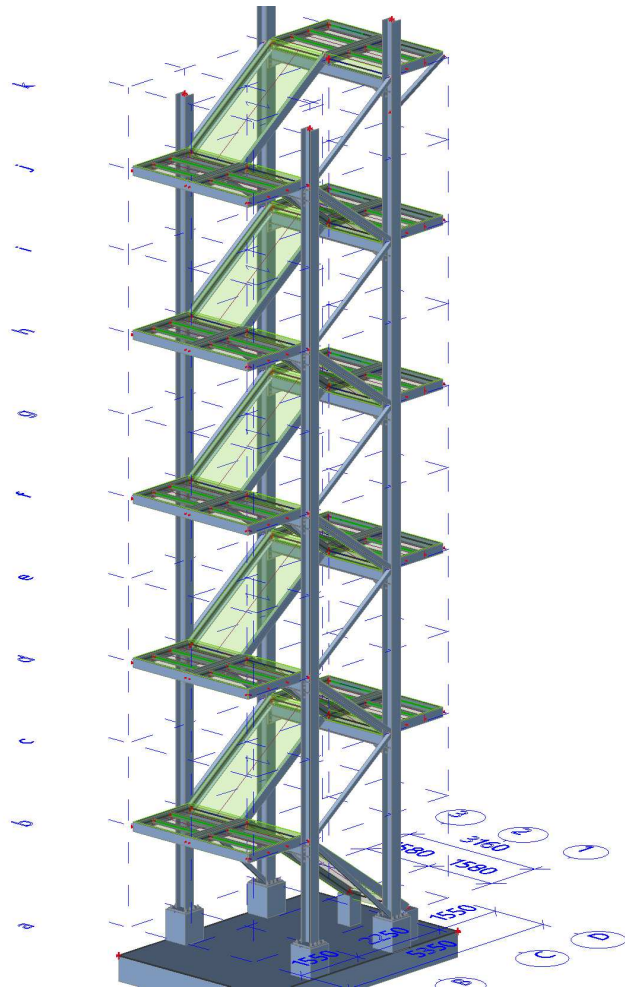


1. ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗΣ ΣΚΑΛΑΣ



2. Πίνακας περιεχομένων

|  |    |
|--|----|
| 1. ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗΣ ΣΚΑΛΑΣ    | 1  |
| 2. Πίνακας περιεχομένων                | 1  |
| 3. Δεδομένα                            | 2  |
| 3.1. Ρυθμίσεις επίλυσης                | 2  |
| 3.2. Κόμβοι                            | 2  |
| 3.3. ΚΟΜΒΟΙ                            | 3  |
| 3.4. Μέλη                              | 3  |
| 3.5. ΜΕΛΗ                              | 6  |
| 3.6. Διατομές                          | 6  |
| 3.7. Υλικά                             | 10 |
| 3.8. 2D μέλη                           | 10 |
| 3.9. στηρίξεις 2D μελών                | 11 |
| 3.10. Φορτιστικές καταστάσεις          | 11 |
| 3.10.1. Φορτιστικές καταστάσεις - SW   | 11 |
| 3.10.1.1. ΦΟΡΤΙΑ                       | 11 |
| 3.10.2. Φορτιστικές καταστάσεις - DEAD | 11 |
| 3.10.2.1. ΦΟΡΤΙΑ                       | 12 |
| 3.10.3. Φορτιστικές καταστάσεις - LIVE | 12 |
| 3.10.3.1. ΦΟΡΤΙΑ                       | 13 |
| 3.10.4. Φορτιστικές καταστάσεις - EX   | 13 |
| 3.10.4.1. ΦΟΡΤΙΑ                       | 14 |
| 3.10.5. Φορτιστικές καταστάσεις - EY   | 14 |
| 3.10.5.1. ΦΟΡΤΙΑ                       | 15 |
| 3.10.6. Φορτιστικές καταστάσεις - EZ   | 15 |
| 3.10.6.1. ΦΟΡΤΙΑ                       | 16 |
| 3.11. Επιφανειακό φορτίο               | 16 |
| 3.12. Ομάδες φορτίων                   | 17 |
| 3.13. Συνδυασμοί                       | 17 |
| 4. Αποτελέσματα                        | 17 |
| 4.1. 3D μετατόπιση                     | 17 |
| 4.2. 3D displacement; u_z              | 18 |
| 4.3. Εσωτερικές δυνάμεις σε μέλος      | 18 |
| 4.4. Αντιδράσεις                       | 18 |
| 4.5. Αντιδράσεις                       | 19 |
| 4.6. Contact stresses; sigma_z         | 19 |
| 4.7. Ιδιομορφικές μετακινήσεις         | 19 |

|  |     |
|--|-----|
| 5. Προμέτρηση Υλικών                           | 19  |
| 6. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ                  | 20  |
| 6.1. EC-EN 1993 Steel check ULS; Overall check | 20  |
| 6.2. EC-EN 1993 Steel check ULS                | 20  |
| 6.3. EC-EN 1993 Steel check ULS                | 21  |
| 6.4. Structural joint check                    | 35  |
| 6.5. Σχετική παραμόρφωση                       | 160 |
| 7. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ                | 160 |
| 8. Overall Design (ULS)                        | 161 |
| 9. 2D Reinforcement Design (ULS)               | 161 |
| 10. Crack width (SLS)                          | 161 |

### 3. Δεδομένα

#### 3.1. Ρυθμίσεις επίλυσης

|  |              |
|--|--------------|
| Όνομα  | SolverSetup1 |
| Αμελητέα διατμητική δύναμη παραμόρφωσης ( $A_y, A_z \gg A$ )                   | X            |
| Χρήση μεθόδου IRS (Improved Reduced System)                                    | X            |
| Πολλαπλάσιο πάχους πλάκας με νευρώσεις   | 20           |
| Αριθμός τομών για ένα μέσο μέλος   | 10           |
| Αριθμός ιδιομορφών   | 10           |
| Συντελεστής για οπλισμό  | 1            |
| Warning when maximal translation is greater than [mm]                          | 1000.0       |
| Warning when maximal rotation is greater than [mrad]                           | 100.0        |
| Ανοχή παραλληλίας για αυτόματο υπολογισμό [deg]                                | 10.00        |
| Λόγος μήκους ανοίγματος $L/b_{eff,max}$ (1 πλευρά) για αυτόματο υπολογισμό [-] | 8.00         |
| Απλά στηριζόμενη δοκός [-]   | 1.00         |
| Εσωτερικό άνοιγμα [-]  | 0.70         |
| Τελικό άνοιγμα [-]   | 0.85         |
| Πρόβολος [-]   | 2.00         |
| Θεωρία κάμψης ελάσματος/ανάλυση κελύφους                                       | Mindlin      |
| Τύπος επίλυσης   | Ανευθείας    |
| Τύπος επίλυσης ιδιοπροβλήματος   | Lanczos      |

#### 3.2. Κόμβοι

| Όνομα | Συντ X [m] | Συντ Y [m] | Συντ Z [m] |
|-------|------------|------------|------------|
| N1    | 1.550      | 0.000      | 0.000      |
| N2    | 1.550      | 0.000      | 15.900     |
| N3    | 3.800      | 0.000      | 0.000      |
| N4    | 3.800      | 0.000      | 17.500     |
| N5    | 1.550      | 3.160      | 0.000      |
| N6    | 1.550      | 3.160      | 15.900     |
| N7    | 3.800      | 3.160      | 0.000      |
| N8    | 3.800      | 3.160      | 17.500     |
| N11   | 1.550      | 3.020      | 2.000      |
| N12   | 0.000      | 3.020      | 2.000      |
| N15   | 3.800      | 0.140      | 3.600      |
| N16   | 5.350      | 0.140      | 3.600      |
| N17   | 5.350      | 3.020      | 3.600      |
| N18   | 3.800      | 3.020      | 3.600      |
| N19   | 0.000      | 0.140      | 2.000      |
| N20   | 1.550      | 0.140      | 2.000      |
| N21   | 1.550      | 1.680      | 2.000      |
| N22   | 3.800      | 1.680      | 3.600      |
| N23   | 5.350      | 1.680      | 3.600      |
| N24   | 0.000      | 1.680      | 2.000      |
| N25   | 0.000      | 3.020      | 5.200      |
| N26   | 0.000      | 0.140      | 5.200      |
| N27   | 0.000      | 1.680      | 5.200      |
| N28   | 1.550      | 3.020      | 5.200      |
| N29   | 1.550      | 0.140      | 5.200      |
| N30   | 1.550      | 1.680      | 5.200      |
| N31   | 3.800      | 1.580      | 3.600      |
| N32   | 1.550      | 1.580      | 5.200      |
| N33   | 5.350      | 1.580      | 3.600      |
| N34   | 0.000      | 1.580      | 5.200      |
| N39   | 1.550      | 1.580      | 2.000      |
| N40   | 4.362      | 1.580      | 0.000      |
| N41   | 0.000      | 1.580      | 2.000      |
| N42   | 4.362      | 0.140      | 0.000      |
| N47   | 0.517      | 0.140      | 5.200      |
| N48   | 0.517      | 1.580      | 5.200      |
| N49   | 1.033      | 0.140      | 5.200      |
| N50   | 1.033      | 1.580      | 5.200      |

| Όνομα | Συντ X [m] | Συντ Y [m] | Συντ Z [m] |
|-------|------------|------------|------------|
| N51   | 0.517      | 1.680      | 5.200      |
| N52   | 0.517      | 3.020      | 5.200      |
| N53   | 1.033      | 1.680      | 5.200      |
| N54   | 1.033      | 3.020      | 5.200      |
| N55   | 0.517      | 0.140      | 2.000      |
| N56   | 0.517      | 1.580      | 2.000      |
| N57   | 0.517      | 1.680      | 2.000      |
| N58   | 0.517      | 3.020      | 2.000      |
| N59   | 1.033      | 1.680      | 2.000      |
| N60   | 1.033      | 3.020      | 2.000      |
| N61   | 1.033      | 0.140      | 2.000      |
| N62   | 1.033      | 1.580      | 2.000      |
| N63   | 4.317      | 0.140      | 3.600      |
| N64   | 4.317      | 1.580      | 3.600      |
| N65   | 4.833      | 0.140      | 3.600      |
| N66   | 4.833      | 1.580      | 3.600      |
| N67   | 4.833      | 1.680      | 3.600      |
| N68   | 4.833      | 3.020      | 3.600      |
| N69   | 4.317      | 1.680      | 3.600      |
| N70   | 4.317      | 3.020      | 3.600      |
| N221  | 1.550      | 0.000      | 2.000      |
| N222  | 1.550      | 0.000      | 5.200      |
| N223  | 3.800      | 3.160      | 3.600      |
| N224  | 1.550      | 3.160      | 2.000      |
| N225  | 1.550      | 3.160      | 5.200      |
| N226  | 3.800      | 0.000      | 3.600      |
| N227  | 3.800      | 0.140      | 6.800      |
| N228  | 5.350      | 0.140      | 6.800      |
| N229  | 5.350      | 3.020      | 6.800      |
| N230  | 3.800      | 3.020      | 6.800      |
| N231  | 3.800      | 1.680      | 6.800      |
| N232  | 5.350      | 1.680      | 6.800      |
| N233  | 0.000      | 3.020      | 8.400      |
| N234  | 0.000      | 0.140      | 8.400      |
| N235  | 0.000      | 1.680      | 8.400      |
| N236  | 1.550      | 3.020      | 8.400      |
| N237  | 1.550      | 0.140      | 8.400      |
| N238  | 1.550      | 1.680      | 8.400      |

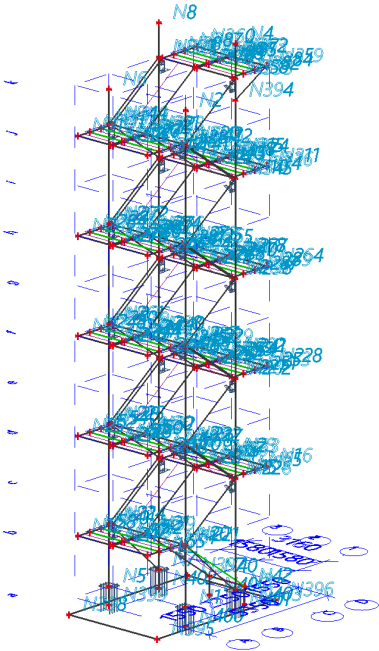
| Όνομα | Συντ X [m] | Συντ Y [m] | Συντ Z [m] |
|-------|------------|------------|------------|
| N239  | 3.800      | 1.580      | 6.800      |
| N240  | 1.550      | 1.580      | 8.400      |
| N241  | 5.350      | 1.580      | 6.800      |
| N242  | 0.000      | 1.580      | 8.400      |
| N243  | 0.517      | 0.140      | 8.400      |
| N244  | 0.517      | 1.580      | 8.400      |
| N245  | 1.033      | 0.140      | 8.400      |
| N246  | 1.033      | 1.580      | 8.400      |
| N247  | 0.517      | 1.680      | 8.400      |
| N248  | 0.517      | 3.020      | 8.400      |
| N249  | 1.033      | 1.680      | 8.400      |
| N250  | 1.033      | 3.020      | 8.400      |
| N251  | 4.317      | 0.140      | 6.800      |
| N252  | 4.317      | 1.580      | 6.800      |
| N253  | 4.833      | 0.140      | 6.800      |
| N254  | 4.833      | 1.580      | 6.800      |
| N255  | 4.833      | 1.680      | 6.800      |
| N256  | 4.833      | 3.020      | 6.800      |
| N257  | 4.317      | 1.680      | 6.800      |
| N258  | 4.317      | 3.020      | 6.800      |
| N259  | 1.550      | 0.000      | 8.400      |
| N260  | 3.800      | 3.160      | 6.800      |
| N261  | 1.550      | 3.160      | 8.400      |
| N262  | 3.800      | 0.000      | 6.800      |
| N263  | 3.800      | 0.140      | 10.000     |
| N264  | 5.350      | 0.140      | 10.000     |
| N265  | 5.350      | 3.020      | 10.000     |
| N266  | 3.800      | 3.020      | 10.000     |
| N267  | 3.800      | 1.680      | 10.000     |
| N268  | 5.350      | 1.680      | 10.000     |
| N269  | 0.000      | 3.020      | 11.600     |
| N270  | 0.000      | 0.140      | 11.600     |
| N271  | 0.000      | 1.680      | 11.600     |
| N272  | 1.550      | 3.020      | 11.600     |
| N273  | 1.550      | 0.140      | 11.600     |
| N274  | 1.550      | 1.680      | 11.600     |
| N275  | 3.800      | 1.580      | 10.000     |
| N276  | 1.550      | 1.580      | 11.600     |

| Όνομα | Συντ Χ [m] | Συντ Υ [m] | Συντ Ζ [m] |
|-------|------------|------------|------------|
| N277  | 5.350      | 1.580      | 10.000     |
| N278  | 0.000      | 1.580      | 11.600     |
| N279  | 0.517      | 0.140      | 11.600     |
| N280  | 0.517      | 1.580      | 11.600     |
| N281  | 1.033      | 0.140      | 11.600     |
| N282  | 1.033      | 1.580      | 11.600     |
| N283  | 0.517      | 1.680      | 11.600     |
| N284  | 0.517      | 3.020      | 11.600     |
| N285  | 1.033      | 1.680      | 11.600     |
| N286  | 1.033      | 3.020      | 11.600     |
| N287  | 4.317      | 0.140      | 10.000     |
| N288  | 4.317      | 1.580      | 10.000     |
| N289  | 4.833      | 0.140      | 10.000     |
| N290  | 4.833      | 1.580      | 10.000     |
| N291  | 4.833      | 1.680      | 10.000     |
| N292  | 4.833      | 3.020      | 10.000     |
| N293  | 4.317      | 1.680      | 10.000     |
| N294  | 4.317      | 3.020      | 10.000     |
| N295  | 1.550      | 0.000      | 11.600     |
| N296  | 3.800      | 3.160      | 10.000     |
| N297  | 1.550      | 3.160      | 11.600     |
| N298  | 3.800      | 0.000      | 10.000     |
| N310  | 3.800      | 0.140      | 13.200     |
| N311  | 5.350      | 0.140      | 13.200     |
| N312  | 5.350      | 3.020      | 13.200     |
| N313  | 3.800      | 3.020      | 13.200     |
| N314  | 3.800      | 1.680      | 13.200     |
| N315  | 5.350      | 1.680      | 13.200     |
| N316  | 0.000      | 3.020      | 14.800     |

| Όνομα | Συντ Χ [m] | Συντ Υ [m] | Συντ Ζ [m] |
|-------|------------|------------|------------|
| N317  | 0.000      | 0.140      | 14.800     |
| N318  | 0.000      | 1.680      | 14.800     |
| N319  | 1.550      | 3.020      | 14.800     |
| N320  | 1.550      | 0.140      | 14.800     |
| N321  | 1.550      | 1.680      | 14.800     |
| N322  | 3.800      | 1.580      | 13.200     |
| N323  | 1.550      | 1.580      | 14.800     |
| N324  | 5.350      | 1.580      | 13.200     |
| N325  | 0.000      | 1.580      | 14.800     |
| N326  | 0.517      | 0.140      | 14.800     |
| N327  | 0.517      | 1.580      | 14.800     |
| N328  | 1.033      | 0.140      | 14.800     |
| N329  | 1.033      | 1.580      | 14.800     |
| N330  | 0.517      | 1.680      | 14.800     |
| N331  | 0.517      | 3.020      | 14.800     |
| N332  | 1.033      | 1.680      | 14.800     |
| N333  | 1.033      | 3.020      | 14.800     |
| N334  | 4.317      | 0.140      | 13.200     |
| N335  | 4.317      | 1.580      | 13.200     |
| N336  | 4.833      | 0.140      | 13.200     |
| N337  | 4.833      | 1.580      | 13.200     |
| N338  | 4.833      | 1.680      | 13.200     |
| N339  | 4.833      | 3.020      | 13.200     |
| N340  | 4.317      | 1.680      | 13.200     |
| N341  | 4.317      | 3.020      | 13.200     |
| N342  | 1.550      | 0.000      | 14.800     |
| N343  | 3.800      | 3.160      | 13.200     |
| N344  | 1.550      | 3.160      | 14.800     |
| N345  | 3.800      | 0.000      | 13.200     |

| Όνομα | Συντ Χ [m] | Συντ Υ [m] | Συντ Ζ [m] |
|-------|------------|------------|------------|
| N358  | 3.800      | 0.140      | 16.400     |
| N359  | 5.350      | 0.140      | 16.400     |
| N360  | 5.350      | 3.020      | 16.400     |
| N361  | 3.800      | 3.020      | 16.400     |
| N362  | 3.800      | 1.680      | 16.400     |
| N363  | 5.350      | 1.680      | 16.400     |
| N370  | 3.800      | 1.580      | 16.400     |
| N372  | 5.350      | 1.580      | 16.400     |
| N382  | 4.317      | 0.140      | 16.400     |
| N383  | 4.317      | 1.580      | 16.400     |
| N384  | 4.833      | 0.140      | 16.400     |
| N385  | 4.833      | 1.580      | 16.400     |
| N386  | 4.833      | 1.680      | 16.400     |
| N387  | 4.833      | 3.020      | 16.400     |
| N388  | 4.317      | 1.680      | 16.400     |
| N389  | 4.317      | 3.020      | 16.400     |
| N391  | 3.800      | 3.160      | 16.400     |
| N393  | 3.800      | 0.000      | 16.400     |
| N394  | 3.800      | 0.000      | 15.700     |
| N395  | 0.000      | -0.250     | -0.600     |
| N396  | 5.350      | -0.250     | -0.600     |
| N397  | 5.350      | 3.400      | -0.600     |
| N398  | 0.000      | 3.400      | -0.600     |
| N399  | 1.550      | 3.160      | -0.600     |
| N400  | 1.550      | 0.000      | -0.600     |
| N401  | 3.800      | 0.000      | -0.600     |
| N402  | 3.800      | 3.160      | -0.600     |
| N403  | 4.362      | 0.140      | -0.600     |
| N406  | 4.362      | 1.580      | -0.600     |

3.3. ΚΟΜΒΟΙ



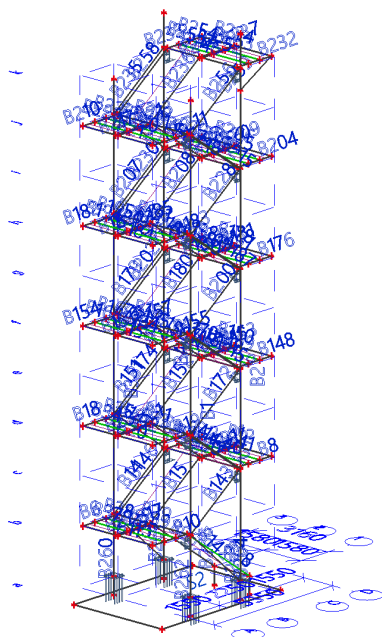
3.4. Μέλη

| Όνομα | Διατομή      | Υλικό | Μήκος [m] | Αρχ. κόμβος | Κόμβος τέλους | Τύπος        |
|-------|--------------|-------|-----------|-------------|---------------|--------------|
| B1    | CS1 - HEB240 | S 235 | 15.900    | N1          | N2            | στήλος (100) |
| B2    | CS1 - HEB240 | S 235 | 17.500    | N3          | N4            | στήλος (100) |

| Όνομα | Διατομή              | Υλικό | Μήκος [m] | Αρχ. κόμβος | Κόμβος τέλους | Τύπος                     |
|-------|----------------------|-------|-----------|-------------|---------------|---------------------------|
| B3    | CS1 - HEB240         | S 235 | 15.900    | N5          | N6            | στήλος (100)              |
| B4    | CS1 - HEB240         | S 235 | 17.500    | N7          | N8            | στήλος (100)              |
| B6    | CS2 - UPN180         | S 235 | 1.550     | N11         | N12           | δοκός (80)                |
| B8    | CS2 - UPN180         | S 235 | 1.550     | N15         | N16           | δοκός (80)                |
| B9    | CS2 - UPN180         | S 235 | 1.550     | N17         | N18           | δοκός (80)                |
| B10   | CS2 - UPN180         | S 235 | 1.550     | N19         | N20           | δοκός (80)                |
| B11   | CS2 - UPN180         | S 235 | 2.880     | N12         | N19           | δοκός (80)                |
| B12   | CS2 - UPN180         | S 235 | 2.880     | N16         | N17           | δοκός (80)                |
| B14   | CS2 - UPN180         | S 235 | 2.761     | N18         | N11           | δοκός (80)                |
| B15   | CS2 - UPN180         | S 235 | 2.761     | N21         | N22           | δοκός (80)                |
| B16   | CS2 - UPN180         | S 235 | 1.550     | N22         | N23           | δοκός (80)                |
| B17   | CS2 - UPN180         | S 235 | 1.550     | N24         | N21           | δοκός (80)                |
| B18   | CS2 - UPN180         | S 235 | 1.550     | N28         | N25           | δοκός (80)                |
| B19   | CS2 - UPN180         | S 235 | 1.550     | N26         | N29           | δοκός (80)                |
| B20   | CS2 - UPN180         | S 235 | 2.880     | N25         | N26           | δοκός (80)                |
| B21   | CS2 - UPN180         | S 235 | 1.550     | N27         | N30           | δοκός (80)                |
| B23   | CS2 - UPN180         | S 235 | 2.761     | N31         | N32           | δοκός (80)                |
| B22   | CS2 - UPN180         | S 235 | 2.761     | N29         | N15           | δοκός (80)                |
| B24   | CS2 - UPN180         | S 235 | 1.550     | N33         | N31           | δοκός (80)                |
| B25   | CS2 - UPN180         | S 235 | 1.550     | N32         | N34           | δοκός (80)                |
| B26   | CS2 - UPN180         | S 235 | 3.451     | N40         | N39           | δοκός (80)                |
| B27   | CS2 - UPN180         | S 235 | 1.550     | N39         | N41           | δοκός (80)                |
| B28   | CS2 - UPN180         | S 235 | 3.451     | N20         | N42           | δοκός (80)                |
| B29   | CS6 - IPE220         | S 235 | 3.160     | N221        | N224          | δοκός (80)                |
| B30   | CS6 - IPE220         | S 235 | 3.160     | N226        | N223          | δοκός (80)                |
| B31   | CS6 - IPE220         | S 235 | 3.160     | N222        | N225          | δοκός (80)                |
| B32   | CS4 - IPE80          | S 235 | 1.440     | N47         | N48           | δοκός (80)                |
| B33   | CS4 - IPE80          | S 235 | 1.440     | N49         | N50           | δοκός (80)                |
| B34   | CS4 - IPE80          | S 235 | 1.340     | N51         | N52           | δοκός (80)                |
| B35   | CS4 - IPE80          | S 235 | 1.340     | N53         | N54           | δοκός (80)                |
| B36   | CS4 - IPE80          | S 235 | 1.440     | N55         | N56           | δοκός (80)                |
| B37   | CS4 - IPE80          | S 235 | 1.340     | N57         | N58           | δοκός (80)                |
| B38   | CS4 - IPE80          | S 235 | 1.340     | N59         | N60           | δοκός (80)                |
| B39   | CS4 - IPE80          | S 235 | 1.440     | N61         | N62           | δοκός (80)                |
| B40   | CS4 - IPE80          | S 235 | 1.440     | N63         | N64           | δοκός (80)                |
| B41   | CS4 - IPE80          | S 235 | 1.440     | N65         | N66           | δοκός (80)                |
| B42   | CS4 - IPE80          | S 235 | 1.340     | N67         | N68           | δοκός (80)                |
| B43   | CS4 - IPE80          | S 235 | 1.340     | N69         | N70           | δοκός (80)                |
| B142  | CS7 - SHSCF80/80/4.0 | S 235 | 3.010     | N3          | N221          | κατακόρυφοι σύνδεσμοι (0) |
| B143  | CS7 - SHSCF80/80/4.0 | S 235 | 2.761     | N221        | N226          | κατακόρυφοι σύνδεσμοι (0) |
| B144  | CS7 - SHSCF80/80/4.0 | S 235 | 2.761     | N226        | N222          | κατακόρυφοι σύνδεσμοι (0) |
| B145  | CS7 - SHSCF80/80/4.0 | S 235 | 3.010     | N7          | N224          | κατακόρυφοι σύνδεσμοι (0) |
| B146  | CS7 - SHSCF80/80/4.0 | S 235 | 2.761     | N224        | N223          | κατακόρυφοι σύνδεσμοι (0) |
| B147  | CS7 - SHSCF80/80/4.0 | S 235 | 2.761     | N223        | N225          | κατακόρυφοι σύνδεσμοι (0) |
| B148  | CS2 - UPN180         | S 235 | 1.550     | N227        | N228          | δοκός (80)                |
| B149  | CS2 - UPN180         | S 235 | 1.550     | N229        | N230          | δοκός (80)                |
| B150  | CS2 - UPN180         | S 235 | 2.880     | N228        | N229          | δοκός (80)                |
| B151  | CS2 - UPN180         | S 235 | 2.761     | N230        | N28           | δοκός (80)                |
| B152  | CS2 - UPN180         | S 235 | 2.761     | N30         | N231          | δοκός (80)                |
| B153  | CS2 - UPN180         | S 235 | 1.550     | N231        | N232          | δοκός (80)                |
| B154  | CS2 - UPN180         | S 235 | 1.550     | N236        | N233          | δοκός (80)                |
| B155  | CS2 - UPN180         | S 235 | 1.550     | N234        | N237          | δοκός (80)                |
| B156  | CS2 - UPN180         | S 235 | 2.880     | N233        | N234          | δοκός (80)                |
| B157  | CS2 - UPN180         | S 235 | 1.550     | N235        | N238          | δοκός (80)                |
| B158  | CS2 - UPN180         | S 235 | 2.761     | N239        | N240          | δοκός (80)                |
| B159  | CS2 - UPN180         | S 235 | 2.761     | N237        | N227          | δοκός (80)                |
| B160  | CS2 - UPN180         | S 235 | 1.550     | N241        | N239          | δοκός (80)                |
| B161  | CS2 - UPN180         | S 235 | 1.550     | N240        | N242          | δοκός (80)                |
| B162  | CS6 - IPE220         | S 235 | 3.160     | N262        | N260          | δοκός (80)                |
| B163  | CS6 - IPE220         | S 235 | 3.160     | N259        | N261          | δοκός (80)                |
| B164  | CS4 - IPE80          | S 235 | 1.440     | N243        | N244          | δοκός (80)                |
| B165  | CS4 - IPE80          | S 235 | 1.440     | N245        | N246          | δοκός (80)                |
| B166  | CS4 - IPE80          | S 235 | 1.340     | N247        | N248          | δοκός (80)                |
| B167  | CS4 - IPE80          | S 235 | 1.340     | N249        | N250          | δοκός (80)                |
| B168  | CS4 - IPE80          | S 235 | 1.440     | N251        | N252          | δοκός (80)                |
| B169  | CS4 - IPE80          | S 235 | 1.440     | N253        | N254          | δοκός (80)                |
| B170  | CS4 - IPE80          | S 235 | 1.340     | N255        | N256          | δοκός (80)                |
| B171  | CS4 - IPE80          | S 235 | 1.340     | N257        | N258          | δοκός (80)                |
| B172  | CS7 - SHSCF80/80/4.0 | S 235 | 2.761     | N222        | N262          | κατακόρυφοι σύνδεσμοι (0) |
| B173  | CS7 - SHSCF80/80/4.0 | S 235 | 2.761     | N262        | N259          | κατακόρυφοι σύνδεσμοι (0) |
| B174  | CS7 - SHSCF80/80/4.0 | S 235 | 2.761     | N225        | N260          | κατακόρυφοι σύνδεσμοι (0) |
| B175  | CS7 - SHSCF80/80/4.0 | S 235 | 2.761     | N260        | N261          | κατακόρυφοι σύνδεσμοι (0) |
| B176  | CS2 - UPN180         | S 235 | 1.550     | N263        | N264          | δοκός (80)                |
| B177  | CS2 - UPN180         | S 235 | 1.550     | N265        | N266          | δοκός (80)                |
| B178  | CS2 - UPN180         | S 235 | 2.880     | N264        | N265          | δοκός (80)                |
| B179  | CS2 - UPN180         | S 235 | 2.761     | N266        | N236          | δοκός (80)                |


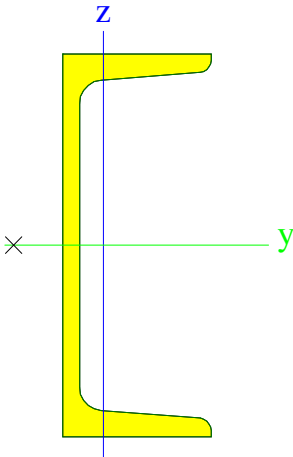
| Όνομα | Διατομή                    | Υλικό  | Μήκος [m] | Αρχ. κόμβος | Κόμβος τέλους | Τύπος                     |
|-------|----------------------------|--------|-----------|-------------|---------------|---------------------------|
| B180  | CS2 - UPN180               | S 235  | 2.761     | N238        | N267          | δοκός (80)                |
| B181  | CS2 - UPN180               | S 235  | 1.550     | N267        | N268          | δοκός (80)                |
| B182  | CS2 - UPN180               | S 235  | 1.550     | N272        | N269          | δοκός (80)                |
| B183  | CS2 - UPN180               | S 235  | 1.550     | N270        | N273          | δοκός (80)                |
| B184  | CS2 - UPN180               | S 235  | 2.880     | N269        | N270          | δοκός (80)                |
| B185  | CS2 - UPN180               | S 235  | 1.550     | N271        | N274          | δοκός (80)                |
| B186  | CS2 - UPN180               | S 235  | 2.761     | N275        | N276          | δοκός (80)                |
| B187  | CS2 - UPN180               | S 235  | 2.761     | N273        | N263          | δοκός (80)                |
| B188  | CS2 - UPN180               | S 235  | 1.550     | N277        | N275          | δοκός (80)                |
| B189  | CS2 - UPN180               | S 235  | 1.550     | N276        | N278          | δοκός (80)                |
| B190  | CS6 - IPE220               | S 235  | 3.160     | N298        | N296          | δοκός (80)                |
| B191  | CS6 - IPE220               | S 235  | 3.160     | N295        | N297          | δοκός (80)                |
| B192  | CS4 - IPE80                | S 235  | 1.440     | N279        | N280          | δοκός (80)                |
| B193  | CS4 - IPE80                | S 235  | 1.440     | N281        | N282          | δοκός (80)                |
| B194  | CS4 - IPE80                | S 235  | 1.340     | N283        | N284          | δοκός (80)                |
| B195  | CS4 - IPE80                | S 235  | 1.340     | N285        | N286          | δοκός (80)                |
| B196  | CS4 - IPE80                | S 235  | 1.440     | N287        | N288          | δοκός (80)                |
| B197  | CS4 - IPE80                | S 235  | 1.440     | N289        | N290          | δοκός (80)                |
| B198  | CS4 - IPE80                | S 235  | 1.340     | N291        | N292          | δοκός (80)                |
| B199  | CS4 - IPE80                | S 235  | 1.340     | N293        | N294          | δοκός (80)                |
| B200  | CS7 - SHSCF80/80/4.0       | S 235  | 2.761     | N259        | N298          | κατακόρυφοι σύνδεσμοι (0) |
| B201  | CS7 - SHSCF80/80/4.0       | S 235  | 2.761     | N298        | N295          | κατακόρυφοι σύνδεσμοι (0) |
| B202  | CS7 - SHSCF80/80/4.0       | S 235  | 2.761     | N261        | N296          | κατακόρυφοι σύνδεσμοι (0) |
| B203  | CS7 - SHSCF80/80/4.0       | S 235  | 2.761     | N296        | N297          | κατακόρυφοι σύνδεσμοι (0) |
| B204  | CS2 - UPN180               | S 235  | 1.550     | N310        | N311          | δοκός (80)                |
| B205  | CS2 - UPN180               | S 235  | 1.550     | N312        | N313          | δοκός (80)                |
| B206  | CS2 - UPN180               | S 235  | 2.880     | N311        | N312          | δοκός (80)                |
| B207  | CS2 - UPN180               | S 235  | 2.761     | N313        | N272          | δοκός (80)                |
| B208  | CS2 - UPN180               | S 235  | 2.761     | N274        | N314          | δοκός (80)                |
| B209  | CS2 - UPN180               | S 235  | 1.550     | N314        | N315          | δοκός (80)                |
| B210  | CS2 - UPN180               | S 235  | 1.550     | N319        | N316          | δοκός (80)                |
| B211  | CS2 - UPN180               | S 235  | 1.550     | N317        | N320          | δοκός (80)                |
| B212  | CS2 - UPN180               | S 235  | 2.880     | N316        | N317          | δοκός (80)                |
| B213  | CS2 - UPN180               | S 235  | 1.550     | N318        | N321          | δοκός (80)                |
| B214  | CS2 - UPN180               | S 235  | 2.761     | N322        | N323          | δοκός (80)                |
| B215  | CS2 - UPN180               | S 235  | 2.761     | N320        | N310          | δοκός (80)                |
| B216  | CS2 - UPN180               | S 235  | 1.550     | N324        | N322          | δοκός (80)                |
| B217  | CS2 - UPN180               | S 235  | 1.550     | N323        | N325          | δοκός (80)                |
| B218  | CS6 - IPE220               | S 235  | 3.160     | N345        | N343          | δοκός (80)                |
| B219  | CS6 - IPE220               | S 235  | 3.160     | N342        | N344          | δοκός (80)                |
| B220  | CS4 - IPE80                | S 235  | 1.440     | N326        | N327          | δοκός (80)                |
| B221  | CS4 - IPE80                | S 235  | 1.440     | N328        | N329          | δοκός (80)                |
| B222  | CS4 - IPE80                | S 235  | 1.340     | N330        | N331          | δοκός (80)                |
| B223  | CS4 - IPE80                | S 235  | 1.340     | N332        | N333          | δοκός (80)                |
| B224  | CS4 - IPE80                | S 235  | 1.440     | N334        | N335          | δοκός (80)                |
| B225  | CS4 - IPE80                | S 235  | 1.440     | N336        | N337          | δοκός (80)                |
| B226  | CS4 - IPE80                | S 235  | 1.340     | N338        | N339          | δοκός (80)                |
| B227  | CS4 - IPE80                | S 235  | 1.340     | N340        | N341          | δοκός (80)                |
| B228  | CS7 - SHSCF80/80/4.0       | S 235  | 2.761     | N295        | N345          | κατακόρυφοι σύνδεσμοι (0) |
| B229  | CS7 - SHSCF80/80/4.0       | S 235  | 2.761     | N345        | N342          | κατακόρυφοι σύνδεσμοι (0) |
| B230  | CS7 - SHSCF80/80/4.0       | S 235  | 2.761     | N297        | N343          | κατακόρυφοι σύνδεσμοι (0) |
| B231  | CS7 - SHSCF80/80/4.0       | S 235  | 2.761     | N343        | N344          | κατακόρυφοι σύνδεσμοι (0) |
| B232  | CS2 - UPN180               | S 235  | 1.550     | N358        | N359          | δοκός (80)                |
| B233  | CS2 - UPN180               | S 235  | 1.550     | N360        | N361          | δοκός (80)                |
| B234  | CS2 - UPN180               | S 235  | 2.880     | N359        | N360          | δοκός (80)                |
| B235  | CS2 - UPN180               | S 235  | 2.761     | N361        | N319          | δοκός (80)                |
| B236  | CS2 - UPN180               | S 235  | 2.761     | N321        | N362          | δοκός (80)                |
| B237  | CS2 - UPN180               | S 235  | 1.550     | N362        | N363          | δοκός (80)                |
| B244  | CS2 - UPN180               | S 235  | 1.550     | N372        | N370          | δοκός (80)                |
| B246  | CS6 - IPE220               | S 235  | 3.160     | N393        | N391          | δοκός (80)                |
| B252  | CS4 - IPE80                | S 235  | 1.440     | N382        | N383          | δοκός (80)                |
| B253  | CS4 - IPE80                | S 235  | 1.440     | N384        | N385          | δοκός (80)                |
| B254  | CS4 - IPE80                | S 235  | 1.340     | N386        | N387          | δοκός (80)                |
| B255  | CS4 - IPE80                | S 235  | 1.340     | N388        | N389          | δοκός (80)                |
| B256  | CS7 - SHSCF80/80/4.0       | S 235  | 2.761     | N342        | N393          | κατακόρυφοι σύνδεσμοι (0) |
| B258  | CS7 - SHSCF80/80/4.0       | S 235  | 2.761     | N344        | N391          | κατακόρυφοι σύνδεσμοι (0) |
| B259  | CS7 - SHSCF80/80/4.0       | S 235  | 1.706     | N359        | N394          | κατακόρυφοι σύνδεσμοι (0) |
| B260  | CS8 - Rectangle (500; 500) | C20/25 | 0.600     | N399        | N5            | στύλος (100)              |
| B261  | CS8 - Rectangle (500; 500) | C20/25 | 0.600     | N402        | N7            | στύλος (100)              |
| B262  | CS8 - Rectangle (500; 500) | C20/25 | 0.600     | N400        | N1            | στύλος (100)              |
| B263  | CS8 - Rectangle (500; 500) | C20/25 | 0.600     | N401        | N3            | στύλος (100)              |
| B264  | CS9 - Rectangle (300; 300) | C20/25 | 0.600     | N403        | N42           | στύλος (100)              |
| B266  | CS9 - Rectangle (300; 300) | C20/25 | 0.600     | N406        | N40           | στύλος (100)              |


3.5. ΜΕΛΗ

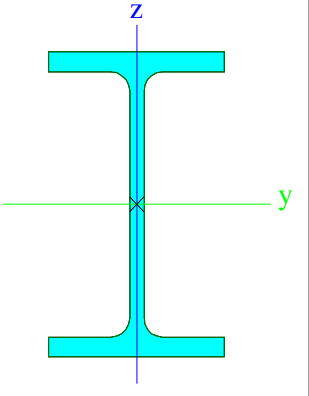



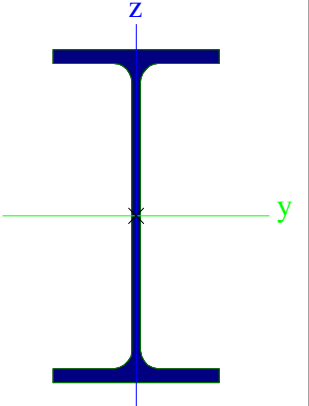
3.6. Διατομές


| CS1  |                     |            |
|--|---------------------|------------|
| Τύπος  | HEB240              |            |
| Formcode   | 1 - I section       |            |
| Τύπος σχήματος   | Λεπτό τοίχωμα       |            |
| Στοιχείο υλικού  | S 235               |            |
| Κατεργασία   | εξηλασμένη εν θερμώ |            |
| Χρώμα  |                     |            |
| Καμπτικός λυγισμός γ-γ,<br>Καμπτικός λυγισμός z-z                        | b                   | c          |
| A [m <sup>2</sup> ]  | 1.0600e-02          |            |
| A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]       | 7.8218e-03          | 2.5536e-03 |
| A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]   | 1.3800e+00          | 1.3838e+00 |
| c <sub>y,UCS</sub> [mm], c <sub>z,UCS</sub> [mm]                         | 120                 | 120        |
| α [deg]  | 0.00                |            |
| I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]       | 1.1260e-04          | 3.9230e-05 |
| i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]                                 | 103                 | 61         |
| W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ] | 9.3830e-04          | 3.2690e-04 |
| W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ] | 1.0530e-03          | 4.9840e-04 |
| M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]                       | 2.48e+05            | 2.48e+05   |
| M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]                       | 1.17e+05            | 1.17e+05   |
| d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]                                 | 0                   | 0          |
| I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]       | 1.0270e-06          | 4.8695e-07 |
| β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]                                 | 0                   | 0          |
| Εικόνα   |                     |            |
| CS2  |                     |            |

|  |  |            |
|--|--|------------|
| Τύπος  | UPN180   |            |
| Formcode   | 5 - Channel section  |            |
| Τύπος σχήματος   | Λεπτό τοίχωμα  |            |
| Στοιχείο υλικού  | S 235  |            |
| Κατεργασία   | εξηλασμένη εν θερμώ  |            |
| Χρώμα  |   |            |
| Καμπτικός λυγισμός γ-γ,<br>Καμπτικός λυγισμός z-z                        | c  | c          |
| A [m <sup>2</sup> ]  | 2.8000e-03   |            |
| A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]       | 1.4920e-03   | 1.4353e-03 |
| A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]   | 6.0268e-01   | 6.0268e-01 |
| c <sub>y,UCS</sub> [mm], c <sub>z,UCS</sub> [mm]                         | 19   | 90         |
| α [deg]  | 0.00   |            |
| I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]       | 1.3500e-05   | 1.1400e-06 |
| i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]                                 | 69   | 20         |
| W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ] | 1.5000e-04   | 2.2400e-05 |
| W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ] | 1.7900e-04   | 4.2900e-05 |
| M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]                       | 4.21e+04   | 4.21e+04   |
| M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]                       | 1.01e+04   | 1.01e+04   |
| d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]                                 | -42  | 0          |
| I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]       | 9.5500e-08   | 6.4377e-09 |
| β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]                                 | 0  | 194        |
| Εικόνα   |  |            |

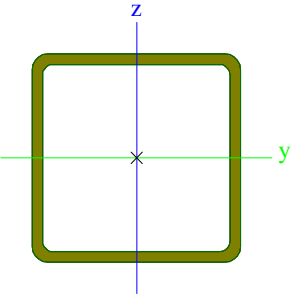
|  |   |            |
|--|---|------------|
| CS4  |   |            |
| Τύπος  | IPE80   |            |
| Formcode   | 1 - I section   |            |
| Τύπος σχήματος   | Λεπτό τοίχωμα   |            |
| Στοιχείο υλικού  | S 235   |            |
| Κατεργασία   | εξηλασμένη εν θερμώ   |            |
| Χρώμα  |  |            |
| Καμπτικός λυγισμός γ-γ,<br>Καμπτικός λυγισμός z-z                        | a   | b          |
| A [m <sup>2</sup> ]  | 7.6400e-04  |            |
| A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]       | 5.0423e-04  | 3.0878e-04 |
| A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]   | 3.2778e-01  | 3.2778e-01 |
| c <sub>y,UCS</sub> [mm], c <sub>z,UCS</sub> [mm]                         | 23  | 40         |
| α [deg]  | 0.00  |            |
| I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]       | 8.0100e-07  | 8.4900e-08 |
| i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]                                 | 32  | 11         |
| W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ] | 2.0000e-05  | 3.6900e-06 |
| W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ] | 2.3200e-05  | 5.8000e-06 |
| M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]                       | 5.46e+03  | 5.46e+03   |
| M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]                       | 1.37e+03  | 1.37e+03   |
| d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]                                 | 0   | 0          |
| I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]       | 7.0000e-09  | 1.2000e-10 |
| β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]                                 | 0   | 0          |

|        |   |  |
|--------|---|--|
| Εικόνα |  |  |
|--------|---|--|


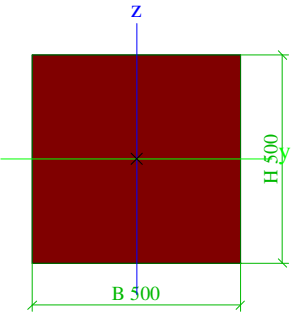
| CS6  |   |            |
|--|---|------------|
| Τύπος  | IPE220  |            |
| Formcode   | 1 - I section   |            |
| Τύπος σχήματος                                     | Λεπτό τοίχωμα   |            |
| Στοιχείο υλικού                                    | S 235   |            |
| Κατεργασία   | εξηλασμένη εν θερμώ   |            |
| Χρώμα  |    |            |
| Καμπτικός λυγισμός γ-γ,                            | a   | b          |
| Καμπτικός λυγισμός z-z                             |   |            |
| A [m²]   | 3.3400e-03  |            |
| A <sub>y</sub> [m²], A <sub>z</sub> [m²]           | 2.0643e-03  | 1.3244e-03 |
| A <sub>L</sub> [m²/m], A <sub>D</sub> [m²/m]       | 8.4750e-01  | 8.4750e-01 |
| c <sub>y,UCS</sub> [mm], c <sub>z,UCS</sub> [mm]   | 55  | 110        |
| α [deg]  | 0.00  |            |
| I <sub>y</sub> [m⁴], I <sub>z</sub> [m⁴]           | 2.7720e-05  | 2.0500e-06 |
| i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]           | 91  | 25         |
| W <sub>el,y</sub> [m³], W <sub>el,z</sub> [m³]     | 2.5200e-04  | 3.7300e-05 |
| W <sub>pl,y</sub> [m³], W <sub>pl,z</sub> [m³]     | 2.8500e-04  | 5.8100e-05 |
| M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm] | 6.71e+04  | 6.71e+04   |
| M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm] | 1.37e+04  | 1.37e+04   |
| d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]           | 0   | 0          |
| I <sub>t</sub> [m⁴], I <sub>w</sub> [m⁶]           | 9.0700e-08  | 2.2700e-08 |
| β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]           | 0   | 0          |
| Εικόνα   |  |            |

| CS7  |   |            |
|--|---|------------|
| Τύπος  | SHSCF80/80/4.0  |            |
| Formcode   | 2 - Rectangular hollow section  |            |
| Τύπος σχήματος                                     | Λεπτό τοίχωμα   |            |
| Στοιχείο υλικού                                    | S 235   |            |
| Κατεργασία   | ψυχρής έλασης   |            |
| Χρώμα  |  |            |
| Καμπτικός λυγισμός γ-γ,                            | c   | c          |
| Καμπτικός λυγισμός z-z                             |   |            |
| A [m²]   | 1.1700e-03  |            |
| A <sub>y</sub> [m²], A <sub>z</sub> [m²]           | 5.9926e-04  | 5.9926e-04 |
| A <sub>L</sub> [m²/m], A <sub>D</sub> [m²/m]       | 3.0600e-01  | 5.9075e-01 |
| c <sub>y,UCS</sub> [mm], c <sub>z,UCS</sub> [mm]   | 40  | 40         |
| α [deg]  | 0.00  |            |
| I <sub>y</sub> [m⁴], I <sub>z</sub> [m⁴]           | 1.1100e-06  | 1.1100e-06 |
| i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]           | 31  | 31         |
| W <sub>el,y</sub> [m³], W <sub>el,z</sub> [m³]     | 2.7800e-05  | 2.7800e-05 |
| W <sub>pl,y</sub> [m³], W <sub>pl,z</sub> [m³]     | 3.3963e-05  | 3.3963e-05 |
| M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm] | 7.98e+03  | 7.98e+03   |
| M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm] | 7.98e+03  | 7.98e+03   |
| d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]           | 0   | 0          |




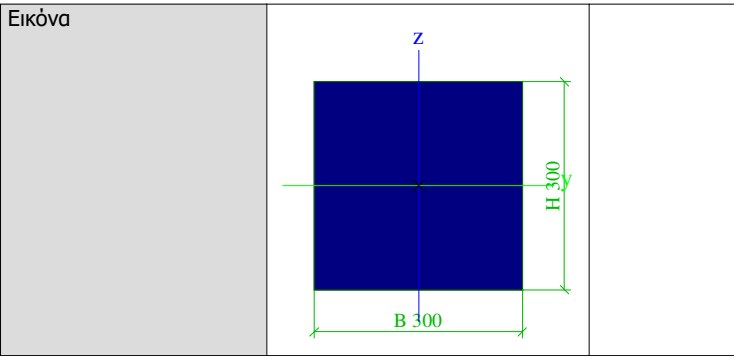
|  |   |            |
|--|---|------------|
| $I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ] | 1.8000e-06  | 1.0923e-09 |
| $\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]                   | 0   | 0          |
| Εικόνα   |  |            |

#### CS8

|  |   |            |
|--|---|------------|
| Τύπος  | Rectangle   |            |
| Λεπτομερές   | 500; 500  |            |
| Τύπος σχήματος   | Παχύ τοίχωμα  |            |
| Στοιχείο υλικού  | C20/25  |            |
| Κατεργασία   | σκυρόδεμα   |            |
| Χρώμα  |    |            |
| A [m <sup>2</sup> ]  | 2.5000e-01  |            |
| $A_y$ [m <sup>2</sup> ], $A_z$ [m <sup>2</sup> ]           | 2.0833e-01  | 2.0833e-01 |
| $A_L$ [m <sup>2</sup> /m], $A_D$ [m <sup>2</sup> /m]       | 2.0000e+00  | 2.0000e+00 |
| $c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]                         | 250   | 250        |
| $\alpha$ [deg]   | 0.00  |            |
| $I_y$ [m <sup>4</sup> ], $I_z$ [m <sup>4</sup> ]           | 5.2083e-03  | 5.2083e-03 |
| $i_y$ [mm], $i_z$ [mm]                                     | 144   | 144        |
| $W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ] | 2.0833e-02  | 2.0833e-02 |
| $W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ] | 0.0000e+00  | 0.0000e+00 |
| $M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]                       | 0.00e+00  | 0.00e+00   |
| $M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]                       | 0.00e+00  | 0.00e+00   |
| $d_y$ [mm], $d_z$ [mm]                                     | 0   | 0          |
| $I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]           | 8.7752e-03  | 1.9852e-06 |
| $\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]                             | 0   | 0          |
| Εικόνα   |  |            |

#### CS9

|  |   |            |
|--|---|------------|
| Τύπος  | Rectangle   |            |
| Λεπτομερές   | 300; 300  |            |
| Τύπος σχήματος   | Παχύ τοίχωμα  |            |
| Στοιχείο υλικού  | C20/25  |            |
| Κατεργασία   | σκυρόδεμα   |            |
| Χρώμα  |  |            |
| A [m <sup>2</sup> ]  | 9.0000e-02  |            |
| $A_y$ [m <sup>2</sup> ], $A_z$ [m <sup>2</sup> ]           | 7.5000e-02  | 7.5000e-02 |
| $A_L$ [m <sup>2</sup> /m], $A_D$ [m <sup>2</sup> /m]       | 1.2000e+00  | 1.2000e+00 |
| $c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]                         | 150   | 150        |
| $\alpha$ [deg]   | 0.00  |            |
| $I_y$ [m <sup>4</sup> ], $I_z$ [m <sup>4</sup> ]           | 6.7500e-04  | 6.7500e-04 |
| $i_y$ [mm], $i_z$ [mm]                                     | 87  | 87         |
| $W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ] | 4.5000e-03  | 4.5000e-03 |
| $W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ] | 0.0000e+00  | 0.0000e+00 |
| $M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]                       | 0.00e+00  | 0.00e+00   |
| $M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]                       | 0.00e+00  | 0.00e+00   |
| $d_y$ [mm], $d_z$ [mm]                                     | 0   | 0          |
| $I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]           | 1.1369e-03  | 9.1138e-08 |
| $\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]                             | 0   | 0          |



| Επεξήγηση συμβόλων   |  |
|----------------------|--|
| Formcode             | h - Height<br>b - Flange width<br>t - Flange thickness<br>s - Web thickness<br>r - Radius at flange root<br>r1 - Radius at flange toe<br>a - Flange slope<br>W - Internal bolt distance<br>wm - Unit warping at flange toe |
| A                    | Εμβαδόν  |
| A <sub>y</sub>       | Εμβαδόν διάτμησης στην κύρια γ-διεύθυνση   |
| A <sub>z</sub>       | Εμβαδόν διάτμησης στην κύρια z-διεύθυνση   |
| A <sub>L</sub>       | Περίμετρος ανά μονάδα μήκους   |
| A <sub>D</sub>       | Επιφάνεια σε επαφή με την ατμόσφαιρα ανά μήκος   |
| C <sub>y</sub> .UCS  | Συντεταγμένη KB κατά Y (σύστημα εισαγωγής)   |
| C <sub>z</sub> .UCS  | Συντεταγμένη KB κατά Z (σύστημα εισαγωγής)   |
| I <sub>y</sub> .LCS  | Ροπή αδράνειας περί τον άξονα YLCS   |
| I <sub>z</sub> .LCS  | Ροπή αδράνειας περί τον άξονα ZLCS   |
| I <sub>yz</sub> .LCS | Φυγόκεντρη ροπή αδράνειας στο LCS  |
| α                    | Γωνία στροφής κύριου συστήματος συντεταγμένων  |
| I <sub>y</sub>       | Ροπή αδράνειας κύριου γ-άξονα  |
| I <sub>z</sub>       | Ροπή αδράνειας κύριου z-άξονα  |
| i <sub>y</sub>       | Ακτίνα αδράνειας περί τον κύριο γ-άξονα  |

| Επεξήγηση συμβόλων  |   |
|---------------------|---|
| i <sub>z</sub>      | Ακτίνα αδράνειας περί τον κύριο z-άξονα                                   |
| W <sub>el.y</sub>   | Ροπή αντίστασης περί τον κύριο γ-άξονα                                    |
| W <sub>el.z</sub>   | Ροπή αντίστασης περί τον κύριο z-άξονα                                    |
| W <sub>pl.y</sub>   | Πλαστική αντίσταση περί τον κύριο γ-άξονα                                 |
| W <sub>pl.z</sub>   | Πλαστική αντίσταση περί τον κύριο z-άξονα                                 |
| M <sub>pl.y.+</sub> | Πλαστική ροπή ως προς τον άξονα γ για θετική ροπή M <sub>y</sub>          |
| M <sub>pl.y.-</sub> | Πλαστική ροπή ως προς τον άξονα γ για αρνητική ροπή M <sub>y</sub>        |
| M <sub>pl.z.+</sub> | Πλαστική ροπή ως προς τον άξονα z για θετική ροπή M <sub>z</sub>          |
| M <sub>pl.z.-</sub> | Πλαστική ροπή ως προς τον άξονα z για αρνητική ροπή M <sub>z</sub>        |
| d <sub>y</sub>      | Συντεταγμένη κέντρου διάτμησης στην κύρια γ-διεύθυνση μετρημένη από το KB |
| d <sub>z</sub>      | Συντεταγμένη κέντρου διάτμησης στην κύρια z-διεύθυνση μετρημένη από το KB |
| I <sub>t</sub>      | Σταθερά στρέψης   |
| I <sub>w</sub>      | Σταθερά στρέβλωσης  |
| β <sub>y</sub>      | Μono-συμμετρική σταθερά περί τον κύριο γ-άξονα                            |
| β <sub>z</sub>      | Μono-συμμετρική σταθερά περί τον κύριο z-άξονα                            |

3.7. Υλικά

Χάλυβας EC3

| Όνομα | ρ<br>[kg/m³] | E <sub>mod</sub><br>[MPa] | μ           | Χαμηλότερο όριο<br>[mm] | Ανώτατο όριο<br>[mm] | F <sub>y</sub><br>[MPa] | F <sub>u</sub><br>[MPa] | Χρώμα |
|-------|--------------|---------------------------|-------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|-------|
|       |              | G <sub>mod</sub><br>[MPa] | α<br>[m/mK] |                         |                      |                         |                         |       |
| S 235 | 7850.0       | 2.1000e+05                | 0.3         | 0                       | 40                   | 235.0                   | 360.0                   | ■     |
|       |              | 8.0769e+04                | 0.00        | 40                      | 80                   | 215.0                   | 360.0                   |       |

| Όνομα  | Τύπος    | ρ<br>[kg/m³] | Density in fresh state<br>[kg/m³] | E <sub>mod</sub><br>[MPa] | μ   | α<br>[m/mK] | f <sub>c,k.28</sub><br>[MPa] | Χρώμα |
|--------|----------|--------------|-----------------------------------|---------------------------|-----|-------------|------------------------------|-------|
| C20/25 | Concrete | 2500.0       | 2600.0                            | 3.0000e+04                | 0.2 | 0.00        | 20.00                        | ■     |

| Επεξήγηση συμβόλων     |   |
|------------------------|---|
| Density in fresh state | The value in the density in fresh state property is used only in case a composite deck is input and its self-weight load is taken into account. |

Οπλισμός EC2

| Όνομα  | Τύπος               | ρ<br>[kg/m³] | E <sub>mod</sub><br>[MPa] | G <sub>mod</sub><br>[MPa] | α<br>[m/mK] | f <sub>y,k</sub><br>[MPa] |
|--------|---------------------|--------------|---------------------------|---------------------------|-------------|---------------------------|
| B 500C | Reinforcement steel | 7850.0       | 2.0000e+05                | 8.3333e+04                | 0.00        | 500.0                     |

3.8. 2D μέλη

| Όνομα | Στρώση | Τύπος      | Τύπος στοιχείου | Υλικό  | Τύπος πάχους | Π.<br>[mm] |
|-------|--------|------------|-----------------|--------|--------------|------------|
| S2    | Layer1 | plate (90) | Standard        | C20/25 | σταθερό      | 500        |

3.9. στηρίξεις 2D μελών

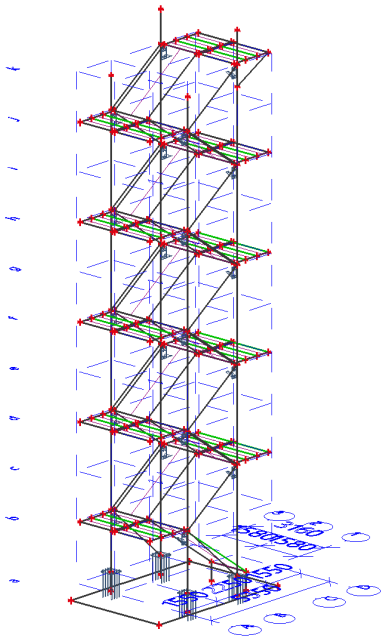
| Όνομα | Τύπος      | Υπέδαφος                              | 2D μέλος |
|-------|------------|---------------------------------------|----------|
| SS2   | Μεμονωμένο | Gravel/Very silty/Moderate - NEN 6740 | S2       |

3.10. Φορτιστικές καταστάσεις

3.10.1. Φορτιστικές καταστάσεις - SW

| Όνομα | Περιγραφή | Τύπος δράσης         | Ομάδα φορτίου | Διεύθυνση |
|-------|-----------|----------------------|---------------|-----------|
|       | Προδ      | Τύπος φορτίου        |               |           |
| SW    |           | Μόνιμη<br>Ίδιο βάρος | LG1           | -Z        |

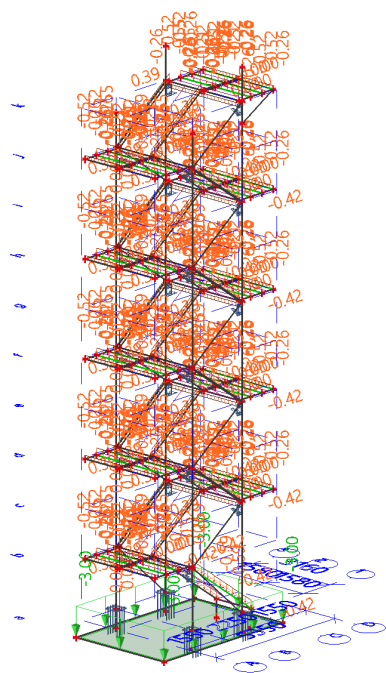
3.10.1.1. ΦΟΡΤΙΑ



3.10.2. Φορτιστικές καταστάσεις - DEAD

| Όνομα | Περιγραφή | Τύπος δράσης     | Ομάδα φορτίου |
|-------|-----------|------------------|---------------|
|       | Προδ      | Τύπος φορτίου    |               |
| DEAD  |           | Μόνιμη<br>Τυπικό | LG1           |

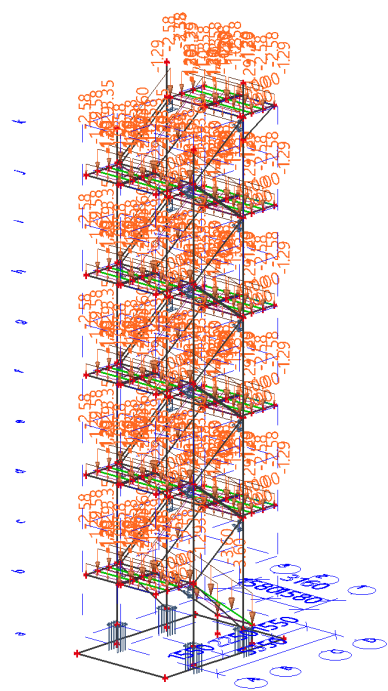
3.10.2.1. ΦΟΡΤΙΑ



3.10.3. Φορτιστικές καταστάσεις - LIVE

| Όνομα | Περιγραφή | Τύπος δράσης  | Ομάδα φορτίου | Διάρκεια: | Κύρια φορτιστική κατάσταση |
|-------|-----------|---------------|---------------|-----------|----------------------------|
|       | Προδ      | Τύπος φορτίου |               |           |                            |
| LIVE  |           | Μεταβλητό     | VAR           | Βραχύ     | Κανένα                     |
|       | Τυπικό    | Στατικό       |               |           |                            |

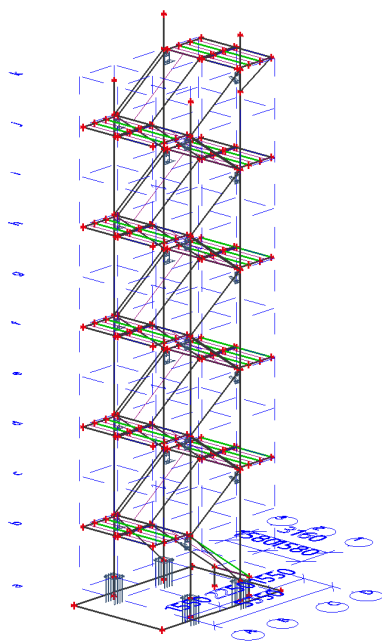
3.10.3.1. ΦΟΡΤΙΑ



3.10.4. Φορτιστικές καταστάσεις - EX

| Όνομα | Περιγραφή    | Τύπος δράσης                  | Ομάδα φορτίου | Κύρια φορτιστική κατάσταση |
|-------|--------------|-------------------------------|---------------|----------------------------|
|       | Προδ         | Τύπος φορτίου                 |               |                            |
| EX    | Σεισμικότητα | Μεταβλητό<br>Δυναμική ανάλυση | E             | Κανένα                     |

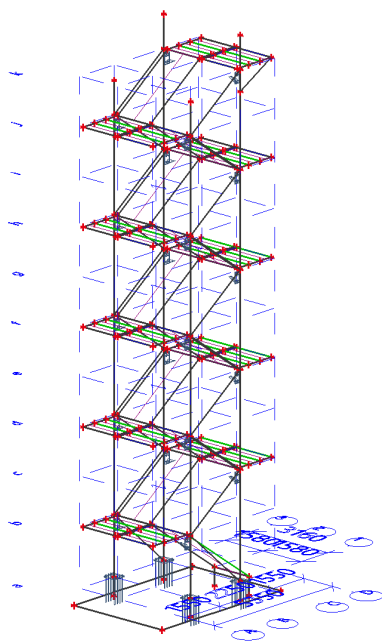
3.10.4.1. ΦΟΡΤΙΑ



3.10.5. Φορτιστικές καταστάσεις - ΕΥ

| Όνομα | Περιγραφή    | Τύπος δράσης                  | Ομάδα φορτίου | Κύρια φορτιστική κατάσταση |
|-------|--------------|-------------------------------|---------------|----------------------------|
|       | Προδ         | Τύπος φορτίου                 |               |                            |
| ΕΥ    | Σεισμικότητα | Μεταβλητό<br>Δυναμική ανάλυση | Ε             | Κανένα                     |

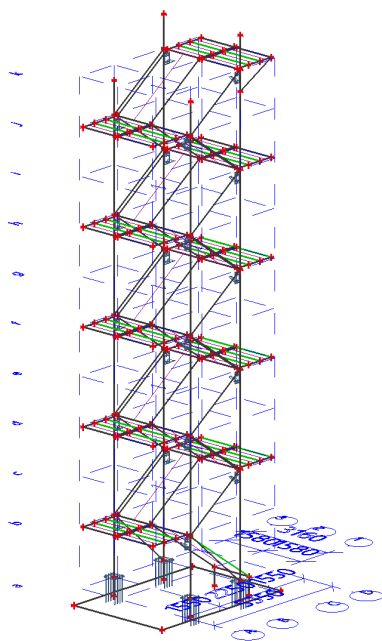
3.10.5.1. ΦΟΡΤΙΑ



3.10.6. Φορτιστικές καταστάσεις - EZ

| Όνομα | Περιγραφή    | Τύπος δράσης                  | Ομάδα φορτίου | Κύρια φορτιστική κατάσταση |
|-------|--------------|-------------------------------|---------------|----------------------------|
|       | Προδ         | Τύπος φορτίου                 |               |                            |
| EZ    | Σεισμικότητα | Μεταβλητό<br>Δυναμική ανάλυση | E             | Κανένα                     |

3.10.6.1. ΦΟΡΤΙΑ



3.11. Επιφανειακό φορτίο

| Όνομα | Δνση | Τύπος  | Τιμή<br>[kN/m²] | 2D μέλος | Φορτιστική κατάσταση | Σύστημα | Τοπ   |
|-------|------|--------|-----------------|----------|----------------------|---------|-------|
| SF1   | Z    | Δύναμη | -1.00           |          | DEAD                 | LCS     | Μήκος |
| SF2   | Z    | Δύναμη | -1.00           |          | DEAD                 | LCS     | Μήκος |
| SF3   | Z    | Δύναμη | -1.00           |          | DEAD                 | LCS     | Μήκος |
| SF4   | Z    | Δύναμη | -1.00           |          | DEAD                 | LCS     | Μήκος |
| SF5   | Z    | Δύναμη | -1.00           |          | DEAD                 | LCS     | Μήκος |
| SF6   | Z    | Δύναμη | -1.00           |          | DEAD                 | LCS     | Μήκος |
| SF21  | Z    | Δύναμη | -5.00           |          | LIVE                 | GCS     | Μήκος |
| SF22  | Z    | Δύναμη | -5.00           |          | LIVE                 | GCS     | Μήκος |
| SF23  | Z    | Δύναμη | -5.00           |          | LIVE                 | GCS     | Μήκος |
| SF24  | Z    | Δύναμη | -5.00           |          | LIVE                 | GCS     | Μήκος |
| SF25  | Z    | Δύναμη | -5.00           |          | LIVE                 | GCS     | Μήκος |
| SF26  | Z    | Δύναμη | -5.00           |          | LIVE                 | GCS     | Μήκος |
| SF42  | Z    | Δύναμη | -1.00           |          | DEAD                 | LCS     | Μήκος |
| SF43  | Z    | Δύναμη | -5.00           |          | LIVE                 | GCS     | Μήκος |
| SF44  | Z    | Δύναμη | -1.00           |          | DEAD                 | LCS     | Μήκος |
| SF45  | Z    | Δύναμη | -5.00           |          | LIVE                 | GCS     | Μήκος |
| SF46  | Z    | Δύναμη | -1.00           |          | DEAD                 | LCS     | Μήκος |
| SF47  | Z    | Δύναμη | -5.00           |          | LIVE                 | GCS     | Μήκος |
| SF48  | Z    | Δύναμη | -1.00           |          | DEAD                 | LCS     | Μήκος |
| SF49  | Z    | Δύναμη | -5.00           |          | LIVE                 | GCS     | Μήκος |
| SF50  | Z    | Δύναμη | -1.00           |          | DEAD                 | LCS     | Μήκος |
| SF51  | Z    | Δύναμη | -5.00           |          | LIVE                 | GCS     | Μήκος |
| SF52  | Z    | Δύναμη | -1.00           |          | DEAD                 | LCS     | Μήκος |
| SF53  | Z    | Δύναμη | -5.00           |          | LIVE                 | GCS     | Μήκος |
| SF54  | Z    | Δύναμη | -1.00           |          | DEAD                 | LCS     | Μήκος |
| SF55  | Z    | Δύναμη | -5.00           |          | LIVE                 | GCS     | Μήκος |
| SF56  | Z    | Δύναμη | -1.00           |          | DEAD                 | LCS     | Μήκος |
| SF57  | Z    | Δύναμη | -5.00           |          | LIVE                 | GCS     | Μήκος |
| SF58  | Z    | Δύναμη | -1.00           |          | DEAD                 | LCS     | Μήκος |
| SF59  | Z    | Δύναμη | -5.00           |          | LIVE                 | GCS     | Μήκος |
| SF60  | Z    | Δύναμη | -1.00           |          | DEAD                 | LCS     | Μήκος |
| SF61  | Z    | Δύναμη | -5.00           |          | LIVE                 | GCS     | Μήκος |
| SF62  | Z    | Δύναμη | -1.00           |          | DEAD                 | LCS     | Μήκος |
| SF63  | Z    | Δύναμη | -5.00           |          | LIVE                 | GCS     | Μήκος |
| SF64  | Z    | Δύναμη | -1.00           |          | DEAD                 | LCS     | Μήκος |



| Όνομα | Δνση | Τύπος  | Τιμή [kN/m²] | 2D μέλος | Φορτιστική κατάσταση | Σύστημα | Τοπ   |
|-------|------|--------|--------------|----------|----------------------|---------|-------|
| SF65  | Z    | Δύναμη | -5.00        |          | LIVE                 | GCS     | Μήκος |
| SF66  | Z    | Δύναμη | -1.00        |          | DEAD                 | LCS     | Μήκος |
| SF67  | Z    | Δύναμη | -5.00        |          | LIVE                 | GCS     | Μήκος |
| SF72  | Z    | Δύναμη | -1.00        |          | DEAD                 | LCS     | Μήκος |
| SF73  | Z    | Δύναμη | -5.00        |          | LIVE                 | GCS     | Μήκος |
| SF74  | Z    | Δύναμη | -3.00        | S2       | DEAD                 | GCS     | Μήκος |

### 3.12. Ομάδες φορτίων

| Όνομα | Φορτίο    | Σχέση        | Τύπος              |
|-------|-----------|--------------|--------------------|
| LG1   | Μόνιμη    |              |                    |
| VAR   | Μεταβλητό | Αποκλειστικό | Κατ C : Συνάθροιση |
| E     | Σεισμικό  | Μαζί         |                    |

### 3.13. Συνδυασμοί

| Όνομα | Περιγραφή | Τύπος                  | Φορτιστικές καταστάσεις | Συντ. [-] |
|-------|-----------|------------------------|-------------------------|-----------|
| ULS   |           | EN-ULS (STR/GEO) Set B | SW                      | 1.00      |
|       |           |                        | DEAD                    | 1.00      |
|       |           |                        | LIVE                    | 1.00      |
|       |           |                        |                         |           |
| SLS   |           | EN-SLS Χαρακτηριστικός | SW                      | 1.00      |
|       |           |                        | DEAD                    | 1.00      |
|       |           |                        | LIVE                    | 1.00      |
|       |           |                        |                         |           |
| EX    |           | EN-Σεισμικό            | SW                      | 1.00      |
|       |           |                        | DEAD                    | 1.00      |
|       |           |                        | LIVE                    | 1.00      |
|       |           |                        | EX                      | 1.00      |
|       |           |                        | EY                      | 0.30      |
|       |           |                        | EZ                      | 0.30      |
| EY    |           | EN-Σεισμικό            | SW                      | 1.00      |
|       |           |                        | DEAD                    | 1.00      |
|       |           |                        | LIVE                    | 1.00      |
|       |           |                        | EX                      | 0.30      |
|       |           |                        | EY                      | 1.00      |
|       |           |                        | EZ                      | 0.30      |
| EZ    |           | EN-Σεισμικό            | SW                      | 1.00      |
|       |           |                        | DEAD                    | 1.00      |
|       |           |                        | LIVE                    | 1.00      |
|       |           |                        | EX                      | 0.30      |
|       |           |                        | EY                      | 0.30      |
|       |           |                        | EZ                      | 1.00      |

## 4. Αποτελέσματα

### 4.1. 3D μετατόπιση

Γραμμική ανάλυση  
 Συνδυασμός: SLS  
 Επιλογή: Όλα  
 Τοποθεσία: Σε κόμβους, ομοιομ.. Σύστημα: Καθολικό  
**Results on 1D member:**  
 Ακρότατο 1D: Καθολικό

| Όνομα | dx [m] | Ίνα | Περίπτωση | ux [mm] | uy [mm] | uz [mm] | Φx [mrad] | Φy [mrad] | Φz [mrad] | Utotal [mm] |
|-------|--------|-----|-----------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| B260  | 0.000  | 5   | SLS/1     | 0.1     | 0.1     | -1.0    | 0.0       | 0.1       | 0.0       | <b>1.0</b>  |
| B234  | 2.880  | 1   | SLS/2     | 1.7     | -1.1    | -7.6    | 0.0       | 3.5       | -0.2      | <b>7.9</b>  |

**Results on 2D member:**  
 Ακρότατο 2D: Καθολικό

| Όνομα | Πλέγμα      | Θέση [m]                  | Περίπτωση | ux+ [mm]<br>ux- [mm]     | uy+ [mm]<br>uy- [mm]       | uz+ [mm]<br>uz- [mm]       | Φx [mrad]   | Φy [mrad]   | Φz [mrad]  | U total+ [mm]<br>U total- [mm] |
|-------|-------------|---------------------------|-----------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|-------------|------------|--------------------------------|
| S2    | Κόμβος: 2   | 5.350<br>-0.250<br>-0.600 | SLS/2     | <b>-0.2</b><br>-0.1      | <b>-0.2</b><br><b>-0.1</b> | -1.8<br>-1.8               | 0.1         | <b>-0.2</b> | 0.0        | 1.8<br>1.8                     |
| S2    | Κόμβος: 281 | 3.567<br>3.400<br>-0.600  | SLS/2     | 0.1<br>0.1               | 0.0<br>0.0                 | <b>-2.1</b><br><b>-2.1</b> | <b>-0.2</b> | 0.0         | 0.0        | <b>2.1</b><br><b>2.1</b>       |
| S2    | Κόμβος: 251 | 1.189<br>-0.250<br>-0.600 | SLS/2     | 0.0<br><b>-0.1</b>       | 0.0<br>0.1                 | -2.0<br>-2.0               | <b>0.2</b>  | 0.1         | <b>0.0</b> | 2.0<br>2.0                     |
| S2    | Κόμβος: 4   | 0.000<br>3.400<br>-0.600  | SLS/2     | <b>0.2</b><br><b>0.1</b> | <b>0.2</b><br><b>0.1</b>   | -1.7<br>-1.7               | -0.1        | <b>0.2</b>  | 0.0        | 1.7<br>1.7                     |

| Όνομα | Πλέγμα      | Θέση [m]                 | Περίπτωση | ux+ [mm]<br>ux- [mm] | uy+ [mm]<br>uy- [mm] | uz+ [mm]<br>uz- [mm]       | Φ <sub>x</sub> [mrad] | Φ <sub>y</sub> [mrad] | Φ <sub>z</sub> [mrad] | U total+ [mm]<br>U total- [mm] |
|-------|-------------|--------------------------|-----------|----------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|
| S2    | Κόμβος: 294 | 0.000<br>2.792<br>-0.600 | SLS/1     | 0.1<br>0.0           | 0.1<br>0.1           | <b>-0.9</b><br><b>-0.9</b> | 0.0                   | 0.1                   | <b>0.0</b>            | <b>0.9</b><br><b>0.9</b>       |

| Όνομα | Υπόμνημα συνδυασμών |
|-------|---------------------|
| SLS/1 | SW + DEAD           |
| SLS/2 | SW + DEAD + LIVE    |

## 4.2. 3D displacement; u<sub>z</sub>

Values: u<sub>z</sub>

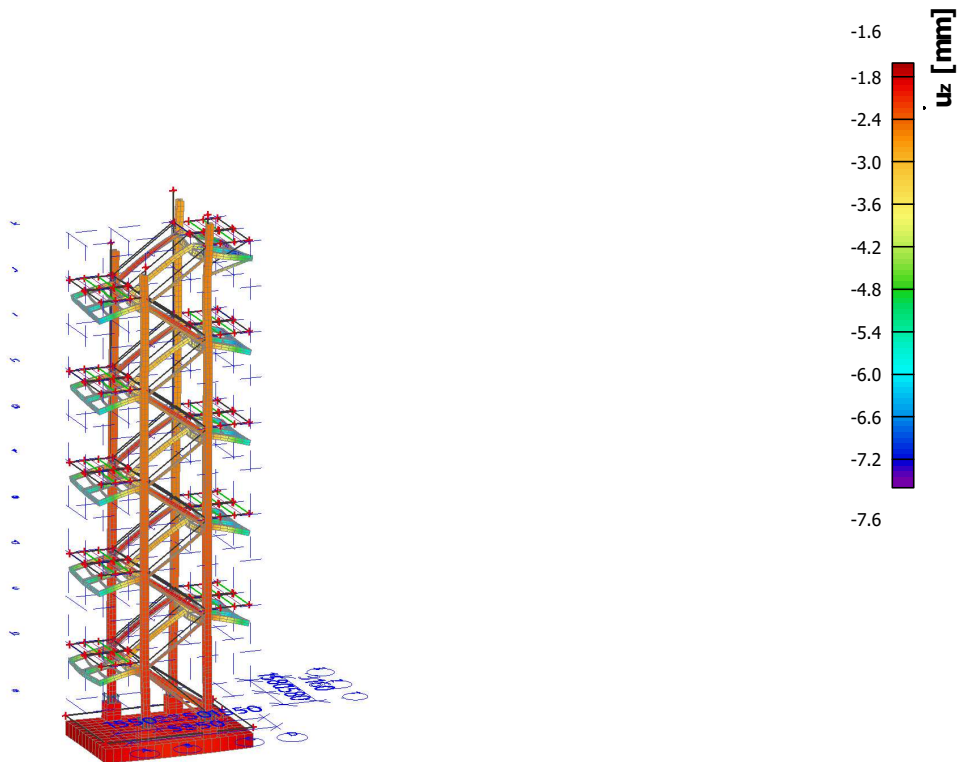
Linear calculation

Combination: SLS

Selection: All

Location: In nodes avg.. System:

Global



## 4.3. Εσωτερικές δυνάμεις σε μέλος

Γραμμική ανάλυση, Ακρότατο : Καθολικό, Σύστημα : Κυρίως

Επιλογή : Όλα

Κατηγορία : All ULS

| Μέλος | css                  | dx [m] | Περίπτωση | N [kN]         | Vy [kN]       | Vz [kN]       | Mx [kNm]     | My [kNm]      | Mz [kNm]      |
|-------|----------------------|--------|-----------|----------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| B261  | CS8 - Rectangle      | 0.000  | EX/1      | <b>-468.86</b> | -7.67         | -51.34        | -0.03        | 35.61         | 25.61         |
| B3    | CS1 - HEB240         | 2.000  | EX/2      | <b>328.93</b>  | 8.04          | -11.26        | 0.04         | 7.67          | 3.15          |
| B163  | CS6 - IPE220         | 3.020  | EX/3      | 2.03           | <b>-20.15</b> | 6.87          | 0.01         | 7.64          | 2.75          |
| B246  | CS6 - IPE220         | 0.000  | ULS/4     | -5.21          | <b>23.77</b>  | 16.90         | -0.15        | -11.82        | -0.06         |
| B30   | CS6 - IPE220         | 3.160  | ULS/4     | 6.61           | 14.57         | <b>-51.48</b> | 0.09         | -17.75        | 0.11          |
| B261  | CS8 - Rectangle      | 0.000  | EX/2      | 274.10         | 8.25          | <b>58.43</b>  | 0.06         | -40.42        | -30.30        |
| B266  | CS9 - Rectangle      | 0.000  | EY/5      | -4.05          | 0.34          | -4.03         | <b>-0.19</b> | 5.34          | -0.32         |
| B259  | CS7 - SHSCF80/80/4.0 | 0.000  | EY/5      | -15.53         | 0.00          | 0.07          | <b>0.23</b>  | 0.00          | 0.00          |
| B2    | CS1 - HEB240         | 0.000  | EY/6      | 46.99          | -0.94         | 16.96         | -0.04        | <b>-51.03</b> | -1.26         |
| B4    | CS1 - HEB240         | 0.000  | EY/5      | 36.51          | 0.49          | -17.78        | 0.04         | <b>54.25</b>  | -2.14         |
| B261  | CS8 - Rectangle      | 0.000  | EY/5      | 41.77          | 17.84         | 25.21         | 0.12         | -17.24        | <b>-64.98</b> |
| B263  | CS8 - Rectangle      | 0.000  | EY/6      | 51.04          | -17.03        | -13.69        | -0.11        | -6.55         | <b>61.27</b>  |

## 4.4. Αντιδράσεις

Γραμμική ανάλυση, Ακρότατο : Κόμβος

Επιλογή : Όλα

Συνδυασμοί : ULS

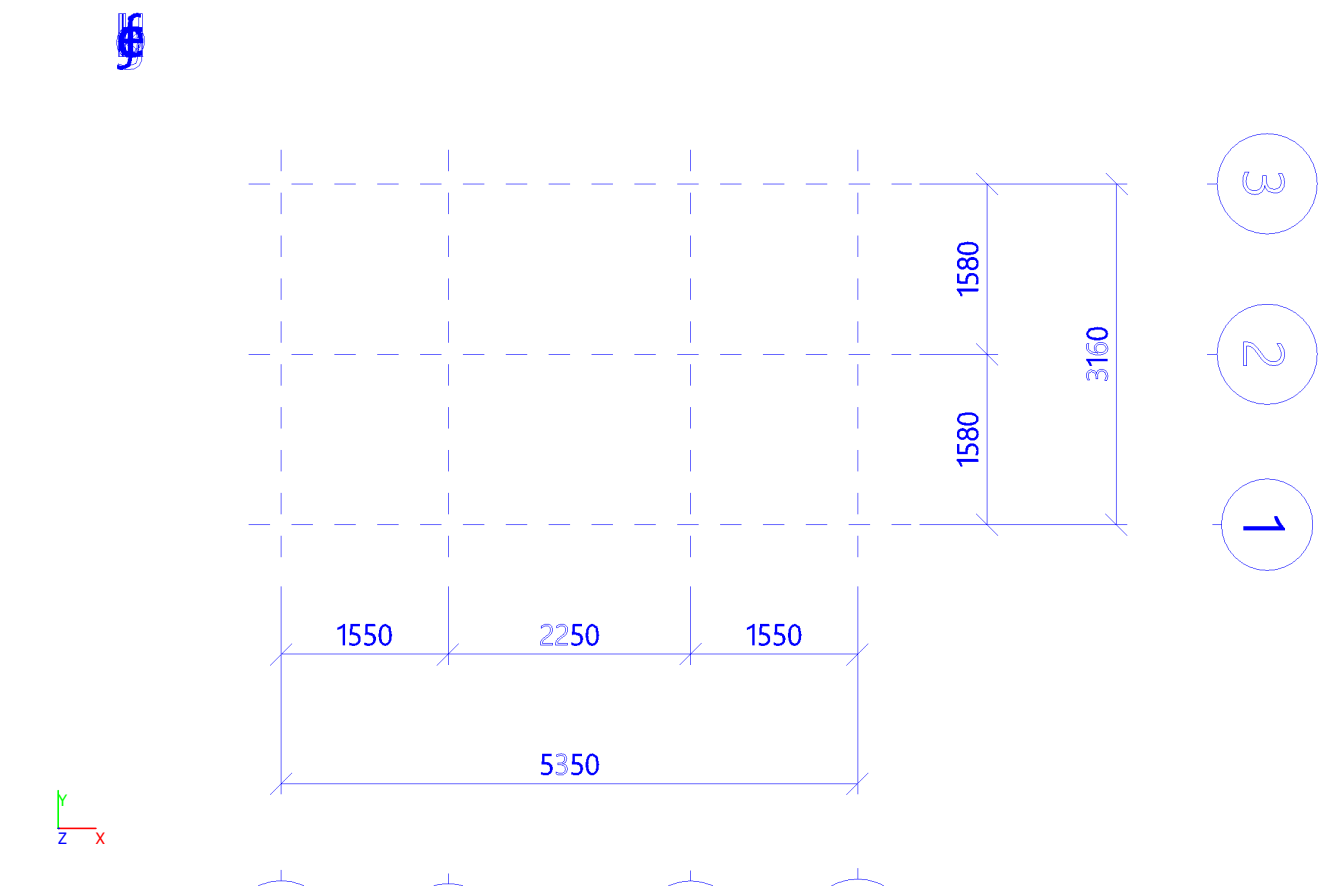
4.5. Αντιδράσεις

Γραμμική ανάλυση, Ακρότατο : Κόμβος

Επιλογή : Όλα

Συνδυασμοί : SLS

4.6. Contact stresses; sigma<sub>z</sub>



4.7. Ιδιομορφικές μετακινήσεις

Επίλυση, Ακρότατο : Καθολικό, Σύστημα : Κυρίως

Επιλογή : Όλα

Συνδυασμοί μαζών : CM1/10 - 7,15

Modal shapes are normalized, so that the generalized modal mass of each mode is equal to 1kg.

| Κόμβος | X [m] | Y [m]  | Z [m]  | Περίπτωση     | Μέλος | dx [m]  | Ux [mm] | Uy [mm] | Uz [mm] | Fix [mrad] | Fiy [mrad] | Fiz [mrad] |
|--------|-------|--------|--------|---------------|-------|---------|---------|---------|---------|------------|------------|------------|
| N397   | 5.350 | 3.400  | -0.600 | CM1/10 - 7,15 | S2    |         | -1.1    | 2.2     | -0.1    | -0.1       | 0.0        | 0.7        |
| 264    | 5.053 | -0.250 | -0.600 | CM1/10 - 7,15 | S2    |         | 1.1     | 2.0     | 0.1     | -0.1       | 0.0        | 0.7        |
|        |       |        |        | CM1/10 - 7,15 | B148  | 93.000  | 0.5     | -13.4   | 1.3     | -0.8       | -0.7       | -2.7       |
|        |       |        |        | CM1/10 - 7,15 | B204  | 157.000 | -0.2    | 17.5    | -0.4    | 0.3        | 0.4        | 3.8        |
|        |       |        |        | CM1/10 - 7,15 | B233  | 190.000 | 0.9     | -10.6   | -1.3    | -1.7       | 0.7        | -3.0       |
|        |       |        |        | CM1/10 - 7,15 | B232  | 189.000 | -1.1    | -10.7   | 3.5     | -1.6       | -1.8       | -3.1       |
|        |       |        |        | CM1/10 - 7,15 | B2    | 23.000  | -0.6    | 0.0     | 0.2     | 1.4        | -0.3       | -1.3       |
|        |       |        |        | CM1/10 - 7,15 | B232  | 186.000 | -1.0    | -0.9    | 0.3     | 0.9        | -2.5       | -1.5       |
|        |       |        |        | CM1/10 - 7,15 | B148  | 91.000  | 0.5     | -5.6    | 0.5     | 0.0        | -0.7       | -9.1       |
|        |       |        |        | CM1/10 - 7,15 | B8    | 45.000  | 0.8     | 6.5     | 0.0     | 0.5        | 0.5        | 12.5       |

5. Προμέτρηση Υλικών

| Όνομα                 | Μάζα [kg] | Επιφάνεια [m <sup>2</sup> ] | Όγκος [m <sup>3</sup> ] |
|-----------------------|-----------|-----------------------------|-------------------------|
| Σύνολο αποτελεσμάτων: | 12257.6   | 249.834                     | 2.0440e+00              |

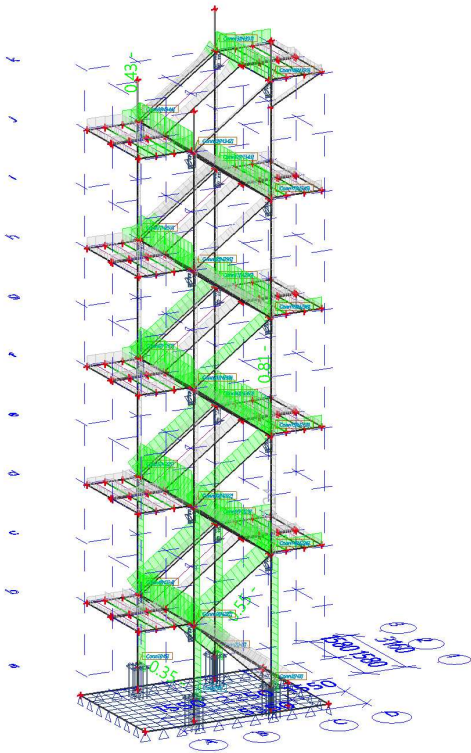
| Επεξήγηση συμβόλων |   |
|--------------------|---|
| Επιφάνεια          | Σημείωση: για τον υπολογισμό της επιφάνειας λαμβάνεται μόνο η μια επιφάνεια ενός 2D μέλους. |

| CSS                           | Υλικό  | Μοναδιαία<br>μάζα<br>[kg/m] | Μήκος<br>[m] | Μάζα<br>[kg] | Επιφάνεια<br>[m²] | Μονάδα<br>μάζας<br>κατ'όγκο<br>[kg/m³] | Όγκος<br>[m³] |
|-------------------------------|--------|-----------------------------|--------------|--------------|-------------------|--|---------------|
| CS1 - HEB240                  | S 235  | 83.2                        | 66.800       | 5558.4       | 92.184            | 7850.0                                 | 7.0808e-01    |
| CS2 - UPN180                  | S 235  | 22.0                        | 147.398      | 3239.8       | 88.833            | 7850.0                                 | 4.1271e-01    |
| CS4 - IPE80                   | S 235  | 6.0                         | 55.600       | 333.5        | 18.224            | 7850.0                                 | 4.2478e-02    |
| CS6 - IPE220                  | S 235  | 26.2                        | 31.600       | 828.5        | 26.781            | 7850.0                                 | 1.0554e-01    |
| CS7 -<br>SHSCF80/80/4.0       | S 235  | 9.2                         | 57.423       | 527.4        | 17.572            | 7850.0                                 | 6.7185e-02    |
| CS8 - Rectangle<br>(500; 500) | C20/25 | 625.0                       | 2.400        | 1500.0       | 4.800             | 2500.0                                 | 6.0000e-01    |
| CS9 - Rectangle<br>(300; 300) | C20/25 | 225.0                       | 1.200        | 270.0        | 1.440             | 2500.0                                 | 1.0800e-01    |

## 6. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ

### 6.1. EC-EN 1993 Steel check ULS; Overall check

Values: **UC<sub>Overall</sub>**  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Cross-section  
 Selection: All



### 6.2. EC-EN 1993 Steel check ULS

Γραμμική ανάλυση  
 Κατηγορία: All ULS  
 Coordinate system: Κυρίως  
 Ακρότατο 1D: Διατομή  
 Επιλογή: Όλα  
**Overall Unity Check**

| Όνομα | dx<br>[m] | Περίπτωση | Διατομή                 | Υλικό | UC <sub>Overall</sub><br>[-] | UC <sub>Sec</sub><br>[-] | UC <sub>Stab</sub><br>[-] |
|-------|-----------|-----------|-------------------------|-------|------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| B3    | 0.000     | EX/1      | CS1 - HEB240            | S 235 | <b>0.35</b>                  | 0.18                     | 0.35                      |
| B210  | 0.000     | EX/1      | CS2 - UPN180            | S 235 | <b>0.43</b>                  | 0.43                     | 0.31                      |
| B162  | 0.140+    | EY/2      | CS6 - IPE220            | S 235 | <b>0.81</b>                  | 0.62                     | 0.81                      |
| B40   | 0.720+    | ULS/3     | CS4 - IPE80             | S 235 | <b>0.24</b>                  | 0.22                     | 0.24                      |
| B145  | 0.000     | EX/4      | CS7 -<br>SHSCF80/80/4.0 | S 235 | <b>0.55</b>                  | 0.28                     | 0.55                      |

| Όνομα | Υπόμνημα συνδυασμών                            |
|-------|--|
| EX/1  | SW + DEAD + 0.60*LIVE + EX + 0.30*EY + 0.30*EZ |
| EY/2  | SW + DEAD + 0.60*LIVE - 0.30*EX - EY - 0.30*EZ |
| ULS/3 | 1.35*SW + 1.35*DEAD + 1.50*LIVE                |
| EX/4  | SW + DEAD - EX - 0.30*EY - 0.30*EZ             |

6.3. EC-EN 1993 Steel check ULS

Γραμμική ανάλυση  
Κατηγορία: All ULS  
Coordinate system: Κυρίως  
Ακρότατο 1D: Διατομή  
Επιλογή: Όλα

EN 1993-1-1 Code Check  
National annex: Standard EN

|          |                  |        |       |         |        |
|----------|------------------|--------|-------|---------|--------|
| Μέλος B3 | 0.000 / 15.900 m | HEB240 | S 235 | All ULS | 0.35 - |
|----------|------------------|--------|-------|---------|--------|

|  |
|--|
| Υπόμνημα συνδυασμών                                      |
| All ULS / SW + DEAD + 0.60*LIVE + EX + 0.30*EY + 0.30*EZ |

|  |      |
|--|------|
| Επί μέρους συντελεστές ασφαλείας                 |      |
| γ <sub>M0</sub> for resistance of cross-sections | 1.00 |
| γ <sub>M1</sub> for resistance to instability    | 1.00 |
| γ <sub>M2</sub> for resistance of net sections   | 1.25 |

|                                |       |     |
|--------------------------------|-------|-----|
| Υλικό                          |       |     |
| Αντοχή διαρροής f <sub>y</sub> | 235.0 | MPa |
| Αντοχή θραύσης f <sub>u</sub>  | 360.0 | MPa |
| Κατεργασία                     | Ελατό |     |

.....SECTION CHECK:....

Ο κρίσιμος έλεγχος είναι στην διατομή0.000 m

|                   |              |        |
|-------------------|--------------|--------|
| Εντατικά μεγέθη   | Υπολογισμένο | Μονάδα |
| N <sub>Ed</sub>   | -439.71      | kN     |
| V <sub>y,Ed</sub> | -8.43        | kN     |
| V <sub>z,Ed</sub> | 10.29        | kN     |
| T <sub>Ed</sub>   | -0.05        | kNm    |
| M <sub>y,Ed</sub> | -21.73       | kNm    |
| M <sub>z,Ed</sub> | 13.96        | kNm    |

Κατηγοριοποίηση για σχεδιασμό διατομής

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2  
Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

| Id | Τύπος | c [mm] | t [mm] | σ <sub>1</sub> [kN/m <sup>2</sup> ] | σ <sub>2</sub> [kN/m <sup>2</sup> ] | Ψ [-] | k <sub>σ</sub> [-] | α [-] | c/t [-] | Κατηγορία 1 Όριο [-] | Κατηγορία 2 Όριο [-] | Κατηγορία 3 Όριο [-] | Κατηγορία |
|----|-------|--------|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------|--------------------|-------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------|
| 1  | SO    | 94     | 17     | 5.374e+04                           | 2.029e+04                           | 0.38  | 0.81               | 1.00  | 5.53    | 9.00                 | 10.00                | 18.85                | 1         |
| 3  | SO    | 94     | 17     | 7.225e+04                           | 1.057e+05                           | 0.68  | 0.46               | 1.00  | 5.53    | 9.00                 | 10.00                | 14.23                | 1         |
| 4  | I     | 164    | 10     | 5.730e+04                           | 2.566e+04                           | 0.45  |                    | 1.00  | 16.40   | 28.00                | 34.00                | 47.01                | 1         |
| 5  | SO    | 94     | 17     | 2.922e+04                           | 6.267e+04                           | 0.47  | 0.49               | 1.00  | 5.53    | 9.00                 | 10.00                | 14.66                | 1         |
| 7  | SO    | 94     | 17     | 1.071e+04                           | -2.273e+04                          | -2.12 | 23.80              | 0.32  | 5.53    | 49.64                | 55.16                | 102.45               | 1         |

Σημείωση: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.  
The cross-section is classified as Class 1

Έλεγχος σε θλίψη

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.4 και τύπο (6.9)

|                   |            |                |
|-------------------|------------|----------------|
| A                 | 1.0600e-02 | m <sup>2</sup> |
| N <sub>c,Rd</sub> | 2491.00    | kN             |
| Έλεγχος μονάδος   | 0.18       | -              |

Έλεγχος ροπής κάμψης για M<sub>y</sub>

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.5 και τύπο (6.12),(6.13)

|                      |            |                |
|----------------------|------------|----------------|
| W <sub>pl,y</sub>    | 1.0530e-03 | m <sup>3</sup> |
| M <sub>pl,y,Rd</sub> | 247.45     | kNm            |
| Έλεγχος μονάδος      | 0.09       | -              |

Έλεγχος ροπής κάμψης για M<sub>z</sub>

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.5 και τύπο (6.12),(6.13)

|                      |            |                |
|----------------------|------------|----------------|
| W <sub>pl,z</sub>    | 4.9840e-04 | m <sup>3</sup> |
| M <sub>pl,z,Rd</sub> | 117.12     | kNm            |
| Έλεγχος μονάδος      | 0.12       | -              |

Έλεγχος διάτμησης για V<sub>y</sub>

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.6 και τύπο (6.17)

|                      |            |                |
|----------------------|------------|----------------|
| η                    | 1.20       |                |
| A <sub>v</sub>       | 8.4700e-03 | m <sup>2</sup> |
| V <sub>pl,y,Rd</sub> | 1149.19    | kN             |
| Έλεγχος μονάδος      | 0.01       | -              |

Έλεγχος διάτμησης για V<sub>z</sub>

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.6 και τύπο (6.17)

|   |      |  |
|---|------|--|
| η | 1.20 |  |
|---|------|--|

|                      |            |                |
|----------------------|------------|----------------|
| A <sub>v</sub>       | 3.3240e-03 | m <sup>2</sup> |
| V <sub>pl,z,Rd</sub> | 450.99     | kN             |
| Έλεγχος μονάδος      | 0.02       | -              |

Έλεγχος στρέψης

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.7 και τύπο (6.23)

|                 |       |     |
|-----------------|-------|-----|
| Τ <sub>va</sub> | 2     |     |
| T <sub>Ed</sub> | 0.8   | MPa |
| T <sub>Rd</sub> | 135.7 | MPa |
| Έλεγχος μονάδος | 0.01  | -   |

**Σημείωση:** Ο έλεγχος μονάδος για στρέψη είναι μικρότερος από 0.05. Για αυτό η στρέψη θεωρείται ως αμελητέα και αγνοείται στους συνδυασμένους ελέγχους.

Συνδυασμένος έλεγχος σε καμπτική, αξονική και διατμητική δύναμη

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.9.1 και τύπο (6.41)

|                      |        |     |
|----------------------|--------|-----|
| M <sub>N,y,Rd</sub>  | 230.28 | kNm |
| α                    | 2.00   |     |
| M <sub>pl,z,Rd</sub> | 117.12 | kNm |
| β                    | 1.00   |     |

Έλεγχος μονάδος (6.41) = 0.01 + 0.12 = 0.13 -

**Σημείωση:** Επειδή το μέγεθος των δυνάμεων διάτμησης είναι μικρότερο από το μισό των διατμητικών αντιστάσεων παραλείπεται η επιρροή τους στην αντίσταση σε ροπή.

**Σημείωση:** Επειδή η αξονική δύναμη καλύπτεται το κριτήριο (6.35) του EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.9.1(4) η επίδραση της στην ροπή σχεδιασμού γύρω από τον άξονα z-z αγνοείται.

Το μέλος ικανοποιεί τον έλεγχο διατομής.

.....STABILITY CHECK:....

Κατηγοριοποίηση για σχεδιασμό λυγισμού μέλους

Καθοριστική θέση για κατηγοριοποίηση σε ευστάθεια: 0.000 m

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

| Id | Τύπος | c [mm] | t [mm] | σ <sub>1</sub> [kN/m <sup>2</sup> ] | σ <sub>2</sub> [kN/m <sup>2</sup> ] | Ψ [-] | k <sub>σ</sub> [-] | α [-] | c/t [-] | Κατηγορία 1 Όριο [-] | Κατηγορία 2 Όριο [-] | Κατηγορία 3 Όριο [-] | Κατηγορία |
|----|-------|--------|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------|--------------------|-------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------|
| 1  | SO    | 94     | 17     | 5.374e+04                           | 2.029e+04                           | 0.38  | 0.81               | 1.00  | 5.53    | 9.00                 | 10.00                | 18.85                | 1         |
| 3  | SO    | 94     | 17     | 7.225e+04                           | 1.057e+05                           | 0.68  | 0.46               | 1.00  | 5.53    | 9.00                 | 10.00                | 14.23                | 1         |
| 4  | I     | 164    | 10     | 5.730e+04                           | 2.566e+04                           | 0.45  |                    | 1.00  | 16.40   | 28.00                | 34.00                | 47.01                | 1         |
| 5  | SO    | 94     | 17     | 2.922e+04                           | 6.267e+04                           | 0.47  | 0.49               | 1.00  | 5.53    | 9.00                 | 10.00                | 14.66                | 1         |
| 7  | SO    | 94     | 17     | 1.071e+04                           | -2.273e+04                          | -2.12 | 23.80              | 0.32  | 5.53    | 49.64                | 55.16                | 102.45               | 1         |

**Σημείωση:** The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

The cross-section is classified as Class 1

Έλεγχος καμπτικού λυγισμού

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.1.1 και τύπο (6.46)

| Παράμετροι λυγισμού                        | yy        | zz        |    |
|--|-----------|-----------|----|
| Τύπος μετάθεσης                            | αμετάθετο | αμετάθετο |    |
| Μήκος συστήματος L                         | 2.000     | 2.000     | m  |
| Συντελεστής λυγισμού k                     | 0.83      | 0.86      |    |
| Μήκος λυγισμού L <sub>cr</sub>             | 1.665     | 1.721     | m  |
| Κρίσιμο φορτίο Euler N <sub>cr</sub>       | 84224.91  | 27450.09  | kN |
| Λυγηρότητα λ                               | 16.15     | 28.29     |    |
| Σχετική λυγηρότητα λ <sub>rel</sub>        | 0.17      | 0.30      |    |
| Περιορισμός λυγηρότητας λ <sub>rel,0</sub> | 0.20      | 0.20      |    |

**Σημείωση:** Η λυγηρότητα ή η θλιπτική δύναμη είναι τέτοια ώστε τα φαινόμενα καμπτικού λυγισμού μπορούν να αγνοηθούν σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.1.2(4).

Έλεγχος στρεπτικού λυγισμού

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.1.1 και τύπο (6.46)

|  |          |    |
|--|----------|----|
| Μήκος στρεπτικού λυγισμού L <sub>cr</sub>  | 2.000    | m  |
| Κρίσιμο ελαστικό φορτίο N <sub>cr,T</sub>  | 23406.38 | kN |
| Σχετική λυγηρότητα λ <sub>rel,T</sub>      | 0.33     |    |
| Περιορισμός λυγηρότητας λ <sub>rel,0</sub> | 0.20     |    |

**Σημείωση:** Η θλιπτική δύναμη ή η λυγηρότητα είναι τέτοια ώστε η επίδραση του Στρεπτικού(-Καμπτικού) Λυγισμού να αγνοηθεί κατά το EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.1.2(4).

Έλεγχος στρεπτοκαμπτικού λυγισμού

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.2.1 & 6.3.2.3 και τύπο (6.54)

| Παράμετροι LTB                                |                       |                |
|---|-----------------------|----------------|
| Μέθοδος για καμπύλη LTB                       | Εναλλακτική περίπτωση |                |
| Plastic section modulus W <sub>pl,y</sub>     | 1.0530e-03            | m <sup>3</sup> |
| Κρίσιμη ελαστική ροπή M <sub>cr</sub>         | 4282.98               | kNm            |
| Σχετική λυγηρότητα λ <sub>rel,LT</sub>        | 0.24                  |                |
| Περιορισμός λυγηρότητας λ <sub>rel,LT,0</sub> | 0.40                  |                |

**Σημείωση:** Η λυγηρότητα ή η καμπτική ροπή είναι τέτοιες ώστε η επίδραση του Στρεπτικού Καμπτικού Λυυγισμού μπορεί να αγνοηθεί κατά το EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.2.2(4).

| Mcr parameters                              |                |    |
|---|----------------|----|
| LTB μήκος L                                 | 2.000          | m  |
| Επίδραση φόρτισης                           | χωρίς επίδραση |    |
| Διορθωτικός συντελεστής k                   | 1.00           |    |
| Διορθωτικός συντελεστής k <sub>w</sub>      | 1.00           |    |
| συντελεστής ροπής LTB C <sub>1</sub>        | 1.64           |    |
| συντελεστής ροπής LTB C <sub>2</sub>        | 0.05           |    |
| συντελεστής ροπής LTB C <sub>3</sub>        | 1.00           |    |
| Απόσταση κέντρου διάτμησης d <sub>z</sub>   | 0              | mm |
| Απόσταση σημείου εφαρμογής z <sub>g</sub>   | 0              | mm |
| Μono-συμμετρικός συντελεστής β <sub>y</sub> | 0              | mm |
| Μono-συμμετρικός συντελεστής z <sub>i</sub> | 0              | mm |

**Σημείωση:** Οι παράμετροι C καθορίζονται κατά το ECCS 119 2006 / Galea 2002.

**Έλεγχος σε κάμψη και αξονική θλίψη**

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.3 και τύπο (6.61),(6.62)

| Παράμετροι ελέγχου σε κάμψη και θλίψη                    |                       |     |
|--|-----------------------|-----|
| Μέθοδος αλληλεπίδρασης                                   | εναλλακτική μέθοδος 1 |     |
| Εμβαδό διατομής A  | 1.0600e-02            | m²  |
| Plastic section modulus W <sub>pl,y</sub>                | 1.0530e-03            | m³  |
| Plastic section modulus W <sub>pl,z</sub>                | 4.9840e-04            | m³  |
| Θλιπτική δύναμη σχεδιασμού N <sub>Ed</sub>               | 439.71                | kN  |
| Καμπτική ροπή σχεδιασμού (μέγιστη) M <sub>y,Ed</sub>     | -21.73                | kNm |
| Καμπτική ροπή σχεδιασμού (μέγιστη) M <sub>z,Ed</sub>     | 13.96                 | kNm |
| Χαρακτηριστική αντίσταση σε θλίψη N <sub>Rk</sub>        | 2491.00               | kN  |
| Χαρακτηριστική αντίσταση σε ροπή M <sub>y,Rk</sub>       | 247.45                | kNm |
| Χαρακτηριστική αντίσταση σε ροπή M <sub>z,Rk</sub>       | 117.12                | kNm |
| Συντελεστής μείωσης χ <sub>y</sub>                       | 1.00                  |     |
| Συντελεστής μείωσης χ <sub>z</sub>                       | 1.00                  |     |
| Τροποποιημένος μειωτικός συντελεστής χ <sub>LT,mod</sub> | 1.00                  |     |
| Συντελεστής αλληλεπίδρασης k <sub>yy</sub>               | 1.03                  |     |
| Συντελεστής αλληλεπίδρασης k <sub>yz</sub>               | 0.66                  |     |
| Συντελεστής αλληλεπίδρασης k <sub>zy</sub>               | 0.54                  |     |
| Συντελεστής αλληλεπίδρασης k <sub>zz</sub>               | 1.00                  |     |

Η μέγιστη ροπή M<sub>y,Ed</sub> προκύπτει από τη δοκό B3 στη θέση 0.000 m.

Η μέγιστη ροπή M<sub>z,Ed</sub> προκύπτει από τη δοκό B3 στη θέση 0.000 m.

| Παράμετροι μεθόδου αλληλεπίδρασης 1                       |                               |     |
|---|-------------------------------|-----|
| Κρίσιμο φορτίο Euler N <sub>cr,y</sub>                    | 84224.91                      | kN  |
| Κρίσιμο φορτίο Euler N <sub>cr,z</sub>                    | 27450.09                      | kN  |
| Κρίσιμο ελαστικό φορτίο N <sub>cr,T</sub>                 | 23406.38                      | kN  |
| Plastic section modulus W <sub>pl,y</sub>                 | 1.0530e-03                    | m³  |
| Elastic section modulus W <sub>el,y</sub>                 | 9.3830e-04                    | m³  |
| Plastic section modulus W <sub>pl,z</sub>                 | 4.9840e-04                    | m³  |
| Elastic section modulus W <sub>el,z</sub>                 | 3.2690e-04                    | m³  |
| Ροπή αδράνειας I <sub>y</sub>                             | 1.1260e-04                    | m⁴  |
| Ροπή αδράνειας I <sub>z</sub>                             | 3.9230e-05                    | m⁴  |
| Σταθερά στρέψης I <sub>t</sub>                            | 1.0270e-06                    | m⁴  |
| Μέθοδος για συντελεστή ισοδύναμης ροπής C <sub>my,0</sub> | Πίνακας A.2 Γράμμη 2 (Γενικό) |     |
| Καμπτική ροπή σχεδιασμού (μέγιστη) M <sub>y,Ed</sub>      | -21.73                        | kNm |
| Μέγιστη σχετική παραμόρφωση δ <sub>z</sub>                | 2.2                           | mm  |
| Συντελεστής ισοδύναμης ροπής C <sub>my,0</sub>            | 1.03                          |     |
| Μέθοδος για συντελεστή ισοδύναμης ροπής C <sub>mz,0</sub> | Πίνακας A.2 Γράμμη 2 (Γενικό) |     |
| Καμπτική ροπή σχεδιασμού (μέγιστη) M <sub>z,Ed</sub>      | 13.96                         | kNm |
| Μέγιστη σχετική παραμόρφωση δ <sub>y</sub>                | -4.3                          | mm  |
| Συντελεστής ισοδύναμης ροπής C <sub>mz,0</sub>            | 1.08                          |     |
| Συντελεστής μ <sub>y</sub>                                | 1.00                          |     |
| Συντελεστής μ <sub>z</sub>                                | 1.00                          |     |
| Συντελεστής ε <sub>y</sub>                                | 0.56                          |     |
| Συντελεστής α <sub>LT</sub>                               | 0.99                          |     |
| Κρίσιμη ροπή για ομοιόμορφη κάμψη M <sub>cr,0</sub>       | 2610.55                       | kNm |
| Σχετική λυγηρότητα λ <sub>rel,0</sub>                     | 0.31                          |     |
| Περιορισμός σχετικής λυγηρότητας λ <sub>rel,0,lim</sub>   | 0.25                          |     |
| Συντελεστής ισοδύναμης ροπής C <sub>my</sub>              | 1.01                          |     |
| Συντελεστής ισοδύναμης ροπής C <sub>mz</sub>              | 1.08                          |     |
| Συντελεστής ισοδύναμης ροπής C <sub>mLT</sub>             | 1.04                          |     |
| Συντελεστής b <sub>LT</sub>                               | 0.00                          |     |
| Συντελεστής c <sub>LT</sub>                               | 0.02                          |     |
| Συντελεστής d <sub>LT</sub>                               | 0.05                          |     |
| Συντελεστής e <sub>LT</sub>                               | 0.41                          |     |
| Συντελεστής w <sub>y</sub>                                | 1.12                          |     |
| Συντελεστής w <sub>z</sub>                                | 1.50                          |     |
| Συντελεστής η <sub>pl</sub>                               | 0.18                          |     |

| Παράμετροι μεθόδου αλληλεπίδρασης 1             |      |  |
|---|------|--|
| Μέγιστη σχετική λυγηρότητας $\lambda_{rel,max}$ | 0.30 |  |
| Συντελεστής $C_{yy}$                            | 1.03 |  |
| Συντελεστής $C_{yz}$                            | 1.15 |  |
| Συντελεστής $C_{zy}$                            | 1.02 |  |
| Συντελεστής $C_{zz}$                            | 1.10 |  |

Έλεγχος μονάδος (6.61) = 0.18 + 0.09 + 0.08 = 0.35 -

Έλεγχος μονάδος (6.62) = 0.18 + 0.05 + 0.12 = 0.34 -

Έλεγχος διατμητικού λυγισμού

Σύμφωνα με EN 1993-1-5 άρθρο 5 & 7.1 και τύπο (5.10) & (7.1)

| Παράμετροι διατμητικού λυγισμού          |                |    |
|--|----------------|----|
| Μήκος θέσης λυγισμού a                   | 15.900         | m  |
| Κορμός                                   | χωρίς ενίσχυση |    |
| Ύψος κορμού $h_w$                        | 206            | mm |
| Πάχος κορμού t                           | 10             | mm |
| Συντελεστής υλικού $\epsilon$            | 1.00           |    |
| Διορθωτικός συντελεστής διάτμησης $\eta$ | 1.20           |    |

| Έλεγχος διατμητικού λυγισμού |       |
|------------------------------|-------|
| Λυγηρότητα κορμού $h_w/t$    | 20.60 |
| Όριο λυγηρότητας κορμού      | 60.00 |

Σημείωση: Ο κορμός έχει τέτοια λυγηρότητα που το φαινόμενο του Διατμητικού λυγισμού μπορεί να αγνοηθεί κατά το άρθρο 5.1(2) του EN 1993-1-5.

Το μέλος ικανοποιεί τον έλεγχο ευστάθειας.

EN 1993-1-1 Code Check

National annex: Standard EN

|            |                 |        |       |         |        |
|------------|-----------------|--------|-------|---------|--------|
| Μέλος B210 | 0.000 / 1.550 m | UPN180 | S 235 | AII ULS | 0.43 - |
|------------|-----------------|--------|-------|---------|--------|

| Υπόμνημα συνδυασμών                                      |  |
|--|--|
| AII ULS / SW + DEAD + 0.60*LIVE + EX + 0.30*EY + 0.30*EZ |  |

| Επί μέρους συντελεστές ασφαλείας               |      |
|--|------|
| $\gamma_{M0}$ for resistance of cross-sections | 1.00 |
| $\gamma_{M1}$ for resistance to instability    | 1.00 |
| $\gamma_{M2}$ for resistance of net sections   | 1.25 |

| Υλικό                 |       |     |
|-----------------------|-------|-----|
| Αντοχή διαρροής $f_y$ | 235.0 | MPa |
| Αντοχή θραύσης $f_u$  | 360.0 | MPa |
| Κατεργασία            | Ελατό |     |

.....SECTION CHECK:....

Ο κρίσιμος έλεγχος είναι στην διατομή0.000 m

| Εντατικά μεγέθη | Υπολογισμένο | Μονάδα |
|-----------------|--------------|--------|
| $N_{Ed}$        | -4.25        | kN     |
| $V_{y,Ed}$      | 4.88         | kN     |
| $V_{z,Ed}$      | 5.75         | kN     |
| $T_{Ed}$        | 0.01         | kNm    |
| $M_{y,Ed}$      | -6.12        | kNm    |
| $M_{z,Ed}$      | -2.76        | kNm    |

Κατηγοριοποίηση για σχεδιασμό διατομής

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

| Id | Τύπος | c [mm] | t [mm] | $\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\Psi$ [-] | $k_\sigma$ [-] | $\alpha$ [-] | c/t [-] | Κατηγορία 1 Όριο [-] | Κατηγορία 2 Όριο [-] | Κατηγορία 3 Όριο [-] | Κατηγορία |
|----|-------|--------|--------|---------------------------------|---------------------------------|------------|----------------|--------------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------|
| 1  | UO    | 51     | 11     | 4.241e+04                       | -6.504e+04                      | -1.53      | 23.80          | 0.39         | 4.64    | 36.29                | 40.32                | 102.45               | 1         |
| 3  | I     | 136    | 8      | 6.678e+04                       | 7.128e+03                       | 0.11       |                | 1.00         | 17.00   | 28.00                | 34.00                | 55.07                | 1         |
| 5  | UO    | 51     | 11     | -3.171e+04                      | -1.392e+05                      |            |                |              |         |                      |                      |                      |           |

Σημείωση: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.  
The cross-section is classified as Class 1

Έλεγχος σε θλίψη

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.4 και τύπο (6.9)

|                 |            |                |
|-----------------|------------|----------------|
| A               | 2.8000e-03 | m <sup>2</sup> |
| $N_{c,Rd}$      | 658.00     | kN             |
| Έλεγχος μονάδος | 0.01       | -              |

Έλεγχος ροπής κάμψης για  $M_y$

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.5 και τύπο (6.12),(6.13)

|               |            |                |
|---------------|------------|----------------|
| $W_{pl,y}$    | 1.7900e-04 | m <sup>3</sup> |
| $M_{pl,y,Rd}$ | 42.06      | kNm            |



|                 |      |   |
|-----------------|------|---|
| Έλεγχος μονάδος | 0.15 | - |
|-----------------|------|---|

**Έλεγχος ροπής κάμψης για M<sub>z</sub>**  
Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.5 και τύπο (6.12),(6.13)

|                      |            |                |
|----------------------|------------|----------------|
| W <sub>pl,z</sub>    | 4.2900e-05 | m <sup>3</sup> |
| M <sub>pl,z,Rd</sub> | 10.08      | kNm            |
| Έλεγχος μονάδος      | 0.27       | -              |

**Έλεγχος διάτμησης για V<sub>y</sub>**  
Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.6 και τύπο (6.17)

|                      |            |                |
|----------------------|------------|----------------|
| η                    | 1.20       |                |
| A <sub>v</sub>       | 1.5400e-03 | m <sup>2</sup> |
| V <sub>pl,y,Rd</sub> | 208.94     | kN             |
| Έλεγχος μονάδος      | 0.02       | -              |

**Έλεγχος διάτμησης για V<sub>z</sub>**  
Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.6 και τύπο (6.17)

|                      |            |                |
|----------------------|------------|----------------|
| η                    | 1.20       |                |
| A <sub>v</sub>       | 1.4690e-03 | m <sup>2</sup> |
| V <sub>pl,z,Rd</sub> | 199.31     | kN             |
| Έλεγχος μονάδος      | 0.03       | -              |

**Έλεγχος στρέψης**  
Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.7 και τύπο (6.23)

|                 |       |     |
|-----------------|-------|-----|
| T <sub>va</sub> | 3     |     |
| T <sub>Ed</sub> | 0.7   | MPa |
| T <sub>Rd</sub> | 135.7 | MPa |
| Έλεγχος μονάδος | 0.01  | -   |

**Σημείωση:** Ο έλεγχος μονάδος για στρέψη είναι μικρότερος από 0.05. Για αυτό η στρέψη θεωρείται ως αμελητέα και αγνοείται στους συνδυασμένους ελέγχους.

**Συνδυασμένος έλεγχος σε καμπτική, αξονική και διατμητική δύναμη**  
Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.1 και τύπο (6.2)

|                      |        |     |
|----------------------|--------|-----|
| N <sub>pl,Rd</sub>   | 658.00 | kN  |
| M <sub>pl,y,Rd</sub> | 42.06  | kNm |
| M <sub>pl,z,Rd</sub> | 10.08  | kNm |

Έλεγχος μονάδος (6.2) = 0.01 + 0.15 + 0.27 = 0.43 -

**Σημείωση:** Δεν έχει εφαρμογή καμία σχέση κατα τον EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.9.1.  
Συνεπώς χρησιμοποιείται η συντηρητική προσέγγιση του EN 1993-1-1 άρθρου 6.2.1(7).  
**Σημείωση:** Επειδή το μέγεθος των δυνάμεων διάτμησης είναι μικρότερο από το μισό των διατμητικών αντιστάσεων παραλείπεται η επιρροή τους στην αντίσταση σε ροπή.

Το μέλος ικανοποιεί τον έλεγχο διατομής.

.....**STABILITY CHECK:**....

**Κατηγοριοποίηση για σχεδιασμό λυγισμού μέλους**  
Καθοριστική θέση για κατηγοριοποίηση σε ευστάθεια: 0.000 m  
Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2  
Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

| Id | Τύπος | c [mm] | t [mm] | σ <sub>1</sub> [kN/m <sup>2</sup> ] | σ <sub>2</sub> [kN/m <sup>2</sup> ] | Ψ [-] | k <sub>σ</sub> [-] | α [-] | c/t [-] | Κατηγορία 1 Όριο [-] | Κατηγορία 2 Όριο [-] | Κατηγορία 3 Όριο [-] | Κατηγορία |
|----|-------|--------|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------|--------------------|-------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------|
| 1  | UO    | 51     | 11     | 4.241e+04                           | -6.504e+04                          | -1.53 | 23.80              | 0.39  | 4.64    | 36.29                | 40.32                | 102.45               | 1         |
| 3  | I     | 136    | 8      | 6.678e+04                           | 7.128e+03                           | 0.11  |                    | 1.00  | 17.00   | 28.00                | 34.00                | 55.07                | 1         |
| 5  | UO    | 51     | 11     | -3.171e+04                          | -1.392e+05                          |       |                    |       |         |                      |                      |                      |           |

**Σημείωση:** The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.  
The cross-section is classified as Class 1

**Έλεγχος καμπτικού λυγισμού**  
Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.1.1 και τύπο (6.46)

| Παράμετροι λυγισμού                        | yy        | zz        |    |
|--|-----------|-----------|----|
| Τύπος μετάθεσης                            | αμετάθετο | αμετάθετο |    |
| Μήκος συστήματος L                         | 1.550     | 0.517     | m  |
| Συντελεστής λυγισμού k                     | 1.00      | 0.84      |    |
| Μήκος λυγισμού L <sub>cr</sub>             | 1.547     | 0.435     | m  |
| Κρίσιμο φορτίο Euler N <sub>cr</sub>       | 11691.14  | 12477.33  | kN |
| Λυγηρότητα λ                               | 22.28     | 21.57     |    |
| Σχετική λυγηρότητα λ <sub>rel</sub>        | 0.24      | 0.23      |    |
| Περιορισμός λυγηρότητας λ <sub>rel,0</sub> | 0.20      | 0.20      |    |

**Σημείωση:** Η λυγηρότητα ή η θλιπτική δύναμη είναι τέτοια ώστε τα φαινόμενα καμπτικού λυγισμού μπορούν να αγνοηθούν σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.1.2(4).

**Έλεγχος Στρεπτικού Λυγισμού**  
Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.1.1 και τύπο (6.46)

.

|   |         |    |
|---|---------|----|
| Μήκος στρεπτικού λυγισμού $L_{cr}$        | 0.517   | m  |
| Κρίσιμο ελαστικό φορτίο $N_{cr,T}$        | 8224.25 | kN |
| Κρίσιμο ελαστικό φορτίο $N_{cr,TF}$       | 6325.17 | kN |
| Σχετική λυγηρότητα $\lambda_{rel,T}$      | 0.32    |    |
| Περιορισμός λυγηρότητας $\lambda_{rel,0}$ | 0.20    |    |

**Σημείωση:** Η θλιπτική δύναμη ή η λυγηρότητα είναι τέτοια ώστε η επίδραση του Στρεπτικού(-Καμπτικού) Λυγισμού\να αγνοηθεί κατά το EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.1.2(4).

**Έλεγχος Στρεπτοκαμπτικού Λυγισμού**

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.2.1 & 6.3.2.2 και τύπο (6.54)

| Παράμετροι LTB                               |                  |                |
|--|------------------|----------------|
| Μέθοδος για καμπύλη LTB                      | Γενική περίπτωση |                |
| Plastic section modulus $W_{pl,y}$           | 1.7900e-04       | m <sup>3</sup> |
| Κρίσιμη ελαστική ροπή $M_{cr}$               | 931.25           | kNm            |
| Σχετική λυγηρότητα $\lambda_{rel,LT}$        | 0.21             |                |
| Περιορισμός λυγηρότητας $\lambda_{rel,LT,0}$ | 0.20             |                |

**Σημείωση:** Η λυγηρότητα ή η καμπτική ροπή είναι τέτοιες ώστε η επίδραση του Στρεπτικού Καμπτικού Λυγισμού μπορεί να αγνοηθεί κατά το EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.2.2(4).

**Σημείωση:** Λόγος L/h εκτός ορίων, συνεπώς δεν έχει εφαρμογή ο τροποποιημένος κανόνας για στρεπτοκαμπτικό λυγισμό διατομών U.

| Mcr parameters                         |                |    |
|--|----------------|----|
| LTB μήκος L                            | 0.517          | m  |
| Επίδραση φόρτισης                      | χωρίς επίδραση |    |
| Διορθωτικός συντελεστής k              | 1.00           |    |
| Διορθωτικός συντελεστής $k_w$          | 1.00           |    |
| συντελεστής ροπής LTB $C_1$            | 1.30           |    |
| συντελεστής ροπής LTB $C_2$            | 0.00           |    |
| συντελεστής ροπής LTB $C_3$            | 1.00           |    |
| Απόσταση κέντρου διάτμησης $d_z$       | 0              | mm |
| Απόσταση σημείου εφαρμογής $z_a$       | 0              | mm |
| Μono-συμμετρικός συντελεστής $\beta_y$ | 0              | mm |
| Μono-συμμετρικός συντελεστής $z_i$     | 0              | mm |

**Σημείωση:** Οι παράμετροι C καθορίζονται κατά το ECCS 119 2006 / Galea 2002.

**Έλεγχος σε κάμψη και αξονική θλίψη**

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.3 και τύπο (6.61),(6.62)

| Παράμετροι ελέγχου σε κάμψη και θλίψη         |                       |                |
|---|-----------------------|----------------|
| Μέθοδος αλληλεπίδρασης                        | εναλλακτική μέθοδος 1 |                |
| Εμβαδό διατομής A                             | 2.8000e-03            | m <sup>2</sup> |
| Plastic section modulus $W_{pl,y}$            | 1.7900e-04            | m <sup>3</sup> |
| Plastic section modulus $W_{pl,z}$            | 4.2900e-05            | m <sup>3</sup> |
| Θλιπτική δύναμη σχεδιασμού $N_{Ed}$           | 4.25                  | kN             |
| Καμπτική ροπή σχεδιασμού (μέγιστη) $M_{y,Ed}$ | -6.12                 | kNm            |
| Καμπτική ροπή σχεδιασμού (μέγιστη) $M_{z,Ed}$ | -2.76                 | kNm            |
| Χαρακτηριστική αντίσταση σε θλίψη $N_{Rk}$    | 658.00                | kN             |
| Χαρακτηριστική αντίσταση σε ροπή $M_{y,Rk}$   | 42.06                 | kNm            |
| Χαρακτηριστική αντίσταση σε ροπή $M_{z,Rk}$   | 10.08                 | kNm            |
| Συντελεστής μείωσης $\chi_y$                  | 1.00                  |                |
| Συντελεστής μείωσης $\chi_z$                  | 1.00                  |                |
| Συντελεστής μείωσης $\chi_{LT}$               | 1.00                  |                |
| Συντελεστής αλληλεπίδρασης $k_{yy}$           | 1.00                  |                |
| Συντελεστής αλληλεπίδρασης $k_{yz}$           | 0.55                  |                |
| Συντελεστής αλληλεπίδρασης $k_{zy}$           | 0.56                  |                |
| Συντελεστής αλληλεπίδρασης $k_{zz}$           | 0.81                  |                |

Η μέγιστη ροπή  $M_{y,Ed}$  προκύπτει από τη δοκό B210 στη θέση 0.000 m.

Η μέγιστη ροπή  $M_{z,Ed}$  προκύπτει από τη δοκό B210 στη θέση 0.000 m.

| Παράμετροι μεθόδου αλληλεπίδρασης 1                |                                 |                |
|--|---------------------------------|----------------|
| Κρίσιμο φορτίο Euler $N_{cr,y}$                    | 11691.14                        | kN             |
| Κρίσιμο φορτίο Euler $N_{cr,z}$                    | 12477.33                        | kN             |
| Κρίσιμο ελαστικό φορτίο $N_{cr,T}$                 | 8224.25                         | kN             |
| Plastic section modulus $W_{pl,y}$                 | 1.7900e-04                      | m <sup>3</sup> |
| Elastic section modulus $W_{el,y}$                 | 1.5000e-04                      | m <sup>3</sup> |
| Plastic section modulus $W_{pl,z}$                 | 4.2900e-05                      | m <sup>3</sup> |
| Elastic section modulus $W_{el,z}$                 | 2.2400e-05                      | m <sup>3</sup> |
| Ροπή αδράνειας $I_y$                               | 1.3500e-05                      | m <sup>4</sup> |
| Ροπή αδράνειας $I_z$                               | 1.1400e-06                      | m <sup>4</sup> |
| Σταθερά στρέψης $I_t$                              | 9.5500e-08                      | m <sup>4</sup> |
| Μέθοδος για συντελεστή ισοδύναμης ροπής $C_{my,0}$ | Πίνακας A.2 Γράμμη 2 (Γενικό)   |                |
| Καμπτική ροπή σχεδιασμού (μέγιστη) $M_{y,Ed}$      | -6.12                           | kNm            |
| Μέγιστη σχετική παραμόρφωση $\delta_z$             | 0.2                             | mm             |
| Συντελεστής ισοδύναμης ροπής $C_{my,0}$            | 1.00                            |                |
| Μέθοδος για συντελεστή ισοδύναμης ροπής $C_{mz,0}$ | Πίνακας A.2 Γραμμή 1 (Γραμμικό) |                |
| Λόγος ακραίων ροπών $\psi_z$                       | 0.09                            |                |
| Συντελεστής ισοδύναμης ροπής $C_{mz,0}$            | 0.81                            |                |

| Παράμετροι μεθόδου αλληλεπίδρασης 1                    |        |     |
|--|--------|-----|
| Συντελεστής $\mu_y$                                    | 1.00   |     |
| Συντελεστής $\mu_z$                                    | 1.00   |     |
| Συντελεστής $\epsilon_y$                               | 26.85  |     |
| Συντελεστής $\alpha_{LT}$                              | 0.99   |     |
| Κρίσιμη ροπή για ομοιόμορφη κάμψη $M_{cr,0}$           | 714.63 | kNm |
| Σχετική λυγηρότητα $\lambda_{rel,0}$                   | 0.24   |     |
| Περιορισμός σχετικής λυγηρότητας $\lambda_{rel,0,lim}$ | 0.23   |     |
| Συντελεστής ισοδύναμης ροπής $C_{my}$                  | 1.00   |     |
| Συντελεστής ισοδύναμης ροπής $C_{mz}$                  | 0.81   |     |
| Συντελεστής ισοδύναμης ροπής $C_{mLT}$                 | 1.00   |     |
| Συντελεστής $b_{LT}$                                   | 0.00   |     |
| Συντελεστής $c_{LT}$                                   | 0.02   |     |
| Συντελεστής $d_{LT}$                                   | 0.23   |     |
| Συντελεστής $e_{LT}$                                   | 0.58   |     |
| Συντελεστής $w_y$                                      | 1.19   |     |
| Συντελεστής $w_z$                                      | 1.50   |     |
| Συντελεστής $\eta_{pl}$                                | 0.01   |     |
| Μέγιστη σχετική λυγηρότητας $\lambda_{rel,max}$        | 0.24   |     |
| Συντελεστής $C_{yy}$                                   | 1.00   |     |
| Συντελεστής $C_{yz}$                                   | 1.00   |     |
| Συντελεστής $C_{zy}$                                   | 0.96   |     |
| Συντελεστής $C_{zz}$                                   | 1.00   |     |

Έλεγχος μονάδος (6.61) = 0.01 + 0.15 + 0.15 = 0.30 -  
Έλεγχος μονάδος (6.62) = 0.01 + 0.08 + 0.22 = 0.31 -

Το μέλος ικανοποιεί τον έλεγχο ευστάθειας.

EN 1993-1-1 Code Check  
National annex: Standard EN

|            |                 |        |       |         |        |
|------------|-----------------|--------|-------|---------|--------|
| Μέλος B162 | 0.140 / 3.160 m | IPE220 | S 235 | All ULS | 0.81 - |
|------------|-----------------|--------|-------|---------|--------|

| Υπόμνημα συνδυασμών                                      |  |
|--|--|
| All ULS / SW + DEAD + 0.60*LIVE - 0.30*EX - EY - 0.30*EZ |  |

| Επί μέρους συντελεστές ασφαλείας               |      |
|--|------|
| $\gamma_{M0}$ for resistance of cross-sections | 1.00 |
| $\gamma_{M1}$ for resistance to instability    | 1.00 |
| $\gamma_{M2}$ for resistance of net sections   | 1.25 |

| Υλικό                 |       |     |
|-----------------------|-------|-----|
| Αντοχή διαρροής $f_y$ | 235.0 | MPa |
| Αντοχή θραύσης $f_u$  | 360.0 | MPa |
| Κατεργασία            | Ελατό |     |

.....SECTION CHECK:....

Ο κρίσιμος έλεγχος είναι στην διατομή0.140 m

| Εντατικά μεγέθη | Υπολογισμένο | Μονάδα |
|-----------------|--------------|--------|
| $N_{Ed}$        | -4.33        | kN     |
| $V_{y,Ed}$      | -1.18        | kN     |
| $V_{z,Ed}$      | 36.79        | kN     |
| $T_{Ed}$        | 0.00         | kNm    |
| $M_{y,Ed}$      | -41.58       | kNm    |
| $M_{z,Ed}$      | -1.50        | kNm    |

Κατηγοριοποίηση για σχεδιασμό διατομής

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2  
Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

| Id | Τύπος | c [mm] | t [mm] | $\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\Psi$ [-] | $k_\sigma$ [-] | $\alpha$ [-] | c/t [-] | Κατηγορία 1 Όριο [-] | Κατηγορία 2 Όριο [-] | Κατηγορία 3 Όριο [-] | Κατηγορία |
|----|-------|--------|--------|---------------------------------|---------------------------------|------------|----------------|--------------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------|
| 1  | SO    | 40     | 9      | 1.703e+05                       | 1.996e+05                       | 0.85       | 0.44           | 1.00         | 4.35    | 9.00                 | 10.00                | 13.96                | 1         |
| 3  | SO    | 40     | 9      | 1.485e+05                       | 1.192e+05                       | 0.80       | 0.51           | 1.00         | 4.35    | 9.00                 | 10.00                | 14.93                | 1         |
| 4  | I     | 178    | 6      | 1.345e+05                       | -1.319e+05                      | -0.98      |                | 0.51         | 30.10   | 70.07                | 80.95                | 121.53               | 1         |
| 5  | SO    | 40     | 9      | -1.677e+05                      | -1.970e+05                      |            |                |              |         |                      |                      |                      |           |
| 7  | SO    | 40     | 9      | -1.459e+05                      | -1.166e+05                      |            |                |              |         |                      |                      |                      |           |

Σημείωση: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.  
The cross-section is classified as Class 1

Έλεγχος σε θλίψη

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.4 και τύπο (6.9)

|                 |            |                |
|-----------------|------------|----------------|
| A               | 3.3400e-03 | m <sup>2</sup> |
| $N_{c,Rd}$      | 784.90     | kN             |
| Έλεγχος μονάδος | 0.01       | -              |

Έλεγχος ροπής κάμψης για  $M_y$

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.5 και τύπο (6.12),(6.13)

|            |            |                |
|------------|------------|----------------|
| $W_{pl,y}$ | 2.8500e-04 | m <sup>3</sup> |
|------------|------------|----------------|

|                      |       |     |
|----------------------|-------|-----|
| M <sub>pl,y,Rd</sub> | 66.97 | kNm |
| Έλεγχος μονάδος      | 0.62  | -   |

**Έλεγχος ροπής κάμψης για M<sub>z</sub>**  
Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.5 και τύπο (6.12),(6.13)

|                      |            |                |
|----------------------|------------|----------------|
| W <sub>pl,z</sub>    | 5.8100e-05 | m <sup>3</sup> |
| M <sub>pl,z,Rd</sub> | 13.65      | kNm            |
| Έλεγχος μονάδος      | 0.11       | -              |

**Έλεγχος διάτμησης για V<sub>y</sub>**  
Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.6 και τύπο (6.17)

|                      |            |                |
|----------------------|------------|----------------|
| η                    | 1.20       |                |
| A <sub>v</sub>       | 2.1296e-03 | m <sup>2</sup> |
| V <sub>pl,y,Rd</sub> | 288.94     | kN             |
| Έλεγχος μονάδος      | 0.00       | -              |

**Έλεγχος διάτμησης για V<sub>z</sub>**  
Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.6 και τύπο (6.17)

|                      |            |                |
|----------------------|------------|----------------|
| η                    | 1.20       |                |
| A <sub>v</sub>       | 1.5911e-03 | m <sup>2</sup> |
| V <sub>pl,z,Rd</sub> | 215.87     | kN             |
| Έλεγχος μονάδος      | 0.17       | -              |

**Έλεγχος στρέψης**  
Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.7 και τύπο (6.23)

|                 |       |     |
|-----------------|-------|-----|
| Τ <sub>va</sub> | 2     |     |
| T <sub>Ed</sub> | 0.2   | MPa |
| T <sub>Rd</sub> | 135.7 | MPa |
| Έλεγχος μονάδος | 0.00  | -   |

**Σημείωση:** Ο έλεγχος μονάδος για στρέψη είναι μικρότερος από 0.05. Για αυτό η στρέψη θεωρείται ως αμελητέα και αγνοείται στους συνδυασμένους ελέγχους.

**Συνδυασμένος έλεγχος σε καμπτική, αξονική και διατμητική δύναμη**  
Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.9.1 και τύπο (6.41)

|                      |       |     |
|----------------------|-------|-----|
| M <sub>pl,y,Rd</sub> | 66.97 | kNm |
| α                    | 2.00  |     |
| M <sub>pl,z,Rd</sub> | 13.65 | kNm |
| β                    | 1.00  |     |

Έλεγχος μονάδος (6.41) = 0.39 + 0.11 = 0.50 -

**Σημείωση:** Επειδή το μέγεθος των δυνάμεων διάτμησης είναι μικρότερο από το μισό των διατμητικών αντιστάσεων παραλείπεται η επιρροή τους στην αντίσταση σε ροπή.

**Σημείωση:** Επειδή η αξονική δύναμη καλύπτει τα κριτήρια (6.33) και (6.34) του EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.9.1(4) η επίδραση της στην ροπή σχεδιασμού γύρω από τον άξονα y-y αγνοείται.

**Σημείωση:** Επειδή η αξονική δύναμη καλύπτει το κριτήριο (6.35) του EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.9.1(4) η επίδραση της στην ροπή σχεδιασμού γύρω από τον άξονα z-z αγνοείται.

Το μέλος ικανοποιεί τον έλεγχο διατομής.

.....**STABILITY CHECK:....**

**Κατηγοριοποίηση για σχεδιασμό λυγισμού μέλους**  
Καθοριστική θέση για κατηγοριοποίηση σε ευστάθεια: 0.140 m  
Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2  
Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

| Id | Τύπος | c [mm] | t [mm] | σ <sub>1</sub> [kN/m <sup>2</sup> ] | σ <sub>2</sub> [kN/m <sup>2</sup> ] | Ψ [-] | κ <sub>σ</sub> [-] | α [-] | c/t [-] | Κατηγορία 1 Όριο [-] | Κατηγορία 2 Όριο [-] | Κατηγορία 3 Όριο [-] | Κατηγορία |
|----|-------|--------|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------|--------------------|-------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------|
| 1  | SO    | 40     | 9      | 1.703e+05                           | 1.996e+05                           | 0.85  | 0.44               | 1.00  | 4.35    | 9.00                 | 10.00                | 13.96                | 1         |
| 3  | SO    | 40     | 9      | 1.485e+05                           | 1.192e+05                           | 0.80  | 0.51               | 1.00  | 4.35    | 9.00                 | 10.00                | 14.93                | 1         |
| 4  | I     | 178    | 6      | 1.345e+05                           | -1.319e+05                          | -0.98 |                    | 0.51  | 30.10   | 70.07                | 80.95                | 121.53               | 1         |
| 5  | SO    | 40     | 9      | -1.677e+05                          | -1.970e+05                          |       |                    |       |         |                      |                      |                      |           |
| 7  | SO    | 40     | 9      | -1.459e+05                          | -1.166e+05                          |       |                    |       |         |                      |                      |                      |           |

**Σημείωση:** The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.  
The cross-section is classified as Class 1

**Έλεγχος καμπτικού λυγισμού**  
Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.1.1 και τύπο (6.46)

| Παράμετροι λυγισμού                        | yy        | zz        |    |
|--|-----------|-----------|----|
| Τύπος μετάθεσης                            | αμετάθετο | αμετάθετο |    |
| Μήκος συστήματος L                         | 3.160     | 1.440     | m  |
| Συντελεστής λυγισμού k                     | 0.67      | 0.78      |    |
| Μήκος λυγισμού L <sub>cr</sub>             | 2.104     | 1.124     | m  |
| Κρίσιμο φορτίο Euler N <sub>cr</sub>       | 12973.92  | 3364.18   | kN |
| Λυγηρότητα λ                               | 23.10     | 45.36     |    |
| Σχετική λυγηρότητα λ <sub>rel</sub>        | 0.25      | 0.48      |    |
| Περιορισμός λυγηρότητας λ <sub>rel,0</sub> | 0.20      | 0.20      |    |

**Σημείωση:** Η λυγηρότητα ή η θλιπτική δύναμη είναι τέτοια ώστε τα φαινόμενα καμπτικού λυγισμού μπορούν να αγνοηθούν σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.1.2(4).

**Έλεγχος Στρεπτικού Λυγισμού**

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.1.1 και τύπο (6.46)

**Σημείωση:** Για τη συγκεκριμένη Ι-διατομή η αντίσταση σε Στρεπτικό(-Καμπτικό) λυγισμό είναι μεγαλύτερη από του Καμπτικού λυγισμού. Συνεπώς δεν εμφανίζονται τα αποτελέσματα του Στρεπτικού(-Καμπτικού) στο τεύχος.

**Έλεγχος Στρεπτοκαμπτικού Λυγισμού**

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.2.1 & 6.3.2.3 και τύπο (6.54)

| Παράμετροι LTB                               |                       |                |
|--|-----------------------|----------------|
| Μέθοδος για καμπύλη LTB                      | Εναλλακτική περίπτωση |                |
| Plastic section modulus $W_{pl,y}$           | 2.8500e-04            | m <sup>3</sup> |
| Κρίσιμη ελαστική ροπή $M_{cr}$               | 479.93                | kNm            |
| Σχετική λυγηρότητα $\lambda_{rel,LT}$        | 0.37                  |                |
| Περιορισμός λυγηρότητας $\lambda_{rel,LT,0}$ | 0.40                  |                |

**Σημείωση:** Η λυγηρότητα ή η καμπτική ροπή είναι τέτοιες ώστε η επίδραση του Στρεπτικού Καμπτικού Λυγισμού μπορεί να αγνοηθεί κατά το EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.2.2(4).

| Mcr parameters                         |                |    |
|--|----------------|----|
| LTB μήκος L                            | 1.440          | m  |
| Επίδραση φόρτισης                      | χωρίς επίδραση |    |
| Διορθωτικός συντελεστής k              | 1.00           |    |
| Διορθωτικός συντελεστής $k_w$          | 1.00           |    |
| συντελεστής ροχής LTB $C_1$            | 1.94           |    |
| συντελεστής ροχής LTB $C_2$            | 0.03           |    |
| συντελεστής ροχής LTB $C_3$            | 1.00           |    |
| Απόσταση κέντρου διάτμησης $d_z$       | 0              | mm |
| Απόσταση σημείου εφαρμογής $z_g$       | 0              | mm |
| Μono-συμμετρικός συντελεστής $\beta_y$ | 0              | mm |
| Μono-συμμετρικός συντελεστής $z_i$     | 0              | mm |

**Σημείωση:** Οι παράμετροι C καθορίζονται κατά το ECCS 119 2006 / Galea 2002.

**Έλεγχος σε κάμψη και αξονική θλίψη**

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.3 και τύπο (6.61),(6.62)

| Παράμετροι ελέγχου σε κάμψη και θλίψη                |                       |                |
|--|-----------------------|----------------|
| Μέθοδος αλληλεπίδρασης                               | εναλλακτική μέθοδος 1 |                |
| Εμβαδό διατομής A                                    | 3.3400e-03            | m <sup>2</sup> |
| Plastic section modulus $W_{pl,y}$                   | 2.8500e-04            | m <sup>3</sup> |
| Plastic section modulus $W_{pl,z}$                   | 5.8100e-05            | m <sup>3</sup> |
| Θλιπτική δύναμη σχεδιασμού $N_{Ed}$                  | 4.33                  | kN             |
| Καμπτική ροπή σχεδιασμού (μέγιστη) $M_{y,Ed}$        | -47.73                | kNm            |
| Καμπτική ροπή σχεδιασμού (μέγιστη) $M_{z,Ed}$        | -1.50                 | kNm            |
| Χαρακτηριστική αντίσταση σε θλίψη $N_{Rk}$           | 784.90                | kN             |
| Χαρακτηριστική αντίσταση σε ροπή $M_{y,Rk}$          | 66.97                 | kNm            |
| Χαρακτηριστική αντίσταση σε ροπή $M_{z,Rk}$          | 13.65                 | kNm            |
| Συντελεστής μείωσης $\chi_y$                         | 1.00                  |                |
| Συντελεστής μείωσης $\chi_z$                         | 1.00                  |                |
| Τροποποιημένος μειωτικός συντελεστής $\chi_{LT,mod}$ | 1.00                  |                |
| Συντελεστής αλληλεπίδρασης $k_{yy}$                  | 1.00                  |                |
| Συντελεστής αλληλεπίδρασης $k_{yz}$                  | 0.85                  |                |
| Συντελεστής αλληλεπίδρασης $k_{zy}$                  | 0.56                  |                |
| Συντελεστής αλληλεπίδρασης $k_{zz}$                  | 1.01                  |                |

Η μέγιστη ροπή  $M_{y,Ed}$  προκύπτει από τη δοκό B162 στη θέση 0.000 m.

Η μέγιστη ροπή  $M_{z,Ed}$  προκύπτει από τη δοκό B162 στη θέση 0.140 m.

| Παράμετροι μεθόδου αλληλεπίδρασης 1                |                               |                |
|--|-------------------------------|----------------|
| Κρίσιμο φορτίο Euler $N_{cr,y}$                    | 12973.92                      | kN             |
| Κρίσιμο φορτίο Euler $N_{cr,z}$                    | 3364.18                       | kN             |
| Κρίσιμο ελαστικό φορτίο $N_{cr,T}$                 | 3367.49                       | kN             |
| Plastic section modulus $W_{pl,y}$                 | 2.8500e-04                    | m <sup>3</sup> |
| Elastic section modulus $W_{el,y}$                 | 2.5200e-04                    | m <sup>3</sup> |
| Plastic section modulus $W_{pl,z}$                 | 5.8100e-05                    | m <sup>3</sup> |
| Elastic section modulus $W_{el,z}$                 | 3.7300e-05                    | m <sup>3</sup> |
| Ροπή αδράνειας $I_y$                               | 2.7720e-05                    | m <sup>4</sup> |
| Ροπή αδράνειας $I_z$                               | 2.0500e-06                    | m <sup>4</sup> |
| Σταθερά στρέψης $I_t$                              | 9.0700e-08                    | m <sup>4</sup> |
| Μέθοδος για συντελεστή ισοδύναμης ροχής $C_{my,0}$ | Πίνακας A.2 Γράμμη 2 (Γενικό) |                |
| Καμπτική ροπή σχεδιασμού (μέγιστη) $M_{y,Ed}$      | -47.73                        | kNm            |
| Μέγιστη σχετική παραμόρφωση $\delta_z$             | -2.4                          | mm             |
| Συντελεστής ισοδύναμης ροχής $C_{my,0}$            | 1.00                          |                |
| Μέθοδος για συντελεστή ισοδύναμης ροχής $C_{mz,0}$ | Πίνακας A.2 Γράμμη 2 (Γενικό) |                |
| Καμπτική ροπή σχεδιασμού (μέγιστη) $M_{z,Ed}$      | -1.50                         | kNm            |
| Μέγιστη σχετική παραμόρφωση $\delta_y$             | 0.2                           | mm             |
| Συντελεστής ισοδύναμης ροχής $C_{mz,0}$            | 1.00                          |                |
| Συντελεστής $\mu_y$                                | 1.00                          |                |

| Παράμετροι μεθόδου αλληλεπίδρασης 1                    |        |     |
|--|--------|-----|
| Συντελεστής $\mu_z$                                    | 1.00   |     |
| Συντελεστής $e_y$                                      | 146.25 |     |
| Συντελεστής $a_{LT}$                                   | 1.00   |     |
| Κρίσιμη ροπή για ομοιόμορφη κάμψη $M_{cr,0}$           | 248.00 | kNm |
| Σχετική λυγηρότητα $\lambda_{rel,0}$                   | 0.52   |     |
| Περιορισμός σχετικής λυγηρότητας $\lambda_{rel,0,lim}$ | 0.28   |     |
| Συντελεστής ισοδύναμης ροπής $C_{my}$                  | 1.00   |     |
| Συντελεστής ισοδύναμης ροπής $C_{mz}$                  | 1.00   |     |
| Συντελεστής ισοδύναμης ροπής $C_{mLT}$                 | 1.00   |     |
| Συντελεστής $b_{LT}$                                   | 0.01   |     |
| Συντελεστής $c_{LT}$                                   | 0.38   |     |
| Συντελεστής $d_{LT}$                                   | 0.52   |     |
| Συντελεστής $e_{LT}$                                   | 4.06   |     |
| Συντελεστής $w_y$                                      | 1.13   |     |
| Συντελεστής $w_z$                                      | 1.50   |     |
| Συντελεστής $\eta_{pl}$                                | 0.01   |     |
| Μέγιστη σχετική λυγηρότητας $\lambda_{rel,max}$        | 0.48   |     |
| Συντελεστής $C_{yy}$                                   | 1.00   |     |
| Συντελεστής $C_{yz}$                                   | 0.81   |     |
| Συντελεστής $C_{zy}$                                   | 0.93   |     |
| Συντελεστής $C_{zz}$                                   | 0.99   |     |

Έλεγχος μονάδος (6.61) = 0.01 + 0.71 + 0.09 = 0.81 -

Έλεγχος μονάδος (6.62) = 0.01 + 0.40 + 0.11 = 0.51 -

Έλεγχος διατμητικού λυγισμού

Σύμφωνα με EN 1993-1-5 άρθρο 5 & 7.1 και τύπο (5.10) & (7.1)

| Παράμετροι διατμητικού λυγισμού          |                |    |
|--|----------------|----|
| Μήκος θέσης λυγισμού a                   | 3.160          | m  |
| Κορμός                                   | χωρίς ενίσχυση |    |
| Ύψος κορμού $h_w$                        | 202            | mm |
| Πάχος κορμού t                           | 6              | mm |
| Συντελεστής υλικού $\epsilon$            | 1.00           |    |
| Διορθωτικός συντελεστής διάτμησης $\eta$ | 1.20           |    |

| Έλεγχος διατμητικού λυγισμού |       |
|------------------------------|-------|
| Λυγηρότητα κορμού $h_w/t$    | 34.17 |
| Όριο λυγηρότητας κορμού      | 60.00 |

Σημείωση: Ο κορμός έχει τέτοια λυγηρότητα που το φαινόμενο του Διατμητικού λυγισμού μπορεί να αγνοηθεί κατά το άρθρο 5.1(2) του EN 1993-1-5.

Το μέλος ικανοποιεί τον έλεγχο ευστάθειας.

EN 1993-1-1 Code Check

National annex: Standard EN

|           |                 |       |       |         |        |
|-----------|-----------------|-------|-------|---------|--------|
| Μέλος B40 | 0.720 / 1.440 m | IPE80 | S 235 | All ULS | 0.24 - |
|-----------|-----------------|-------|-------|---------|--------|

| Υπόμνημα συνδυασμών |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| All ULS             | / 1.35*SW + 1.35*DEAD + 1.50*LIVE |

| Επί μέρους συντελεστές ασφαλείας               |      |
|--|------|
| $\gamma_{M0}$ for resistance of cross-sections | 1.00 |
| $\gamma_{M1}$ for resistance to instability    | 1.00 |
| $\gamma_{M2}$ for resistance of net sections   | 1.25 |

| Υλικό                 |       |     |
|-----------------------|-------|-----|
| Αντοχή διαρροής $f_y$ | 235.0 | MPa |
| Αντοχή θραύσης $f_u$  | 360.0 | MPa |
| Κατεργασία            | Ελατό |     |

.....SECTION CHECK:....

Ο κρίσιμος έλεγχος είναι στην διατομή0.720 m

| Εντατικά μεγέθη | Υπολογισμένο | Μονάδα |
|-----------------|--------------|--------|
| $N_{Ed}$        | -2.97        | kN     |
| $V_{y,Ed}$      | 0.00         | kN     |
| $V_{z,Ed}$      | 0.01         | kN     |
| $T_{Ed}$        | 0.00         | kNm    |
| $M_{y,Ed}$      | 1.22         | kNm    |
| $M_{z,Ed}$      | 0.00         | kNm    |

Κατηγοριοποίηση για σχεδιασμό διατομής

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

| Id | Τύπος | c [mm] | t [mm] | σ <sub>1</sub> [kN/m <sup>2</sup> ] | σ <sub>2</sub> [kN/m <sup>2</sup> ] | Ψ [-] | k <sub>σ</sub> [-] | α [-] | c/t [-] | Κατηγορία 1 Όριο [-] | Κατηγορία 2 Όριο [-] | Κατηγορία 3 Όριο [-] | Κατηγορία |
|----|-------|--------|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------|--------------------|-------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------|
| 1  | SO    | 16     | 5      | -5.282e+04                          | -5.282e+04                          |       |                    |       |         |                      |                      |                      |           |
| 3  | SO    | 16     | 5      | -5.282e+04                          | -5.282e+04                          |       |                    |       |         |                      |                      |                      |           |
| 4  | I     | 60     | 4      | -4.130e+04                          | 4.908e+04                           | -0.84 |                    | 0.53  | 15.68   | 66.19                | 76.82                | 105.26               | 1         |
| 5  | SO    | 16     | 5      | 6.060e+04                           | 6.060e+04                           | 1.00  | 0.43               | 1.00  | 3.10    | 9.00                 | 10.00                | 14.00                | 1         |
| 7  | SO    | 16     | 5      | 6.060e+04                           | 6.060e+04                           | 1.00  | 0.43               | 1.00  | 3.10    | 9.00                 | 10.00                | 14.00                | 1         |

**Σημείωση:** The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.  
The cross-section is classified as Class 1

**Έλεγχος σε θλίψη**

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.4 και τύπο (6.9)

|                   |            |                |
|-------------------|------------|----------------|
| A                 | 7.6400e-04 | m <sup>2</sup> |
| N <sub>c,Rd</sub> | 179.54     | kN             |
| Έλεγχος μονάδος   | 0.02       | -              |

**Έλεγχος ροπής κάμψης για M<sub>y</sub>**

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.5 και τύπο (6.12),(6.13)

|                      |            |                |
|----------------------|------------|----------------|
| W <sub>pl,y</sub>    | 2.3200e-05 | m <sup>3</sup> |
| M <sub>pl,y,Rd</sub> | 5.45       | kNm            |
| Έλεγχος μονάδος      | 0.22       | -              |

**Έλεγχος διάτμησης για V<sub>z</sub>**

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.6 και τύπο (6.17)

|                      |            |                |
|----------------------|------------|----------------|
| η                    | 1.20       |                |
| A <sub>v</sub>       | 3.5736e-04 | m <sup>2</sup> |
| V <sub>pl,z,Rd</sub> | 48.49      | kN             |
| Έλεγχος μονάδος      | 0.00       | -              |

**Έλεγχος στρέψης**

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.7 και τύπο (6.23)

|                 |       |     |
|-----------------|-------|-----|
| Τ <sub>va</sub> | 2     |     |
| T <sub>Ed</sub> | 0.1   | MPa |
| T <sub>Rd</sub> | 135.7 | MPa |
| Έλεγχος μονάδος | 0.00  | -   |

**Σημείωση:** Ο έλεγχος μονάδος για στρέψη είναι μικρότερος από 0.05. Για αυτό η στρέψη θεωρείται ως αμελητέα και αγνοείται στους συνδυασμένους ελέγχους.

**Συνδυασμένος έλεγχος σε καμπτική, αξονική και διατμητική δύναμη**

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.9.1 και τύπο (6.31)

|                      |      |     |
|----------------------|------|-----|
| M <sub>pl,y,Rd</sub> | 5.45 | kNm |
| Έλεγχος μονάδος      | 0.22 | -   |

**Σημείωση:** Επειδή το μέγεθος των δυνάμεων διάτμησης είναι μικρότερο από το μισό των διατμητικών αντιστάσεων παραλείπεται η επιρροή τους στην αντίσταση σε ροπή.

**Σημείωση:** Επειδή η αξονική δύναμη καλύπτεται τα κριτήρια (6.33) και (6.34) του EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.9.1(4) η επίδραση της στην ροπή σχεδιασμού γύρω από τον άξονα y-y αγνοείται.

Το μέλος ικανοποιεί τον έλεγχο διατομής.

.....**STABILITY CHECK:**....

**Κατηγοριοποίηση για σχεδιασμό λυγισμού μέλους**

Καθοριστική θέση για κατηγοριοποίηση σε ευστάθεια: 0.720 m

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

| Id | Τύπος | c [mm] | t [mm] | σ <sub>1</sub> [kN/m <sup>2</sup> ] | σ <sub>2</sub> [kN/m <sup>2</sup> ] | Ψ [-] | k <sub>σ</sub> [-] | α [-] | c/t [-] | Κατηγορία 1 Όριο [-] | Κατηγορία 2 Όριο [-] | Κατηγορία 3 Όριο [-] | Κατηγορία |
|----|-------|--------|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------|--------------------|-------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------|
| 1  | SO    | 16     | 5      | -5.282e+04                          | -5.282e+04                          |       |                    |       |         |                      |                      |                      |           |
| 3  | SO    | 16     | 5      | -5.282e+04                          | -5.282e+04                          |       |                    |       |         |                      |                      |                      |           |
| 4  | I     | 60     | 4      | -4.130e+04                          | 4.908e+04                           | -0.84 |                    | 0.53  | 15.68   | 66.19                | 76.82                | 105.26               | 1         |
| 5  | SO    | 16     | 5      | 6.060e+04                           | 6.060e+04                           | 1.00  | 0.43               | 1.00  | 3.10    | 9.00                 | 10.00                | 14.00                | 1         |
| 7  | SO    | 16     | 5      | 6.060e+04                           | 6.060e+04                           | 1.00  | 0.43               | 1.00  | 3.10    | 9.00                 | 10.00                | 14.00                | 1         |

**Σημείωση:** The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.  
The cross-section is classified as Class 1

**Έλεγχος καμπτικού λυγισμού**

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.1.1 και τύπο (6.46)

| Παράμετροι λυγισμού                  | yy        | zz        |    |
|--------------------------------------|-----------|-----------|----|
| Τύπος μετάθεσης                      | αμετάθετο | αμετάθετο |    |
| Μήκος συστήματος L                   | 1.440     | 1.440     | m  |
| Συντελεστής λυγισμού k               | 1.00      | 1.00      |    |
| Μήκος λυγισμού L <sub>cr</sub>       | 1.440     | 1.440     | m  |
| Κρίσιμο φορτίο Euler N <sub>cr</sub> | 800.66    | 84.86     | kN |
| Λυγηρότητα λ                         | 44.47     | 136.60    |    |

| Παράμετροι λυγισμού                       | yy   | zz   |  |
|---|------|------|--|
| Σχετική λυγηρότητα $\lambda_{rel}$        | 0.47 | 1.45 |  |
| Περιορισμός λυγηρότητας $\lambda_{rel,0}$ | 0.20 | 0.20 |  |

**Σημείωση:** Η λυγηρότητα ή η θλιπτική δύναμη είναι τέτοια ώστε τα φαινόμενα καμπτικού λυγισμού μπορούν να αγνοηθούν σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.1.2(4).

**Έλεγχος Στρεπτικού Λυγισμού**

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.1.1 και τύπο (6.46)

**Σημείωση:** Για τη συγκεκριμένη I-διατομή η αντίσταση σε Στρεπτικό(-Καμπτικό) λυγισμό είναι μεγαλύτερη από του Καμπτικού λυγισμού. Συνεπώς δεν εμφανίζονται τα αποτελέσματα του Στρεπτικού(-Καμπτικού) στο τεύχος.

**Έλεγχος Στρεπτοκαμπτικού Λυγισμού**

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.2.1 & 6.3.2.3 και τύπο (6.54)

| Παράμετροι LTB                               |                       |                |
|--|-----------------------|----------------|
| Μέθοδος για καμπύλη LTB                      | Εναλλακτική περίπτωση |                |
| Plastic section modulus $W_{pl,y}$           | 2.3200e-05            | m <sup>3</sup> |
| Κρίσιμη ελαστική ροπή $M_{cr}$               | 8.59                  | kNm            |
| Σχετική λυγηρότητα $\lambda_{rel,LT}$        | 0.80                  |                |
| Περιορισμός λυγηρότητας $\lambda_{rel,LT,0}$ | 0.40                  |                |

**Σημείωση:** Η λυγηρότητα ή η καμπτική ροπή είναι τέτοιες ώστε η επίδραση του Στρεπτικού Καμπτικού Λυγισμού μπορεί να αγνοηθεί κατά το EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.2.2(4).

| Mcr parameters                              |                |    |
|---|----------------|----|
| LTB μήκος L                                 | 1.440          | m  |
| Επίδραση φόρτισης                           | χωρίς επίδραση |    |
| Διορθωτικός συντελεστής k                   | 1.00           |    |
| Διορθωτικός συντελεστής k <sub>w</sub>      | 1.00           |    |
| συντελεστής ροπής LTB C <sub>1</sub>        | 1.13           |    |
| συντελεστής ροπής LTB C <sub>2</sub>        | 0.45           |    |
| συντελεστής ροπής LTB C <sub>3</sub>        | 0.53           |    |
| Απόσταση κέντρου διάτμησης d <sub>z</sub>   | 0              | mm |
| Απόσταση σημείου εφαρμογής z <sub>g</sub>   | 0              | mm |
| Μono-συμμετρικός συντελεστής β <sub>y</sub> | 0              | mm |
| Μono-συμμετρικός συντελεστής z <sub>i</sub> | 0              | mm |

**Σημείωση:** Οι παράμετροι C καθορίζονται κατά το ECCS 119 2006 / Galea 2002.

**Έλεγχος σε κάμψη και αξονική θλίψη**

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.3 και τύπο (6.61),(6.62)

| Παράμετροι ελέγχου σε κάμψη και θλίψη                    |                       |                |
|--|-----------------------|----------------|
| Μέθοδος αλληλεπίδρασης                                   | εναλλακτική μέθοδος 1 |                |
| Εμβαδό διατομής A  | 7.6400e-04            | m <sup>2</sup> |
| Plastic section modulus $W_{pl,y}$                       | 2.3200e-05            | m <sup>3</sup> |
| Θλιπτική δύναμη σχεδιασμού N <sub>Ed</sub>               | 2.97                  | kN             |
| Καμπτική ροπή σχεδιασμού (μέγιστη) M <sub>y,Ed</sub>     | 1.22                  | kNm            |
| Καμπτική ροπή σχεδιασμού (μέγιστη) M <sub>z,Ed</sub>     | 0.00                  | kNm            |
| Χαρακτηριστική αντίσταση σε θλίψη N <sub>Rk</sub>        | 179.54                | kN             |
| Χαρακτηριστική αντίσταση σε ροπή M <sub>y,Rk</sub>       | 5.45                  | kNm            |
| Συντελεστής μείωσης χ <sub>y</sub>                       | 1.00                  |                |
| Συντελεστής μείωσης χ <sub>z</sub>                       | 1.00                  |                |
| Τροποποιημένος μειωτικός συντελεστής χ <sub>LT,mod</sub> | 1.00                  |                |
| Συντελεστής αλληλεπίδρασης k <sub>yy</sub>               | 1.02                  |                |
| Συντελεστής αλληλεπίδρασης k <sub>zy</sub>               | 0.55                  |                |

Η μέγιστη ροπή M<sub>y,Ed</sub> προκύπτει από τη δοκό B40 στη θέση 0.720 m.

Η μέγιστη ροπή M<sub>z,Ed</sub> προκύπτει από τη δοκό B40 στη θέση 0.000 m.

| Παράμετροι μεθόδου αλληλεπίδρασης 1                       |  |                |
|---|--|----------------|
| Κρίσιμο φορτίο Euler N <sub>cr,y</sub>                    | 800.66                                     | kN             |
| Κρίσιμο φορτίο Euler N <sub>cr,z</sub>                    | 84.86                                      | kN             |
| Κρίσιμο ελαστικό φορτίο N <sub>cr,T</sub>                 | 591.03                                     | kN             |
| Plastic section modulus $W_{pl,y}$                        | 2.3200e-05                                 | m <sup>3</sup> |
| Elastic section modulus $W_{el,y}$                        | 2.0000e-05                                 | m <sup>3</sup> |
| Plastic section modulus $W_{pl,z}$                        | 5.8000e-06                                 | m <sup>3</sup> |
| Elastic section modulus $W_{el,z}$                        | 3.6900e-06                                 | m <sup>3</sup> |
| Ροπή αδράνειας I <sub>y</sub>                             | 8.0100e-07                                 | m <sup>4</sup> |
| Ροπή αδράνειας I <sub>z</sub>                             | 8.4900e-08                                 | m <sup>4</sup> |
| Σταθερά στρέψης I <sub>t</sub>                            | 7.0000e-09                                 | m <sup>4</sup> |
| Μέθοδος για συντελεστή ισοδύναμης ροπής C <sub>my,0</sub> | Πίνακας A.2 Γραμμή 4 (Κατανεμημένο φορτίο) |                |
| Συντελεστής ισοδύναμης ροπής C <sub>my,0</sub>            | 1.00                                       |                |
| Συντελεστής μ <sub>y</sub>                                | 1.00                                       |                |
| Συντελεστής μ <sub>z</sub>                                | 1.00                                       |                |
| Συντελεστής ε <sub>y</sub>                                | 15.61                                      |                |
| Συντελεστής α <sub>LT</sub>                               | 0.99                                       |                |
| Κρίσιμη ροπή για ομοιόμορφη κάμψη M <sub>cr,0</sub>       | 7.63                                       | kNm            |
| Σχετική λυγηρότητα $\lambda_{rel,0}$                      | 0.85                                       |                |
| Περιορισμός σχετικής λυγηρότητας $\lambda_{rel,0,lim}$    | 0.21                                       |                |
| Συντελεστής ισοδύναμης ροπής C <sub>my</sub>              | 1.00                                       |                |



| Παράμετροι μεθόδου αλληλεπίδρασης 1              |      |  |
|--|------|--|
| Συντελεστής ισοδύναμης ροπής C <sub>mLT</sub>    | 1.01 |  |
| Συντελεστής b <sub>LT</sub>                      | 0.00 |  |
| Συντελεστής d <sub>LT</sub>                      | 0.00 |  |
| Συντελεστής w <sub>y</sub>                       | 1.16 |  |
| Συντελεστής w <sub>z</sub>                       | 1.50 |  |
| Συντελεστής n <sub>pl</sub>                      | 0.02 |  |
| Μέγιστη σχετική λυγηρότητας λ <sub>rel,max</sub> | 1.45 |  |
| Συντελεστής C <sub>yy</sub>                      | 0.99 |  |
| Συντελεστής C <sub>zy</sub>                      | 0.97 |  |

Έλεγχος μονάδος (6.61) = 0.02 + 0.23 + 0.00 = 0.24 -

Έλεγχος μονάδος (6.62) = 0.02 + 0.12 + 0.00 = 0.14 -

Έλεγχος διατμητικού λυγισμού

Σύμφωνα με EN 1993-1-5 άρθρο 5 & 7.1 και τύπο (5.10) & (7.1)

| Παράμετροι διατμητικού λυγισμού     |                |    |
|-------------------------------------|----------------|----|
| Μήκος θέσης λυγισμού a              | 1.440          | m  |
| Κορμός                              | χωρίς ενίσχυση |    |
| Ύψος κορμού h <sub>w</sub>          | 70             | mm |
| Πάχος κορμού t                      | 4              | mm |
| Συντελεστής υλικού ε                | 1.00           |    |
| Διορθωτικός συντελεστής διάτμησης η | 1.20           |    |

| Έλεγχος διατμητικού λυγισμού        |       |
|-------------------------------------|-------|
| Λυγηρότητα κορμού h <sub>w</sub> /t | 18.32 |
| Όριο λυγηρότητας κορμού             | 60.00 |

Σημείωση: Ο κορμός έχει τέτοια λυγηρότητα που το φαινόμενο του Διατμητικού λυγισμού μπορεί να αγνοηθεί κατά το άρθρο 5.1(2) του EN 1993-1-5.

Το μέλος ικανοποιεί τον έλεγχο ευστάθειας.

EN 1993-1-1 Code Check

National annex: Standard EN

|            |                 |                |       |         |        |
|------------|-----------------|----------------|-------|---------|--------|
| Μέλος B145 | 0.000 / 3.010 m | SHSCF80/80/4.0 | S 235 | All ULS | 0.55 - |
|------------|-----------------|----------------|-------|---------|--------|

Note: EN 1993-1-3 article 1.1(3) specifies that this part does not apply to cold formed CHS and RHS sections. The default EN 1993-1-1 code check is executed instead of the EN 1993-1-3 code check.

| Υπόμνημα συνδυασμών                          |  |
|--|--|
| All ULS / SW + DEAD - EX - 0.30*EY - 0.30*EZ |  |

| Επί μέρους συντελεστές ασφαλείας                 |      |
|--|------|
| γ <sub>M0</sub> for resistance of cross-sections | 1.00 |
| γ <sub>M1</sub> for resistance to instability    | 1.00 |
| γ <sub>M2</sub> for resistance of net sections   | 1.25 |

| Υλικό                          |               |     |
|--------------------------------|---------------|-----|
| Αντοχή διαρροής f <sub>y</sub> | 235.0         | MPa |
| Αντοχή θραύσης f <sub>u</sub>  | 360.0         | MPa |
| Κατεργασία                     | Ψυχρής έλασης |     |

.....SECTION CHECK:....

Ο κρίσιμος έλεγχος είναι στην διατομή0.000 m

| Εντατικά μεγέθη   | Υπολογισμένο | Μονάδα |
|-------------------|--------------|--------|
| N <sub>Ed</sub>   | -76.11       | kN     |
| V <sub>y,Ed</sub> | 0.00         | kN     |
| V <sub>z,Ed</sub> | 0.10         | kN     |
| T <sub>Ed</sub>   | 0.06         | kNm    |
| M <sub>y,Ed</sub> | 0.00         | kNm    |
| M <sub>z,Ed</sub> | 0.00         | kNm    |

Κατηγοριοποίηση για σχεδιασμό διατομής

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

| Id | Τύπος | c [mm] | t [mm] | σ <sub>1</sub> [kN/m²] | σ <sub>2</sub> [kN/m²] | Ψ [-] | k <sub>σ</sub> [-] | α [-] | c/t [-] | Κατηγορία 1 Όριο [-] | Κατηγορία 2 Όριο [-] | Κατηγορία 3 Όριο [-] | Κατηγορία |
|----|-------|--------|--------|------------------------|------------------------|-------|--------------------|-------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------|
| 1  | I     | 68     | 4      | 6.349e+04              | 6.349e+04              | 1.00  |                    | 1.00  | 17.00   | 28.00                | 34.00                | 38.00                | 1         |
| 3  | I     | 68     | 4      | 6.349e+04              | 6.349e+04              | 1.00  |                    | 1.00  | 17.00   | 28.00                | 34.00                | 38.00                | 1         |
| 5  | I     | 68     | 4      | 6.349e+04              | 6.349e+04              | 1.00  |                    | 1.00  | 17.00   | 28.00                | 34.00                | 38.00                | 1         |
| 7  | I     | 68     | 4      | 6.349e+04              | 6.349e+04              | 1.00  |                    | 1.00  | 17.00   | 28.00                | 34.00                | 38.00                | 1         |

Σημείωση: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+. The cross-section is classified as Class 1

Έλεγχος σε θλίψη

Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.4 και τύπο (6.9)

|                   |            |    |
|-------------------|------------|----|
| A                 | 1.1700e-03 | m² |
| N <sub>c,Rd</sub> | 274.95     | kN |

|                 |      |   |
|-----------------|------|---|
| Έλεγχος μονάδος | 0.28 | - |
|-----------------|------|---|

**Έλεγχος διάτμησης για V<sub>z</sub>**  
Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.6 και τύπο (6.17)

|                      |            |                |
|----------------------|------------|----------------|
| η                    | 1.20       |                |
| A <sub>v</sub>       | 5.8500e-04 | m <sup>2</sup> |
| V <sub>pl,z,Rd</sub> | 79.37      | kN             |
| Έλεγχος μονάδος      | 0.00       | -              |

**Έλεγχος στρέψης**  
Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.2.7 και τύπο (6.23)

|                 |       |     |
|-----------------|-------|-----|
| T <sub>va</sub> | 1     |     |
| T <sub>Ed</sub> | 1.3   | MPa |
| T <sub>Rd</sub> | 135.7 | MPa |
| Έλεγχος μονάδος | 0.01  | -   |

**Σημείωση:** Ο έλεγχος μονάδος για στρέψη είναι μικρότερος από 0.05. Για αυτό η στρέψη θεωρείται ως αμελητέα και αγνοείται στους συνδυασμένους ελέγχους.

Το μέλος ικανοποιεί τον έλεγχο διατομής.

.....**STABILITY CHECK:...**

**Κατηγοριοποίηση για σχεδιασμό λυγισμού μέλους**  
Καθοριστική θέση για κατηγοριοποίηση σε ευστάθεια: 1.505 m  
Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2  
Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

| Id | Τύπος | c [mm] | t [mm] | σ <sub>1</sub> [kN/m <sup>2</sup> ] | σ <sub>2</sub> [kN/m <sup>2</sup> ] | Ψ [-] | k <sub>σ</sub> [-] | a [-] | c/t [-] | Κατηγορία 1 Όριο [-] | Κατηγορία 2 Όριο [-] | Κατηγορία 3 Όριο [-] | Κατηγορία |
|----|-------|--------|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------|--------------------|-------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------|
| 1  | I     | 68     | 4      | 6.088e+04                           | 6.088e+04                           | 1.00  |                    | 1.00  | 17.00   | 28.00                | 34.00                | 38.00                | 1         |
| 3  | I     | 68     | 4      | 6.115e+04                           | 6.568e+04                           | 0.93  |                    | 1.00  | 17.00   | 28.00                | 34.00                | 38.93                | 1         |
| 5  | I     | 68     | 4      | 6.595e+04                           | 6.595e+04                           | 1.00  |                    | 1.00  | 17.00   | 28.00                | 34.00                | 38.00                | 1         |
| 7  | I     | 68     | 4      | 6.568e+04                           | 6.115e+04                           | 0.93  |                    | 1.00  | 17.00   | 28.00                | 34.00                | 38.93                | 1         |

**Σημείωση:** The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.  
The cross-section is classified as Class 1

**Έλεγχος καμπτικού λυγισμού**  
Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.1.1 και τύπο (6.46)

| Παράμετροι λυγισμού                        | yy        | zz        |    |
|--|-----------|-----------|----|
| Τύπος μετάθεσης                            | αμετάθετο | αμετάθετο |    |
| Μήκος συστήματος L                         | 3.010     | 3.010     | m  |
| Συντελεστής λυγισμού k                     | 1.00      | 1.00      |    |
| Μήκος λυγισμού L <sub>cr</sub>             | 3.010     | 3.010     | m  |
| Κρίσιμο φορτίο Euler N <sub>cr</sub>       | 253.87    | 253.87    | kN |
| Λυγηρότητα λ                               | 97.73     | 97.73     |    |
| Σχετική λυγηρότητα λ <sub>rel</sub>        | 1.04      | 1.04      |    |
| Περιορισμός λυγηρότητας λ <sub>rel,0</sub> | 0.20      | 0.20      |    |
| Καμπύλη λυγισμού                           | c         | c         |    |
| Ατέλεια α                                  | 0.49      | 0.49      |    |
| Συντελεστής μείωσης χ                      | 0.52      | 0.52      |    |
| Αντοχή λυγισμού N <sub>b,Rd</sub>          | 142.07    | 142.07    | kN |

| Έλεγχος σε Καμπτικό Λυγισμό       |            |                |
|-----------------------------------|------------|----------------|
| Εμβαδό διατομής A                 | 1.1700e-03 | m <sup>2</sup> |
| Αντοχή λυγισμού N <sub>b,Rd</sub> | 142.07     | kN             |
| Έλεγχος μονάδος                   | 0.54       | -              |

**Έλεγχος Στρεπτικού Λυγισμού**  
Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.1.1 και τύπο (6.46)

**Σημείωση:** Ο τύπος διατομής είναι RHS και δεν είναι επιρρεπής σε Στρεπτικό(-Καμπτικό) Λυγισμό.

**Έλεγχος σε κάμψη και αξονική θλίψη**  
Σύμφωνα με EN 1993-1-1 άρθρο 6.3.3 και τύπο (6.61),(6.62)

| Παράμετροι ελέγχου σε κάμψη και θλίψη                |                       |                |
|--|-----------------------|----------------|
| Μέθοδος αλληλεπίδρασης                               | εναλλακτική μέθοδος 1 |                |
| Εμβαδό διατομής A                                    | 1.1700e-03            | m <sup>2</sup> |
| Plastic section modulus W <sub>pl,y</sub>            | 3.3963e-05            | m <sup>3</sup> |
| Θλιπτική δύναμη σχεδιασμού N <sub>Ed</sub>           | 76.11                 | kN             |
| Καμπτική ροπή σχεδιασμού (μέγιστη) M <sub>y,Ed</sub> | 0.08                  | kNm            |
| Καμπτική ροπή σχεδιασμού (μέγιστη) M <sub>z,Ed</sub> | 0.00                  | kNm            |
| Χαρακτηριστική αντίσταση σε θλίψη N <sub>Rk</sub>    | 274.95                | kN             |
| Χαρακτηριστική αντίσταση σε ροπή M <sub>y,Rk</sub>   | 7.98                  | kNm            |
| Συντελεστής μείωσης χ <sub>y</sub>                   | 0.52                  |                |
| Συντελεστής μείωσης χ <sub>z</sub>                   | 0.52                  |                |
| Συντελεστής μείωσης χ <sub>LT</sub>                  | 1.00                  |                |
| Συντελεστής αλληλεπίδρασης k <sub>yy</sub>           | 1.26                  |                |
| Συντελεστής αλληλεπίδρασης k <sub>zy</sub>           | 0.92                  |                |

Η μέγιστη ροπή  $M_{y,Ed}$  προκύπτει από τη δοκό B145 στη θέση 1.505 m.  
Η μέγιστη ροπή  $M_{z,Ed}$  προκύπτει από τη δοκό B145 στη θέση 0.000 m.

| Παράμετροι μεθόδου αλληλεπίδρασης 1                    |  |                |
|--|--|----------------|
| Κρίσιμο φορτίο Euler $N_{cr,y}$                        | 253.87                                     | kN             |
| Κρίσιμο φορτίο Euler $N_{cr,z}$                        | 253.87                                     | kN             |
| Κρίσιμο ελαστικό φορτίο $N_{cr,T}$                     | 76753.28                                   | kN             |
| Plastic section modulus $W_{pl,y}$                     | 3.3963e-05                                 | m <sup>3</sup> |
| Elastic section modulus $W_{el,y}$                     | 2.7800e-05                                 | m <sup>3</sup> |
| Plastic section modulus $W_{pl,z}$                     | 3.3963e-05                                 | m <sup>3</sup> |
| Elastic section modulus $W_{el,z}$                     | 2.7800e-05                                 | m <sup>3</sup> |
| Ροπή αδράνειας $I_y$                                   | 1.1100e-06                                 | m <sup>4</sup> |
| Ροπή αδράνειας $I_z$                                   | 1.1100e-06                                 | m <sup>4</sup> |
| Σταθερά στρέψης $I_t$                                  | 1.8000e-06                                 | m <sup>4</sup> |
| Μέθοδος για συντελεστή ισοδύναμης ροπής $C_{my,0}$     | Πίνακας A.2 Γραμμή 4 (Κατανεμημένο φορτίο) |                |
| Συντελεστής ισοδύναμης ροπής $C_{my,0}$                | 1.01                                       |                |
| Συντελεστής $\mu_y$                                    | 0.83                                       |                |
| Συντελεστής $\mu_z$                                    | 0.83                                       |                |
| Συντελεστής $\epsilon_y$                               | 0.04                                       |                |
| Συντελεστής $\alpha_{LT}$                              | 0.00                                       |                |
| Κρίσιμη ροπή για ομοιόμορφη κάμψη $M_{cr,0}$           | 192.28                                     | kNm            |
| Σχετική λυγηρότητα $\lambda_{rel,0}$                   | 0.20                                       |                |
| Περιορισμός σχετικής λυγηρότητας $\lambda_{rel,0,lim}$ | 0.19                                       |                |
| Συντελεστής ισοδύναμης ροπής $C_{my}$                  | 1.01                                       |                |
| Συντελεστής ισοδύναμης ροπής $C_{mLT}$                 | 1.00                                       |                |
| Συντελεστής $b_{LT}$                                   | 0.00                                       |                |
| Συντελεστής $d_{LT}$                                   | 0.00                                       |                |
| Συντελεστής $w_y$                                      | 1.22                                       |                |
| Συντελεστής $w_z$                                      | 1.22                                       |                |
| Συντελεστής $\eta_{pl}$                                | 0.28                                       |                |
| Μέγιστη σχετική λυγηρότητας $\lambda_{rel,max}$        | 1.04                                       |                |
| Συντελεστής $C_{yy}$                                   | 0.95                                       |                |
| Συντελεστής $C_{zy}$                                   | 0.77                                       |                |

Έλεγχος μονάδος (6.61) = 0.54 + 0.01 + 0.00 = 0.55 -  
Έλεγχος μονάδος (6.62) = 0.54 + 0.01 + 0.00 = 0.54 -

Το μέλος ικανοποιεί τον έλεγχο ευστάθειας.

6.4. Structural joint check

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn             |
| Κόμβος             | N1               |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Βάση στύλου      |
| Τύπος υπολογισμού  | Εντατικά μεγέθη  |
| Lc/Συνδ            | EY               |

Connection analysis: Πλευρά [B1]

Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8  
Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |
| γ c                    | 1.50 |

1. Εντατικά μεγέθη

| EY    |        |     |
|-------|--------|-----|
| NEd   | 118.66 | kN  |
| Vz,Ed | 18.53  | kN  |
| My,Ed | -44.17 | kNm |

Left side in Tension, Right side in Compression.

.....STRONG-AXIS CALCULATION:...

2. T-stub in compression

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.5

| Bearing width data |       |     |
|--------------------|-------|-----|
|                    | 1.50  | -   |
|                    | 0.60  | -   |
| fcd                | 16.67 | MPa |
| fj                 | 15.00 | MPa |
| c                  | 68.56 | mm  |

### 3. Design moment resistance $M_{j,y,Rd}$

#### 3.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

##### 3.1.1. Πέλμα και κορμός στύλου σε θλίψη - Right side

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7

| Fc,fb,Rd δεδομένα |         |     |
|-------------------|---------|-----|
| Section class     | 1       |     |
| Mc,Rd             | 247.45  | kNm |
| hb-tfb            | 223.00  | mm  |
| Fc,fb,Rd          | 1109.66 | kN  |

##### 3.1.2. Concrete in compression under the right column flange

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.9

| Fc,pl,Rd δεδομένα |          |                 |
|-------------------|----------|-----------------|
| beff              | 154.11   | mm              |
| leff              | 377.11   | mm              |
| Aeff              | 58118.06 | mm <sup>2</sup> |
| Fc,pl,Rd          | 871.77   | kN              |

##### 3.1.3. Εφελκυστική αντοχή σχεδιασμού σειράς αγκυριών

(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| Ft,Rd δεδομένα |        |                 |
|----------------|--------|-----------------|
| fub            | 400.00 | MPa             |
| As             | 353.00 | mm <sup>2</sup> |
| k2             | 0.90   | -               |
| β              | 0.85   | -               |
| Ft,Rd          | 86.41  | kN              |
| Lb             | 266.75 | mm              |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

Note: The effective lengths and resistances of bolt-rows are calculated considering 4 bolts per row.

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακα 6.2

##### 3.1.4. Base plate under the left column flange

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.11, 6.2.6.8

(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση           |  |  |  |  |  |  |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|---------------------------|--|--|--|--|--|--|
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Σειρά κοχλιών εκτός δοκού |  |  |  |  |  |  |

| γραμμή | p (p1+p2) | e     | ex    | m | mx    | n     |   |   |   |   |   |   |
|--------|-----------|-------|-------|---|-------|-------|---|---|---|---|---|---|
| 1      | 0.00+0.00 | 50.00 | 40.60 | - | 50.35 | 40.60 | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 1      | 289.69    | 220.00    |

Για την επιμέρους σειρά αγκυριών:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1      | 220.00 | 220.00 | 66.90 | X                      | 462.07  | 462.07  | 345.66  | 345.66     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 1      | -         | -          |

##### 3.1.4.1. Base plate in bending under the left column flange

| γραμμή | Ft,pl,Rd,i | Ft,pl,Rd,g | Ft,pl,Rd,r |
|--------|------------|------------|------------|
| 1      | 345.66     | -          | 345.66     |

$F_{t,pl,Rd} = 345.66$  kN

##### 3.1.4.2. Column web in tension under the left column flange

| γραμμή | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,wc,Rd,r |
|--------|------------|------------|------------|
| 1      | -          | -          | -          |

### 3.2. Determination of $M_{j,y,Rd}$

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.8.3 Table 6.7

| Mj,Rd δεδομένα |        |    |
|----------------|--------|----|
| FT,l,Rd        | 345.66 | kN |
| zT,l           | 179.40 | mm |
| FC,r,Rd        | 871.77 | kN |
| zC,r           | 111.50 | mm |
| z              | 290.90 | mm |
| e              | 372.22 | mm |

$M_{j,y,Rd} = 77.37$  kNm

### 4. Διατμητική αντοχή σχεδιασμού VRd

| Vz,Rd δεδομένα  |        |    |
|-----------------|--------|----|
| Vz,Rd           | 332.55 | kN |
| Fv,Rd           | 41.57  | kN |
| e1,ep           | 40.60  | mm |
| p1              | 358.80 | mm |
| a_d πλάκα       | 0.52   |    |
| a_b πλάκα       | 0.52   |    |
| Fb,ep,Rd        | 269.83 | kN |
| a_b (6.2) πλάκα | 0.37   |    |
| F1,vb,Rd        | 67.78  | kN |
| F2,vb,Rd        | 41.57  | kN |

5. Υπολογισμός δυσκαμψίας  
5.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού  
According to EN 1993-1-8 Article 6.3.4  
Bolt-rows under the left column flange

| γραμμή | k15[mm] | k16[mm] | keff[mm] |
|--------|---------|---------|----------|
| 1      | 19.78   | 2.12    | 1.91     |

| Sj δεδομένα |        |         |
|-------------|--------|---------|
| kT,l        | 1.91   | mm      |
| zT,l        | 179.40 | mm      |
| kC,r        | 20.01  | mm      |
| zC,r        | 111.50 | mm      |
| z           | 290.90 | mm      |
| ek          | 86.12  | mm      |
| e           | 372.22 | mm      |
| Sj,ini      | 25.19  | MNm/rad |
| μ           | 1.00   |         |
| Sj          | 25.19  | MNm/rad |

5.2. Κατάταξη δυσκαμψίας  
According to EN 1993-1-8 Article 5.2.2.5 (2)

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |                 |
|---------------------|---------------|-----------------|
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |                 |
| E                   | 210000.00     | MPa             |
| Ic                  | 112600000.00  | mm <sup>4</sup> |
| Lc                  | 15900.00      | mm              |
|                     | 1.64          | -               |
| Sj,ini limit        | 23.79         | MNm/rad         |

Σύστημα ΣΤΕΡΕΟ

5.3. Κατάταξη πλαστιμότητας  
Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :  
 $t > 0.53 \sqrt{f_{ub}/f_y}$  d  
Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλάστιμη κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

6. Υπολογισμοί Διαστασιολόγησης.

6.1. Μήκος αγκύρωσης  
According to EN 1992-1-1 Article 8.4

| Αγκύρωση δεδομένα   |            |                 |
|---------------------|------------|-----------------|
| fctd                | 1.20       | MPa             |
| good bond condition | όχι        | -               |
|                     | 0.70       | -               |
|                     | 1.00       | -               |
| fbd                 | 1.89       | MPa             |
| Ft,bolt             | 86.41      | kN              |
| As,τοπ              | 353.00     | mm <sup>2</sup> |
| As,απαιτ            | 360.06     | mm <sup>2</sup> |
|                     | 244.80     | MPa             |
| lb,rqd              | 779.10     | mm              |
| bar shape           | Ευθύγραμμο | -               |
| 1                   | 1.00       | -               |
| lbd                 | 779.10     | mm              |

| Anchorage data - straight |        |    |
|---------------------------|--------|----|
| d                         | 24.00  | mm |
| lbd,c                     | 607.93 | mm |

| Anchorage data |        |    |
|----------------|--------|----|
| lbd            | 779.10 | mm |
| lbd,c          | 607.93 | mm |
| lb,min         | 240.00 | mm |
| lbd            | 779.10 | mm |

6.2. Υπολογισμός πάχους συγκόλλησης  
6.2.1. Υπολογισμός af

| Δεδομένα    |        |     |
|-------------|--------|-----|
| Mj,γ,Rd     | 41.77  | kNm |
|             | 1.40   |     |
| h           | 223.00 | mm  |
| FRd         | 262.20 | kN  |
| Nt,Rd       | 958.80 | kN  |
| fu          | 360.00 | MPa |
|             | 0.80   |     |
| ελάχιστο af | 7.85   | mm  |
| af          | 8.00   | mm  |

### 6.2.2. Υπολογισμός aw

| Δεδομένα         |             |                 |
|------------------|-------------|-----------------|
| M                | 41.77       | kNm             |
| N                | 396.42      | kN              |
| V                | 18.87       | kN              |
| fu               | 360.00      | MPa             |
|                  | 0.80        |                 |
| a1               | 8.00        | mm              |
| a3               | 8.00        | mm              |
| l1               | 240.00      | mm              |
| l2               | 147.00      | mm              |
| l3               | 94.00       | mm              |
| A                | 7142.00     | mm <sup>2</sup> |
| I                | 87737292.50 | mm <sup>4</sup> |
| ελάχιστο aw (a2) | 4.62        | mm              |
| aw               | 5.00        | mm              |

.....RESULTS:....

### 7. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος |      |
|-----------------|------|
| My,Ed/Mj,γ,Rd   | 0.57 |
| Vz,Ed/Vz,Rd     | 0.06 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn1            |
| Κόμβος             | N5               |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Βάση στύλου      |
| Τύπος υπολογισμού  | Εντατικά μεγέθη  |
| Lc/Συνδ            | EX               |

### Connection analysis: Πλευρά [B3]

#### Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8

Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |
| γ c                    | 1.50 |

### 1. Εντατικά μεγέθη

| EX    |        |     |
|-------|--------|-----|
| NEd   | 327.30 | kN  |
| Vz,Ed | -11.26 | kN  |
| My,Ed | 24.97  | kNm |

Left side in Tension, Right side in Tension.

.....STRONG-AXIS CALCULATION:...

### 2. Design moment resistance Mj,γ,Rd

#### 2.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

##### 2.1.1. Εφελκυστική αντοχή σχεδιασμού σειράς αγκυριών (ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| Ft,Rd δεδομένα |        |                 |
|----------------|--------|-----------------|
| fub            | 400.00 | MPa             |
| As             | 353.00 | mm <sup>2</sup> |
| k2             | 0.90   | -               |
| β              | 0.85   | -               |

| Ft,Rd δεδομένα |        |    |
|----------------|--------|----|
| Ft,Rd          | 86.41  | kN |
| Lb             | 266.75 | mm |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

Note: The effective lengths and resistances of bolt-rows are calculated considering 4 bolts per row.

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

### 2.1.2. Base plate under the left column flange

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.11, 6.2.6.8

(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση           |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|---------------------------|
| 2      | -   | -   | -    | -             | -             | Σειρά κοχλιών εκτός δοκού |

| γραμμή | p (p1+p2) | e     | ex    | m | m <sub>x</sub> | n     |   |   |   |   |   |   |
|--------|-----------|-------|-------|---|----------------|-------|---|---|---|---|---|---|
| 2      | 0.00+0.00 | 50.00 | 40.60 | - | 50.35          | 40.60 | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 2      | 289.69    | 220.00    |

Για την επιμέρους σειρά αγκυρίων:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2      | 220.00 | 220.00 | 66.90 | χ                      | 462.07  | 462.07  | 345.66  | 345.66     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 2      | -         | -          |

#### 2.1.2.1. Base plate in bending under the left column flange

| γραμμή | Ft,pl,Rd,i | Ft,pl,Rd,g | Ft,pl,Rd,r |
|--------|------------|------------|------------|
| 2      | 345.66     | -          | 345.66     |

Ft,pl,Rd = 345.66 kN

#### 2.1.2.2. Column web in tension under the left column flange

| γραμμή | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,wc,Rd,r |
|--------|------------|------------|------------|
| 2      | -          | -          | -          |

### 2.1.3. Base plate under the right column flange

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.11, 6.2.6.8

(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση           |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|---------------------------|
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Σειρά κοχλιών εκτός δοκού |

| γραμμή | p (p1+p2) | e     | ex    | m | m <sub>x</sub> | n     |   |   |   |   |   |   |
|--------|-----------|-------|-------|---|----------------|-------|---|---|---|---|---|---|
| 1      | 0.00+0.00 | 50.00 | 40.60 | - | 50.35          | 40.60 | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 1      | 289.69    | 220.00    |

Για την επιμέρους σειρά αγκυρίων:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1      | 220.00 | 220.00 | 66.90 | χ                      | 462.07  | 462.07  | 345.66  | 345.66     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 1      | -         | -          |

#### 2.1.3.1. Base plate in bending under the right column flange

| γραμμή | Ft,pl,Rd,i | Ft,pl,Rd,g | Ft,pl,Rd,r |
|--------|------------|------------|------------|
| 1      | 345.66     | -          | 345.66     |

Ft,pl,Rd = 345.66 kN

#### 2.1.3.2. Column web in tension under the right column flange

| γραμμή | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,wc,Rd,r |
|--------|------------|------------|------------|
| 1      | -          | -          | -          |

### 2.2. Determination of Mj,y,Rd

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.8.3 Table 6.7

| Mj,Rd δεδομένα |        |    |
|----------------|--------|----|
| FT,l,Rd        | 345.66 | kN |
| zT,l           | 179.40 | mm |
| FT,r,Rd        | 345.66 | kN |
| zT,r           | 179.40 | mm |
| z              | 358.80 | mm |

| Mj,Rd δεδομένα |        |    |
|----------------|--------|----|
| e              | -76.29 | mm |

Mj,y,Rd = 37.01 kNm

3. Διατμητική αντοχή σχεδιασμού VRd

| Vz,Rd δεδομένα  |        |    |
|-----------------|--------|----|
| Vz,Rd           | 332.55 | kN |
| Fv,Rd           | 41.57  | kN |
| e1,ep           | 40.60  | mm |
| p1              | 358.80 | mm |
| a_d πλάκα       | 0.52   |    |
| a_b πλάκα       | 0.52   |    |
| Fb,ep,Rd        | 269.83 | kN |
| a_b (6.2) πλάκα | 0.37   |    |
| F1,vb,Rd        | 67.78  | kN |
| F2,vb,Rd        | 41.57  | kN |

4. Υπολογισμός δυσκαμψίας

4.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

According to EN 1993-1-8 Article 6.3.4

Bolt-rows under the left column flange

| γραμμή | k15[mm] | k16[mm] | keff[mm] |
|--------|---------|---------|----------|
| 2      | 19.78   | 2.12    | 1.91     |

Bolt-rows under the right column flange

| γραμμή | k15[mm] | k16[mm] | keff[mm] |
|--------|---------|---------|----------|
| 1      | 19.78   | 2.12    | 1.91     |

| Sj δεδομένα |        |         |
|-------------|--------|---------|
| kT,l        | 1.91   | mm      |
| zT,l        | 179.40 | mm      |
| kT,r        | 1.91   | mm      |
| zT,r        | 179.40 | mm      |
| z           | 358.80 | mm      |
| ek          | 0.00   | mm      |
| e           | -76.29 | mm      |
| Sj,ini      | 25.85  | MNm/rad |
| μ           | 1.03   |         |
| Sj          | 25.02  | MNm/rad |

4.2. Κατάταξη δυσκαμψίας

According to EN 1993-1-8 Article 5.2.2.5 (2)

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |                 |
|---------------------|---------------|-----------------|
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |                 |
| E                   | 210000.00     | MPa             |
| Ic                  | 112600000.00  | mm <sup>4</sup> |
| Lc                  | 15900.00      | mm              |
|                     | 1.64          | -               |
| Sj,ini limit        | 23.79         | MNm/rad         |

Σύστημα ΣΤΕΡΕΟ

4.3. Κατάταξη πλαστιμότητας

Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :

t > 0.53 sqrt(fub/fy) d

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλάστιμη κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

5. Υπολογισμοί Διαστασιολόγησης.

5.1. Μήκος αγκύρωσης

According to EN 1992-1-1 Article 8.4

| Αγκύρωση δεδομένα   |            |                 |
|---------------------|------------|-----------------|
| fctd                | 1.20       | MPa             |
| good bond condition | όχι        | -               |
|                     | 0.70       | -               |
|                     | 1.00       | -               |
| fbd                 | 1.89       | MPa             |
| Ft,bolt             | 86.41      | kN              |
| As,τοπ              | 353.00     | mm <sup>2</sup> |
| As,απαιτ            | 360.06     | mm <sup>2</sup> |
|                     | 244.80     | MPa             |
| lb,rqd              | 779.10     | mm              |
| bar shape           | Ευθύγραμμο | -               |
| 1                   | 1.00       | -               |
| lbd                 | 779.10     | mm              |



| Anchorage data - straight |        |    |
|---------------------------|--------|----|
| d                         | 24.00  | mm |
| lbd,c                     | 607.93 | mm |

| Anchorage data |        |    |
|----------------|--------|----|
| lbd            | 779.10 | mm |
| lbd,c          | 607.93 | mm |
| lb,min         | 240.00 | mm |
| lbd            | 779.10 | mm |

5.2. Υπολογισμός πάχους συγκόλλησης

5.2.1. Υπολογισμός af

| Δεδομένα    |        |     |
|-------------|--------|-----|
| Mj,y,Rd     | 1.66   | kNm |
|             | 1.40   |     |
| h           | 223.00 | mm  |
| FRd         | 10.39  | kN  |
| Nt,Rd       | 958.80 | kN  |
| fu          | 360.00 | MPa |
|             | 0.80   |     |
| ελάχιστο af | 7.85   | mm  |
| af          | 8.00   | mm  |

5.2.2. Υπολογισμός aw

| Δεδομένα         |             |     |
|------------------|-------------|-----|
| M                | 1.66        | kNm |
| N                | 439.71      | kN  |
| V                | 19.03       | kN  |
| fu               | 360.00      | MPa |
|                  | 0.80        |     |
| a1               | 8.00        | mm  |
| a3               | 8.00        | mm  |
| l1               | 240.00      | mm  |
| l2               | 147.00      | mm  |
| l3               | 94.00       | mm  |
| A                | 7142.00     | mm² |
| I                | 87737292.50 | mm⁴ |
| ελάχιστο aw (a2) | 4.62        | mm  |
| aw               | 5.00        | mm  |

.....RESULTS:....

6. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος |      |
|-----------------|------|
| My,Ed/Mj,y,Rd   | 0.67 |
| Vz,Ed/Vz,Rd     | 0.03 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn2            |
| Κόμβος             | N7               |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Βάση στύλου      |
| Τύπος υπολογισμού  | Εντατικά μεγέθη  |
| Lc/Συνδ            | EY               |

Connection analysis: Πλευρά [B4]

Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8

Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |
| γ c                    | 1.50 |

1. Εντατικά μεγέθη

| EY    |        |     |
|-------|--------|-----|
| NEd   | 98.75  | kN  |
| Vz,Ed | -18.03 | kN  |
| My,Ed | 53.53  | kNm |

Left side in Compression, Right side in Tension.

## .....STRONG-AXIS CALCULATION:...

### 2. T-stub in compression

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.5

| Bearing width data |       |     |
|--------------------|-------|-----|
|                    | 1.50  | -   |
|                    | 0.60  | -   |
| fcd                | 16.67 | MPa |
| fj                 | 15.00 | MPa |
| c                  | 68.56 | mm  |

### 3. Design moment resistance $M_{j,y,Rd}$

#### 3.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

##### 3.1.1. Πέλμα και κορμός στύλου σε θλίψη - Left side

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7

| F <sub>c,fb,Rd</sub> δεδομένα |         |     |
|-------------------------------|---------|-----|
| Section class                 | 1       |     |
| Mc,Rd                         | 247.45  | kNm |
| hb-tfb                        | 223.00  | mm  |
| F <sub>c,fb,Rd</sub>          | 1109.66 | kN  |

##### 3.1.2. Concrete in compression under the left column flange

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.9

| F <sub>c,pl,Rd</sub> δεδομένα |          |                 |
|-------------------------------|----------|-----------------|
| b <sub>eff</sub>              | 154.11   | mm              |
| l <sub>eff</sub>              | 377.11   | mm              |
| A <sub>eff</sub>              | 58118.06 | mm <sup>2</sup> |
| F <sub>c,pl,Rd</sub>          | 871.77   | kN              |

##### 3.1.3. Εφελκυστική αντοχή σχεδιασμού σειράς αγκυρίων

(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| F <sub>t,Rd</sub> δεδομένα |        |                 |
|----------------------------|--------|-----------------|
| fub                        | 400.00 | MPa             |
| As                         | 353.00 | mm <sup>2</sup> |
| k <sub>2</sub>             | 0.90   | -               |
| β                          | 0.85   | -               |
| F <sub>t,Rd</sub>          | 86.41  | kN              |
| L <sub>b</sub>             | 266.75 | mm              |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

Note: The effective lengths and resistances of bolt-rows are calculated considering 4 bolts per row.

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για F<sub>T,1,Rd</sub> σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

##### 3.1.4. Base plate under the right column flange

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.11, 6.2.6.8

(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση           |  |  |  |  |  |  |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|---------------------------|--|--|--|--|--|--|
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Σειρά κοχλιών εκτός δοκού |  |  |  |  |  |  |

| γραμμή | p (p1+p2) | e     | ex    | m | mx    | n     |   |   |   |   |   |   |
|--------|-----------|-------|-------|---|-------|-------|---|---|---|---|---|---|
| 1      | 0.00+0.00 | 50.00 | 40.60 | - | 50.35 | 40.60 | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | l <sub>eff,cp,i</sub> | l <sub>eff,nc,i</sub> |
|--------|-----------------------|-----------------------|
| 1      | 289.69                | 220.00                |

Για την επιμέρους σειρά αγκυρίων:

| γραμμή | l <sub>eff,1</sub> | l <sub>eff,2</sub> | L <sub>b</sub> * | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | F <sub>T,1,Rd</sub> | F <sub>T,2,Rd</sub> | F <sub>T,3,Rd</sub> | F <sub>t,ep,Rd,i</sub> |
|--------|--------------------|--------------------|------------------|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------|
| 1      | 220.00             | 220.00             | 66.90            | χ                      | 462.07              | 462.07              | 345.66              | 345.66                 |

| γραμμή | b <sub>eff,t,wb</sub> | F <sub>t,wb,Rd,i</sub> |
|--------|-----------------------|------------------------|
| 1      | -                     | -                      |

##### 3.1.4.1. Base plate in bending under the right column flange

| γραμμή | F <sub>t,pl,Rd,i</sub> | F <sub>t,pl,Rd,g</sub> | F <sub>t,pl,Rd,r</sub> |
|--------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1      | 345.66                 | -                      | 345.66                 |

F<sub>t,pl,Rd</sub> = 345.66 kN

##### 3.1.4.2. Column web in tension under the right column flange

| γραμμή | F <sub>t,wc,Rd,i</sub> | F <sub>t,wc,Rd,g</sub> | F <sub>t,wc,Rd,r</sub> |
|--------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1      | -                      | -                      | -                      |

3.2. Determination of Mj,y,Rd

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.8.3 Table 6.7

| Mj,Rd δεδομένα |         |    |
|----------------|---------|----|
| FC,I,Rd        | 871.77  | kN |
| zC,I           | 111.50  | mm |
| FT,r,Rd        | 345.66  | kN |
| zT,r           | 179.40  | mm |
| z              | 290.90  | mm |
| e              | -542.02 | mm |

Mj,y,Rd = 83.40 kNm

4. Διατμητική αντοχή σχεδιασμού VRd

| Vz,Rd δεδομένα  |        |    |
|-----------------|--------|----|
| Vz,Rd           | 332.55 | kN |
| Fv,Rd           | 41.57  | kN |
| e1,ep           | 40.60  | mm |
| p1              | 358.80 | mm |
| a_d πλάκα       | 0.52   |    |
| a_b πλάκα       | 0.52   |    |
| Fb,ep,Rd        | 269.83 | kN |
| a_b (6.2) πλάκα | 0.37   |    |
| F1,vb,Rd        | 67.78  | kN |
| F2,vb,Rd        | 41.57  | kN |

5. Υπολογισμός δυσκαμψίας

5.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

According to EN 1993-1-8 Article 6.3.4  
Bolt-rows under the right column flange

| γραμμή | k15[mm] | k16[mm] | keff[mm] |
|--------|---------|---------|----------|
| 1      | 19.78   | 2.12    | 1.91     |

| Sj δεδομένα |         |         |
|-------------|---------|---------|
| kC,I        | 20.01   | mm      |
| zC,I        | 111.50  | mm      |
| kT,r        | 1.91    | mm      |
| zT,r        | 179.40  | mm      |
| z           | 290.90  | mm      |
| ek          | -86.12  | mm      |
| e           | -542.02 | mm      |
| Sj,ini      | 26.77   | MNm/rad |
| μ           | 1.00    |         |
| Sj          | 26.77   | MNm/rad |

5.2. Κατάταξη δυσκαμψίας

According to EN 1993-1-8 Article 5.2.2.5 (2)

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |                 |
|---------------------|---------------|-----------------|
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |                 |
| E                   | 210000.00     | MPa             |
| Ic                  | 112600000.00  | mm <sup>4</sup> |
| Lc                  | 17500.00      | mm              |
|                     | 1.81          | -               |
| Sj,ini limit        | 24.74         | MNm/rad         |

Σύστημα ΣΤΕΡΕΟ

5.3. Κατάταξη πλαστιμότητας

Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :  
t > 0.53 sqrt(fub/fy) d  
Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλαστική κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

6. Υπολογισμοί Διαστασιολόγησης.

6.1. Μήκος αγκύρωσης

According to EN 1992-1-1 Article 8.4

| Αγκύρωση δεδομένα   |            |                 |
|---------------------|------------|-----------------|
| fctd                | 1.20       | MPa             |
| good bond condition | όχι        | -               |
|                     | 0.70       | -               |
|                     | 1.00       | -               |
| fbd                 | 1.89       | MPa             |
| Ft,bolt             | 86.41      | kN              |
| As,τοπ              | 353.00     | mm <sup>2</sup> |
| As,απαιτ            | 360.06     | mm <sup>2</sup> |
|                     | 244.80     | MPa             |
| lb,rqd              | 779.10     | mm              |
| bar shape           | Ευθύγραμμο | -               |
| 1                   | 1.00       | -               |

| Αγκύρωση δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| lbd               | 779.10 | mm |

| Anchorage data - straight |        |    |
|---------------------------|--------|----|
| d                         | 24.00  | mm |
| lbd,c                     | 607.93 | mm |

| Anchorage data |        |    |
|----------------|--------|----|
| lbd            | 779.10 | mm |
| lbd,c          | 607.93 | mm |
| lb,min         | 240.00 | mm |
| lbd            | 779.10 | mm |

## 6.2. Υπολογισμός πάχους συγκόλλησης

### 6.2.1. Υπολογισμός af

| δεδομένα    |        |     |
|-------------|--------|-----|
| Mj,y,Rd     | 25.56  | kNm |
|             | 1.40   |     |
| h           | 223.00 | mm  |
| FRd         | 160.48 | kN  |
| Nt,Rd       | 958.80 | kN  |
| fu          | 360.00 | MPa |
|             | 0.80   |     |
| ελάχιστο af | 7.85   | mm  |
| af          | 8.00   | mm  |

### 6.2.2. Υπολογισμός aw

| δεδομένα         |             |                 |
|------------------|-------------|-----------------|
| M                | 25.56       | kNm             |
| N                | 418.75      | kN              |
| V                | 18.03       | kN              |
| fu               | 360.00      | MPa             |
|                  | 0.80        |                 |
| a1               | 8.00        | mm              |
| a3               | 8.00        | mm              |
| l1               | 240.00      | mm              |
| l2               | 147.00      | mm              |
| l3               | 94.00       | mm              |
| A                | 7142.00     | mm <sup>2</sup> |
| I                | 87737292.50 | mm <sup>4</sup> |
| ελάχιστο aw (a2) | 4.62        | mm              |
| aw               | 5.00        | mm              |

.....RESULTS:....

## 7. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος |      |
|-----------------|------|
| My,Ed/Mj,y,Rd   | 0.64 |
| Vz,Ed/Vz,Rd     | 0.05 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn3            |
| Κόμβος             | N3               |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Βάση στύλου      |
| Τύπος υπολογισμού  | Εντατικά μεγέθη  |
| Lc/Συνδ            | EY               |

## Connection analysis: Πλευρά [B2]

### Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8

Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |
| γ c                    | 1.50 |

## 1. Εντατικά μεγέθη

| EY    |        |     |
|-------|--------|-----|
| NEd   | 105.19 | kN  |
| Vz,Ed | 17.16  | kN  |
| My,Ed | -50.40 | kNm |

Left side in Tension, Right side in Compression.

#### .....STRONG-AXIS CALCULATION:...

### 2. T-stub in compression

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.5

| Bearing width data |       |     |
|--------------------|-------|-----|
|                    | 1.50  | -   |
|                    | 0.60  | -   |
| fcd                | 16.67 | MPa |
| fj                 | 15.00 | MPa |
| c                  | 68.56 | mm  |

### 3. Design moment resistance $M_{j,y,Rd}$

#### 3.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

##### 3.1.1. Πέλμα και κορμός στύλου σε θλίψη - Right side

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7

| Fc,fb,Rd δεδομένα |         |     |
|-------------------|---------|-----|
| Section class     | 1       |     |
| Mc,Rd             | 247.45  | kNm |
| hb-tfb            | 223.00  | mm  |
| Fc,fb,Rd          | 1109.66 | kN  |

##### 3.1.2. Concrete in compression under the right column flange

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.9

| Fc,pl,Rd δεδομένα |          |                 |
|-------------------|----------|-----------------|
| beff              | 154.11   | mm              |
| leff              | 377.11   | mm              |
| Aeff              | 58118.06 | mm <sup>2</sup> |
| Fc,pl,Rd          | 871.77   | kN              |

##### 3.1.3. Εφελκυστική αντοχή σχεδιασμού σειράς αγκυριών

(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| Ft,Rd δεδομένα |        |                 |
|----------------|--------|-----------------|
| fub            | 400.00 | MPa             |
| As             | 353.00 | mm <sup>2</sup> |
| k2             | 0.90   | -               |
| β              | 0.85   | -               |
| Ft,Rd          | 86.41  | kN              |
| Lb             | 266.75 | mm              |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

Note: The effective lengths and resistances of bolt-rows are calculated considering 4 bolts per row.

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

##### 3.1.4. Base plate under the left column flange

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.11, 6.2.6.8

(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση           |  |  |  |  |  |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|---------------------------|--|--|--|--|--|
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Σειρά κοχλιών εκτός δοκού |  |  |  |  |  |

| γραμμή | p (p1+p2) | e     | ex    | m | mx    | n     |   |   |   |   |   |
|--------|-----------|-------|-------|---|-------|-------|---|---|---|---|---|
| 1      | 0.00+0.00 | 50.00 | 40.60 | - | 50.35 | 40.60 | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 1      | 289.69    | 220.00    |

Για την επιμέρους σειρά αγκυριών:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1      | 220.00 | 220.00 | 66.90 | x                      | 462.07  | 462.07  | 345.66  | 345.66     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 1      | -         | -          |

##### 3.1.4.1. Base plate in bending under the left column flange

| γραμμή | Ft,pl,Rd,i | Ft,pl,Rd,g | Ft,pl,Rd,r |
|--------|------------|------------|------------|
| 1      | 345.66     | -          | 345.66     |

Ft,pl,Rd = 345.66 kN

##### 3.1.4.2. Column web in tension under the left column flange

| γραμμή | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,wc,Rd,r |
|--------|------------|------------|------------|
| 1      | -          | -          | -          |

### 3.2. Determination of Mj,y,Rd

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.8.3 Table 6.7

| Mj,Rd δεδομένα |        |    |
|----------------|--------|----|
| FT,l,Rd        | 345.66 | kN |
| zT,l           | 179.40 | mm |
| FC,r,Rd        | 871.77 | kN |
| zC,r           | 111.50 | mm |
| z              | 290.90 | mm |
| e              | 479.11 | mm |

**Mj,y,Rd = 81.57 kNm**

### 4. Διατμητική αντοχή σχεδιασμού VRd

| Vz,Rd δεδομένα  |        |    |
|-----------------|--------|----|
| Vz,Rd           | 332.55 | kN |
| Fv,Rd           | 41.57  | kN |
| e1,ep           | 40.60  | mm |
| p1              | 358.80 | mm |
| a_d πλάκα       | 0.52   |    |
| a_b πλάκα       | 0.52   |    |
| Fb,ep,Rd        | 269.83 | kN |
| a_b (6.2) πλάκα | 0.37   |    |
| F1,vb,Rd        | 67.78  | kN |
| F2,vb,Rd        | 41.57  | kN |

### 5. Υπολογισμός δυσκαμψίας

#### 5.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

According to EN 1993-1-8 Article 6.3.4

Bolt-rows under the left column flange

| γραμμή | k15[mm] | k16[mm] | keff[mm] |
|--------|---------|---------|----------|
| 1      | 19.78   | 2.12    | 1.91     |

| Sj δεδομένα |        |         |
|-------------|--------|---------|
| kT,l        | 1.91   | mm      |
| zT,l        | 179.40 | mm      |
| kC,r        | 20.01  | mm      |
| zC,r        | 111.50 | mm      |
| z           | 290.90 | mm      |
| ek          | 86.12  | mm      |
| e           | 479.11 | mm      |
| Sj,ini      | 26.30  | MNm/rad |
| μ           | 1.00   |         |
| Sj          | 26.30  | MNm/rad |

#### 5.2. Κατάταξη δυσκαμψίας

According to EN 1993-1-8 Article 5.2.2.5 (2)

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |                 |
|---------------------|---------------|-----------------|
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |                 |
| E                   | 210000.00     | MPa             |
| Ic                  | 112600000.00  | mm <sup>4</sup> |
| Lc                  | 17500.00      | mm              |
|                     | 1.81          | -               |
| Sj,ini limit        | 24.74         | MNm/rad         |

Σύστημα ΣΤΕΠΕΟ

#### 5.3. Κατάταξη πλαστιμότητας

Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :

$$t > 0.53 \sqrt{(f_{ub}/f_y)} \cdot d$$

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλάστιμη κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

### 6. Υπολογισμοί Διαστασιολόγησης.

#### 6.1. Μήκος αγκύρωσης

According to EN 1992-1-1 Article 8.4

| Αγκύρωση δεδομένα   |        |                 |
|---------------------|--------|-----------------|
| fctd                | 1.20   | MPa             |
| good bond condition | όχι    | -               |
|                     | 0.70   | -               |
|                     | 1.00   | -               |
| fbd                 | 1.89   | MPa             |
| Ft,bolt             | 86.41  | kN              |
| As,τοπ              | 353.00 | mm <sup>2</sup> |
| As,απαιτ            | 360.06 | mm <sup>2</sup> |
|                     | 244.80 | MPa             |

| Αγκύρωση δεδομένα |            |    |
|-------------------|------------|----|
| lb,rqd            | 779.10     | mm |
| bar shape         | Ευθύγραμμο | -  |
| 1                 | 1.00       | -  |
| lbd               | 779.10     | mm |

| Anchorage data - straight |        |    |
|---------------------------|--------|----|
| d                         | 24.00  | mm |
| lbd,c                     | 607.93 | mm |

| Anchorage data |        |    |
|----------------|--------|----|
| lbd            | 779.10 | mm |
| lbd,c          | 607.93 | mm |
| lb,min         | 240.00 | mm |
| lbd            | 779.10 | mm |

## 6.2. Υπολογισμός πάχους συγκόλλησης

### 6.2.1. Υπολογισμός af

| Δεδομένα    |        |     |
|-------------|--------|-----|
| Mj,y,Rd     | 8.78   | kNm |
|             | 1.40   |     |
| h           | 223.00 | mm  |
| FRd         | 55.11  | kN  |
| Nt,Rd       | 958.80 | kN  |
| fu          | 360.00 | MPa |
|             | 0.80   |     |
| ελάχιστο af | 7.85   | mm  |
| af          | 8.00   | mm  |

### 6.2.2. Υπολογισμός aw

| Δεδομένα         |             |                 |
|------------------|-------------|-----------------|
| M                | 8.78        | kNm             |
| N                | 329.21      | kN              |
| V                | 17.83       | kN              |
| fu               | 360.00      | MPa             |
|                  | 0.80        |                 |
| a1               | 8.00        | mm              |
| a3               | 8.00        | mm              |
| l1               | 240.00      | mm              |
| l2               | 147.00      | mm              |
| l3               | 94.00       | mm              |
| A                | 7142.00     | mm <sup>2</sup> |
| I                | 87737292.50 | mm <sup>4</sup> |
| ελάχιστο aw (a2) | 4.62        | mm              |
| aw               | 5.00        | mm              |

.....RESULTS:....

## 7. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος |      |
|-----------------|------|
| My,Ed/Mj,y,Rd   | 0.62 |
| Vz,Ed/Vz,Rd     | 0.05 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn4            |
| Κόμβος             | N224             |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Μονόπλευρο       |
| Lc/Συνδ            | EY               |

## Connection analysis: Πλευρά [B29]

Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8  
Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Bottom haunch [B29] |        |    |
|---------------------|--------|----|
| hc                  | 150.00 | mm |
| lc                  | 300.00 | mm |
| b                   | 110.00 | mm |
| tc                  | 9.20   | mm |
| tw                  | 5.90   | mm |
| weld ab,min         | 5.00   | mm |
| weld ab,calc        | 9.00   | mm |
| συγκόλληση ab       | 9.00   | mm |
| weld ac,min         | 9.00   | mm |
| weld ac,calc        | 6.00   | mm |
| συγκόλληση ac       | 9.00   | mm |

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |

1. Εντατικά μεγέθη

| EY    |       |     |
|-------|-------|-----|
| NEd   | 6.47  | kN  |
| Vz,Ed | 19.10 | kN  |
| My,Ed | 23.74 | kNm |
| Vy,Ed | 8.98  | kN  |
| Mz,Ed | 0.15  | kNm |

Εφελκυσμός κάτω  
Σημείωση: NEd <= 0.05 \* Npl,Rd,Beam.

.....STRONG-AXIS CALCULATION:...

2. Design moment resistance Mj,γ,Rd

2.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

2.1.1. Φάτνωμα κορμού σε διάτμηση

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.1

| Vwp,Rd δεδομένα                         |         |                 |
|---|---------|-----------------|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89  | kN              |
| β                                       | 1.00    |                 |
| Avc                                     | 3324.00 | mm <sup>2</sup> |

2.1.2. Κορμός στύλου σε θλίψη

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.2

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| beff,c,wc         | 236.27 | mm |
| twc               | 10.00  | mm |
|                   | 0.78   |    |
|                   | 0.53   |    |
|                   | 0.78   |    |
| dwc               | 164.00 | mm |
|                   | 0.61   |    |
|                   | 1.00   |    |
| kwc               | 1.00   |    |
| Fc,wc,Rd          | 431.36 | kN |

2.1.3. Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7

| Fc,fb,Rd δεδομένα |        |     |
|-------------------|--------|-----|
| Section class     | 1      |     |
| Mc,Rd             | 137.90 | kNm |
| hb-tfb            | 360.26 | mm  |
| Fc,fb,Rd          | 382.77 | kN  |

2.1.4. Σχεδιασμός αντίστασης σε εφελκυσμό γραμμής κοχλιών

According to EN 1993-1-8 Article 3.6

| Ft,Rd δεδομένα |        |                 |
|----------------|--------|-----------------|
| fub            | 400.00 | MPa             |
| As             | 192.00 | mm <sup>2</sup> |
| k2             | 0.90   | -               |
| Ft,Rd          | 55.30  | kN              |
| Lb             | 56.65  | mm              |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

2.1.4.1. Πέλμα στύλου

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.3, 6.2.6.4  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near stiff. U | near stiff. L | Κατηγοριοποίηση                                |  |  |  |  |  |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|--|--|--|--|--|--|
| 3      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |  |  |  |  |  |
| 2      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη εσωτερική σειρά κοχλιών                   |  |  |  |  |  |
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |  |  |  |  |  |

| γραμμή | p (p1+p2)   | e     | e1       | m     | n     |   |   |   |   |   |   |
|--------|-------------|-------|----------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|
| 3      | 35.00+0.00  | 70.00 | 14040.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 2      | 95.00+35.00 | 70.00 | -        | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 1      | 0.00+95.00  | 70.00 | 1600.00  | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |



| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 177.19    | 200.30    |
| 2      | 177.19    | 200.30    |
| 1      | 177.19    | 200.30    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 158.59          | 135.15          | -              | -              |
| 2      | 260.00          | 130.00          | 278.59          | 195.15          | 158.59         | 135.15         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | 278.59         | 195.15         |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 317.19    | 270.30    |
| 1- 3  | 697.19    | 460.30    |
| 1- 2  | 557.19    | 390.30    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wc | twc   |      |      |      | Ft,wc,Rd,i |
|--------|-----------|-------|------|------|------|------------|
| 3      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 2      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 1      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,g |
|-------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 270.30 | 270.30 | 57.06 | ✓                      | 839.45  | 267.54  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 3  | 460.30 | 460.30 | 50.26 | χ                      | 554.28  | 554.28  | 331.78  | 331.78     |
| 1- 2  | 390.30 | 390.30 | 39.52 | χ                      | 469.99  | 469.99  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wc |      |      |      | Ft,wc,Rd,g |
|-------|-----------|------|------|------|------------|
| 2- 3  | 270.30    | 0.73 | 0.47 | 0.73 | 465.80     |
| 1- 3  | 460.30    | 0.54 | 0.30 | 0.54 | 578.78     |
| 1- 2  | 390.30    | 0.60 | 0.35 | 0.60 | 548.89     |

#### 2.1.4.2. End-plate

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.5, 6.2.6.8

(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U   | m2L   | όριο   | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση                    |
|--------|-------|-------|--------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 3      | -     | 35.14 | 151.82 | -             | ✓             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 2      | 85.14 | -     | 151.82 | ✓             | -             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 1      | 49.71 | 84.34 | 151.82 | ✓             | ✓             | Γραμμή κοχλιών μεταξύ πελμάτων     |

| γραμμή | p (p1+p2)  | e     | ex | m     | mx | n     |      |      |      |      |      |      |
|--------|------------|-------|----|-------|----|-------|------|------|------|------|------|------|
| 3      | 35.00+0.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | -    | -    | -    | 0.47 | 0.38 | 6.23 |
| 2      | 0.00+35.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.91 | 5.45 | -    | -    | -    |
| 1      | 0.00+0.00  | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.53 | 5.78 | 0.47 | 0.90 | 5.46 |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 274.30    | 271.76    |
| 2      | 274.30    | 238.13    |
| 1      | 274.30    | 253.39    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 207.15          | 188.20          | -              | -              |
| 2      | -               | -               | 207.15          | 154.57          | 207.15         | 154.57         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 1- 2  | 414.30    | 342.76    |
| 2- 3  | 414.30    | 342.76    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 271.76 | 271.76 | 64.66 | ✓                      | 685.24  | 195.42  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 238.13 | 238.13 | 73.79 | ✓                      | 600.44  | 178.54  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 253.39 | 253.39 | 69.35 | ✓                      | 638.92  | 186.20  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 3      | 271.76    | 376.79     |
| 2      | 238.13    | 330.16     |
| 1      | 253.39    | 351.32     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*    | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,g |
|-------|--------|--------|--------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1- 2  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |
| 2- 3  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,g |
|-------|-----------|------------|
| 1- 2  | 342.76    | 475.24     |
| 2- 3  | 342.76    | 475.24     |

2.2. Κατανομή δυνάμεων σε σειρές κοχλιών

2.2.1. Πιθανή εφελκυστική αντοχή

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (6),(8)

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,wb,Rd,i | Ft,wb,Rd,g | Ft,r,Rd |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 355.21     | 110.59     | 110.59     | 376.79     | 364.65     | 110.59  |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 438.29     | 110.59     | 110.59     | 330.16     | 364.65     | 110.59  |
| 1      | 110.59     | -          | 355.82     | -          | 110.59     | -          | 351.32     | -          | 110.59  |

= 331.78 kN

2.2.2. Αποτίμηση διατμητικής και θλιβόμενης ζώνης

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (7)

|  |        |    |
|--|--------|----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta)    | 405.89 | kN |
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)          | 431.36 | kN |
| Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη (Fc,fb,Rd) | 382.77 | kN |

Κρίσιμη αντίσταση = 382.77 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 2      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 1      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |

2.2.3. Τριγωνικό Όριο

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (9)

Όριο: 1.9\*Ft,Rd = 105.06 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | > Όριο | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | -      | 94.15  | 16.44   |
| 2      | 110.59  | -      | 68.80  | 41.79   |
| 1      | 110.59  | ✓      | -      | 110.59  |

2.3. Determination of Mj,y,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (1)

| γραμμή | hr[mm] | Ft,r,Rd[kN] |
|--------|--------|-------------|
| 3      | 45.40  | 16.44       |
| 2      | 115.40 | 41.79       |
| 1      | 305.40 | 110.59      |

Mj,y,Rd = 39.34 kNm

2.4. Καθορισμός των Nj,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.1 (3)

| Δεδομένα                              |        |    |
|---------------------------------------|--------|----|
| Κορμός στύλου σε εφελκυσμό (Ft,wc,Rd) | 578.78 | kN |
| Κορμός Δοκού σε εφελκυσμό (Ft,wb,Rd)  | 826.56 | kN |
| Μετωπική πλάκα σε κάμψη(Ft,ep,Rd)     | 331.78 | kN |
| Πέλμα στύλου σε κάμψη (Ft,fc,Rd)      | 331.78 | kN |

Nj,Rd = 331.78 kN

3. Design shear resistance Vz,Rd

| Vz,Rd δεδομένα |       |    |
|----------------|-------|----|
| Fv,Rd          | 36.86 | kN |
| nb,full        | 0     |    |
| nb, reduced    | 6     |    |
| e1,ep          | 45.00 | mm |
| p1             | 70.00 | mm |
| k1 έλασμα      | 2.50  |    |
| k1 δοκός       | 2.50  |    |

| Vz,Rd δεδομένα   |         |                 |
|------------------|---------|-----------------|
| a_b πλάκα        | 0.75    |                 |
| a_b στύλος       | 0.75    |                 |
| a_d πλάκα        | 0.75    |                 |
| a_d στύλος       | 0.75    |                 |
| Fb,ep,Rd         | 194.40  | kN              |
| Fb,cf,Rd         | 165.24  | kN              |
| Avz              | 2421.80 | mm <sup>2</sup> |
| I1 (tension)     | 1.00    |                 |
| I2 (compression) | 0.00    |                 |
| Vz,Rd beam       | 164.29  | kN              |
| Vz,Rd            | 63.20   | kN              |

#### 4. Υπολογισμός δυσκαμψίας

##### 4.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

According to EN 1993-1-8 Article 6.3

| γραμμή | k3[mm] | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] | keff[mm] |
|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
| 3      | 5.77   | 26.65  | 16.29  | 5.42    | 2.19     |
| 2      | 5.55   | 25.63  | 13.38  | 5.42    | 2.09     |
| 1      | 7.56   | 34.94  | 21.93  | 5.42    | 2.56     |

| Sj δεδομένα |        |         |
|-------------|--------|---------|
| Sj          | 24.23  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 24.23  | MNm/rad |
| z           | 241.51 | mm      |
| μ           | 1.00   |         |
| k1          | 5.23   | mm      |
| k2          | 10.08  | mm      |
| keq         | 4.65   | mm      |

##### 4.2. Κατάταξη δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |                 |
|---------------------|---------------|-----------------|
| E                   | 210000.00     | MPa             |
| Ib                  | 91155188.92   | mm <sup>4</sup> |
| Lb                  | 3160.00       | mm              |
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |                 |
| Sj,άκαμπτο          | 48.46         | MNm/rad         |
| Sj,αρθρωμένο        | 3.03          | MNm/rad         |

Σύστημα HMI ΑΚΑΜΠΤΟ

##### 4.3. Έλεγχος δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας           |        |         |
|-------------------------------|--------|---------|
| φ γ                           | άπειρο | MNm/rad |
| Συντ. τροποποίησης δυσκαμψίας | 2.00   |         |
| Sj,app                        | άπειρο | MNm/rad |
| Sj,κάτω όριο                  | 14.74  | MNm/rad |
| Sj,άνω όριο                   | άπειρο | MNm/rad |

Sj,ini είναι εντός ορίων.  
 Η πραγματική δυσκαμψία κόμβου είναι σύμφωνη με τη δυσκαμψία κόμβου του μοντέλου ανάλυσης.

##### 4.4. Κατάταξη πλαστιμότητας

Η μορφή αστοχίας δεν τοποθετείται στη ζώνη διάτμησης του στύλου.  
 Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :  
 $t > 0.53 \sqrt{(f_{ub}/f_y)} d$   
 Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλαστική κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

#### 5. Υπολογισμοί σχεδιασμού

##### 5.1. Συγκολλήσεις πέλματος

| δεδομένα    |        |     |
|-------------|--------|-----|
| Mj,y,Rd     | 39.34  | kNm |
|             | 1.40   |     |
| h           | 360.26 | mm  |
| FRd         | 152.89 | kN  |
| Nt,Rd       | 237.82 | kN  |
| fu          | 360.00 | MPa |
|             | 0.80   |     |
| ελάχιστο af | 4.25   | mm  |
| af          | 5.00   | mm  |

##### 5.2. Συγκολλήσεις κορμού

| δεδομένα |        |     |
|----------|--------|-----|
| Ft       | 110.59 | kN  |
| Fv       | 9.83   | kN  |
| lw       | 253.39 | mm  |
| fu       | 360.00 | MPa |

| Δεδομένα         |      |    |
|------------------|------|----|
|                  | 0.80 |    |
| ελάχιστο aw (a2) | 2.72 | mm |
| aw               | 3.00 | mm |

.....WEAK-AXIS CALCULATION:.....

6. Design moment resistance  $M_{j,z,Rd}$

6.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

6.1.1. Πέλμα στύλου σε κάμψη

| γραμμή | $F_{t,fc,Rd,i}$ | $F_{t,fc,Rd,g}$ | $F_{t,fc,Rd}$ | $F_{ta,fc,Rd}$ |
|--------|-----------------|-----------------|---------------|----------------|
| 3      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30          |
| 2      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30          |
| 1      | 110.59          | -               | 110.59        | 55.30          |

$F_{ta,fc,Rd} = 165.89 \text{ kN}$

6.1.2. End-plate in bending

| γραμμή | $F_{t,ep,Rd,i}$ | $F_{t,ep,Rd,g}$ | $F_{t,ep,Rd}$ | $F_{ta,ep,Rd,r}$ |
|--------|-----------------|-----------------|---------------|------------------|
| 3      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30            |
| 2      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30            |
| 1      | 110.59          | -               | 110.59        | 55.30            |

$F_{ta,ep,Rd} = 165.89 \text{ kN}$

6.1.3. Beam flange in compression

| Fcb,fb,Rd δεδομένα |        |    |
|--------------------|--------|----|
| bc,fb,eff          | 100.00 | mm |
| k                  | 1.00   |    |
| Fcb,fb,Rd          | 432.40 | kN |

6.1.4. Column flange in twisting

| Fta,fct,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| bc                  | 240.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| Fta,fct,Rd          | 40.33  | kN |

6.1.5. Column web in bending

| Fta,wbc,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| p1                  | 260.00 | mm |
| p2                  | 100.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| beff,wbc            | 433.00 | mm |
| Fta,wbc,Rd          | 36.34  | kN |

6.2. Determination of  $M_{j,z,Rd}$

| Mj,z,Rd δεδομένα |       |     |
|------------------|-------|-----|
| Fta,Rd           | 76.67 | kN  |
| y                | 70.00 | mm  |
| Mj,z,Rd          | 5.37  | kNm |

7. Design shear resistance  $V_{y,Rd}$

| Vy,Rd δεδομένα |         |                 |
|----------------|---------|-----------------|
| Fv,Rd          | 36.86   | kN              |
| nb,full        | 3       |                 |
| nb,reduced     | 3       |                 |
| Fb,ep,Rd       | 194.40  | kN              |
| Fb,cf,Rd       | 165.24  | kN              |
| Avy            | 3141.61 | mm <sup>2</sup> |
| Vy,Rd beam     | 213.12  | kN              |
| Vy,Rd          | 142.19  | kN              |

Note: Bolt shear resistances are taken from the strong-axis calculation.

8. Υπολογισμός δυσκαμψίας

8.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

| γραμμή | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] |
|--------|--------|--------|---------|
| 3      | 13.32  | 8.14   | 2.71    |
| 2      | 12.82  | 6.69   | 2.71    |
| 1      | 17.47  | 10.96  | 2.71    |

| Sj δεδομένα |       |         |
|-------------|-------|---------|
| Sj          | 0.22  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 0.22  | MNm/rad |
| zeq         | 70.00 | mm      |

| Sj δεδομένα |       |    |
|-------------|-------|----|
| μ           | 1.00  |    |
| k4          | 43.61 | mm |
| k5          | 25.79 | mm |
| k7          | -     |    |
| k10         | 8.13  | mm |
| k17         | 0.11  | mm |
| k18         | 0.11  | mm |

.....RESULTS:....

9. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος               |      |
|-------------------------------|------|
| My,Ed/Mj,y,Rd                 | 0.60 |
| Mz,Ed/Mj,z,Rd                 | 0.03 |
| NEd/Nj,Rd                     | 0.02 |
| Vz,Ed/Vz,Rd                   | 0.30 |
| Vy,Ed/Vy,Rd                   | 0.06 |
| Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd     | 0.37 |
| My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd | 0.63 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn5            |
| Κόμβος             | N225             |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Μονόπλευρο       |
| Lc/Συνδ            | EY               |

Connection analysis: Πλευρά [B31]

Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8

Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Bottom haunch [B31] |        |    |
|---------------------|--------|----|
| hc                  | 150.00 | mm |
| lc                  | 300.00 | mm |
| b                   | 110.00 | mm |
| tc                  | 9.20   | mm |
| tw                  | 5.90   | mm |
| weld ab,min         | 5.00   | mm |
| weld ab,calc        | 9.00   | mm |
| συγκόλληση ab       | 9.00   | mm |
| weld ac,min         | 9.00   | mm |
| weld ac,calc        | 6.00   | mm |
| συγκόλληση ac       | 9.00   | mm |

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |

1. Εντατικά μεγέθη

| EY    |       |     |
|-------|-------|-----|
| NEd   | 4.81  | kN  |
| Vz,Ed | 24.18 | kN  |
| My,Ed | 32.75 | kNm |
| Vy,Ed | 9.61  | kN  |
| Mz,Ed | 0.05  | kNm |

Εφελκυσμός κάτω  
Σημείωση: NEd <= 0.05 \* Npl,Rd,Beam.

.....STRONG-AXIS CALCULATION:...

2. Design moment resistance Mj,y,Rd

2.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

2.1.1. Φάτνωμα κορμού σε διάτμηση

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.1

| Vwp,Rd δεδομένα                         |         |     |
|---|---------|-----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89  | kN  |
| β                                       | 1.00    |     |
| Avc                                     | 3324.00 | mm² |

2.1.2. Κορμός στύλου σε θλίψη  
Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.2

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| beff,c,wc         | 236.27 | mm |
| twc               | 10.00  | mm |
|                   | 0.78   |    |
|                   | 0.53   |    |
|                   | 0.78   |    |
| dwc               | 164.00 | mm |
|                   | 0.61   |    |
|                   | 1.00   |    |
| kwc               | 1.00   |    |
| Fc,wc,Rd          | 431.36 | kN |

2.1.3. Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη  
According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7

| Fc,fb,Rd δεδομένα |        |     |
|-------------------|--------|-----|
| Section class     | 1      |     |
| Mc,Rd             | 137.90 | kNm |
| hb-tfb            | 360.26 | mm  |
| Fc,fb,Rd          | 382.77 | kN  |

2.1.4. Σχεδιασμός αντίστασης σε εφελκυσμό γραμμής κοχλιών  
According to EN 1993-1-8 Article 3.6

| Ft,Rd δεδομένα |        |     |
|----------------|--------|-----|
| fub            | 400.00 | MPa |
| As             | 192.00 | mm² |
| k2             | 0.90   | -   |
| Ft,Rd          | 55.30  | kN  |
| Lb             | 56.65  | mm  |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

2.1.4.1. Πέλμα στύλου  
Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.3, 6.2.6.4  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near stiff. U | near stiff. L | Κατηγοριοποίηση                                |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|--|
| 3      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |
| 2      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη εσωτερική σειρά κοχλιών                   |
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |

| γραμμή | p (p1+p2)   | e     | e1       | m     | n     |   |   |   |   |   |   |
|--------|-------------|-------|----------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|
| 3      | 35.00+0.00  | 70.00 | 10840.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 2      | 95.00+35.00 | 70.00 | -        | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 1      | 0.00+95.00  | 70.00 | 4800.00  | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 177.19    | 200.30    |
| 2      | 177.19    | 200.30    |
| 1      | 177.19    | 200.30    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 158.59          | 135.15          | -              | -              |
| 2      | 260.00          | 130.00          | 278.59          | 195.15          | 158.59         | 135.15         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | 278.59         | 195.15         |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 317.19    | 270.30    |
| 1- 3  | 697.19    | 460.30    |
| 1- 2  | 557.19    | 390.30    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wc | twc   |      |      |      | Ft,wc,Rd,i |
|--------|-----------|-------|------|------|------|------------|
| 3      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 2      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 1      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,g |
|-------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 270.30 | 270.30 | 57.06 | ✓                      | 839.45  | 267.54  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 3  | 460.30 | 460.30 | 50.26 | χ                      | 554.28  | 554.28  | 331.78  | 331.78     |
| 1- 2  | 390.30 | 390.30 | 39.52 | χ                      | 469.99  | 469.99  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wc |      |      |      | Ft,wc,Rd,g |
|-------|-----------|------|------|------|------------|
| 2- 3  | 270.30    | 0.73 | 0.47 | 0.73 | 465.80     |
| 1- 3  | 460.30    | 0.54 | 0.30 | 0.54 | 578.78     |
| 1- 2  | 390.30    | 0.60 | 0.35 | 0.60 | 548.89     |

2.1.4.2. End-plate

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.5, 6.2.6.8  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U   | m2L   | όριο   | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση                    |
|--------|-------|-------|--------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 3      | -     | 35.14 | 151.82 | -             | ✓             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 2      | 85.14 | -     | 151.82 | ✓             | -             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 1      | 49.71 | 84.34 | 151.82 | ✓             | ✓             | Γραμμή κοχλιών μεταξύ πελμάτων     |

| γραμμή | p (p1+p2)  | e     | ex | m     | mχ | n     |      |      |      |      |      |      |
|--------|------------|-------|----|-------|----|-------|------|------|------|------|------|------|
| 3      | 35.00+0.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | -    | -    | -    | 0.47 | 0.38 | 6.23 |
| 2      | 0.00+35.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.91 | 5.45 | -    | -    | -    |
| 1      | 0.00+0.00  | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.53 | 5.78 | 0.47 | 0.90 | 5.46 |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 274.30    | 271.76    |
| 2      | 274.30    | 238.13    |
| 1      | 274.30    | 253.39    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 207.15          | 188.20          | -              | -              |
| 2      | -               | -               | 207.15          | 154.57          | 207.15         | 154.57         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 1- 2  | 414.30    | 342.76    |
| 2- 3  | 414.30    | 342.76    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 271.76 | 271.76 | 64.66 | ✓                      | 685.24  | 195.42  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 238.13 | 238.13 | 73.79 | ✓                      | 600.44  | 178.54  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 253.39 | 253.39 | 69.35 | ✓                      | 638.92  | 186.20  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 3      | 271.76    | 376.79     |
| 2      | 238.13    | 330.16     |
| 1      | 253.39    | 351.32     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*    | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,g |
|-------|--------|--------|--------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1- 2  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |
| 2- 3  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,g |
|-------|-----------|------------|
| 1- 2  | 342.76    | 475.24     |
| 2- 3  | 342.76    | 475.24     |

2.2. Κατανομή δυνάμεων σε σειρές κοχλιών

2.2.1. Πιθανή εφελκυστική αντοχή

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (6),(8)

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,wb,Rd,i | Ft,wb,Rd,g | Ft,r,Rd |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 355.21     | 110.59     | 110.59     | 376.79     | 364.65     | 110.59  |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 438.29     | 110.59     | 110.59     | 330.16     | 364.65     | 110.59  |
| 1      | 110.59     | -          | 355.82     | -          | 110.59     | -          | 351.32     | -          | 110.59  |

= 331.78 kN

2.2.2. Αποτίμηση διατμητικής και θλιβόμενης ζώνης

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (7)

|  |        |    |
|--|--------|----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta)    | 405.89 | kN |
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)          | 431.36 | kN |
| Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη (Fc,fb,Rd) | 382.77 | kN |

Κρίσιμη αντίσταση = 382.77 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 2      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 1      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |

2.2.3. Τριγωνικό Όριο

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (9)  
Όριο: 1.9\*Ft,Rd = 105.06 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | > Όριο | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | -      | 94.15  | 16.44   |
| 2      | 110.59  | -      | 68.80  | 41.79   |
| 1      | 110.59  | ✓      | -      | 110.59  |

2.3. Determination of Mj,y,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (1)

| γραμμή | hr[mm] | Ft,r,Rd[kN] |
|--------|--------|-------------|
| 3      | 45.40  | 16.44       |
| 2      | 115.40 | 41.79       |
| 1      | 305.40 | 110.59      |

Mj,y,Rd = 39.34 kNm

2.4. Καθορισμός των Nj,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.1 (3)

| δεδομένα                              |        |    |
|---------------------------------------|--------|----|
| Κορμός στύλου σε εφελκυσμό (Ft,wc,Rd) | 578.78 | kN |
| Κορμός Δοκού σε εφελκυσμό (Ft,wb,Rd)  | 826.56 | kN |
| Μετωπική πλάκα σε κάμψη(Ft,ep,Rd)     | 331.78 | kN |
| Πέλμα στύλου σε κάμψη (Ft,fc,Rd)      | 331.78 | kN |

Nj,Rd = 331.78 kN

3. Design shear resistance Vz,Rd

| Vz,Rd δεδομένα   |         |                 |
|------------------|---------|-----------------|
| Fv,Rd            | 36.86   | kN              |
| nb,full          | 0       |                 |
| nb, reduced      | 6       |                 |
| e1,ep            | 45.00   | mm              |
| p1               | 70.00   | mm              |
| k1 έλασμα        | 2.50    |                 |
| k1 δοκός         | 2.50    |                 |
| a_b πλάκα        | 0.75    |                 |
| a_b στύλος       | 0.75    |                 |
| a_d πλάκα        | 0.75    |                 |
| a_d στύλος       | 0.75    |                 |
| Fb,ep,Rd         | 194.40  | kN              |
| Fb,cf,Rd         | 165.24  | kN              |
| Avz              | 2421.80 | mm <sup>2</sup> |
| I1 (tension)     | 1.00    |                 |
| I2 (compression) | 0.00    |                 |
| Vz,Rd beam       | 164.29  | kN              |
| Vz,Rd            | 63.20   | kN              |

4. Υπολογισμός δυσκαμψίας

4.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

According to EN 1993-1-8 Article 6.3

| γραμμή | k3[mm] | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] | keff[mm] |
|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
| 3      | 5.77   | 26.65  | 16.29  | 5.42    | 2.19     |
| 2      | 5.55   | 25.63  | 13.38  | 5.42    | 2.09     |
| 1      | 7.56   | 34.94  | 21.93  | 5.42    | 2.56     |

| Sj δεδομένα |        |         |
|-------------|--------|---------|
| Sj          | 13.30  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 24.23  | MNm/rad |
| z           | 241.51 | mm      |
| μ           | 1.82   |         |
| k1          | 5.23   | mm      |
| k2          | 10.08  | mm      |
| keq         | 4.65   | mm      |

4.2. Κατάταξη δυσκαμψίας



| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |                 |
|---------------------|---------------|-----------------|
| E                   | 210000.00     | MPa             |
| Ib                  | 91155188.92   | mm <sup>4</sup> |
| Lb                  | 3160.00       | mm              |
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |                 |
| Sj,άκαμπτο          | 48.46         | MNm/rad         |
| Sj,αρθρωμένο        | 3.03          | MNm/rad         |

Σύστημα ΗΜΙ ΑΚΑΜΠΤΟ

### 4.3. Έλεγχος δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας           |        |         |
|-------------------------------|--------|---------|
| Φ γ                           | άπειρο | MNm/rad |
| Συντ. τροποποίησης δυσκαμψίας | 2.00   |         |
| Sj,app                        | άπειρο | MNm/rad |
| Sj,κάτω όριο                  | 14.74  | MNm/rad |
| Sj,άνω όριο                   | άπειρο | MNm/rad |

Sj,ini είναι εντός ορίων.  
 Η πραγματική δυσκαμψία κόμβου είναι σύμφωνη με τη δυσκαμψία κόμβου του μοντέλου ανάλυσης.

### 4.4. Κατάταξη πλαστιμότητας

Η μορφή αστοχίας δεν τοποθετείται στη ζώνη διάτμησης του στύλου.  
 Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :  
 $t > 0.53 \sqrt{f_{ub}/f_y} \cdot d$   
 Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλάστιμη κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

## 5. Υπολογισμοί σχεδιασμού

### 5.1. Συγκολλήσεις πέλματος

| δεδομένα    |        |     |
|-------------|--------|-----|
| Mj,y,Rd     | 39.34  | kNm |
|             | 1.40   |     |
| h           | 360.26 | mm  |
| FRd         | 152.89 | kN  |
| Nt,Rd       | 237.82 | kN  |
| fu          | 360.00 | MPa |
|             | 0.80   |     |
| ελάχιστο af | 4.25   | mm  |
| af          | 5.00   | mm  |

### 5.2. Συγκολλήσεις κορμού

| δεδομένα         |        |     |
|------------------|--------|-----|
| Ft               | 110.59 | kN  |
| Fv               | 11.53  | kN  |
| lw               | 253.39 | mm  |
| fu               | 360.00 | MPa |
|                  | 0.80   |     |
| ελάχιστο aw (a2) | 2.72   | mm  |
| aw               | 3.00   | mm  |

.....WEAK-AXIS CALCULATION:....

## 6. Design moment resistance Mj,z,Rd

### 6.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

#### 6.1.1. Πέλμα στύλου σε κάμψη

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,fc,Rd | Fta,fc,Rd |
|--------|------------|------------|----------|-----------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30     |

$F_{ta,fc,Rd} = 165.89 \text{ kN}$

#### 6.1.2. End-plate in bending

| γραμμή | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,ep,Rd | Fta,ep,Rd,r |
|--------|------------|------------|----------|-------------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30       |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30       |
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30       |

$F_{ta,ep,Rd} = 165.89 \text{ kN}$

#### 6.1.3. Beam flange in compression

| Fcb,fb,Rd δεδομένα |        |    |
|--------------------|--------|----|
| bc,fb,eff          | 100.00 | mm |
| k                  | 1.00   |    |
| Fcb,fb,Rd          | 432.40 | kN |

6.1.4. Column flange in twisting

| Fta,fct,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| bc                  | 240.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| Fta,fct,Rd          | 40.33  | kN |

6.1.5. Column web in bending

| Fta,wbc,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| p1                  | 260.00 | mm |
| p2                  | 100.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| beff,wbc            | 433.00 | mm |
| Fta,wbc,Rd          | 36.34  | kN |

6.2. Determination of Mj,z,Rd

| Mj,z,Rd δεδομένα |       |     |
|------------------|-------|-----|
| Fta,Rd           | 76.67 | kN  |
| y                | 70.00 | mm  |
| Mj,z,Rd          | 5.37  | kNm |

7. Design shear resistance Vy,Rd

| Vy,Rd δεδομένα |         |     |
|----------------|---------|-----|
| Fv,Rd          | 36.86   | kN  |
| nb,full        | 3       |     |
| nb, reduced    | 3       |     |
| Fb,ep,Rd       | 194.40  | kN  |
| Fb,cf,Rd       | 165.24  | kN  |
| Avy            | 3141.61 | mm² |
| Vy,Rd beam     | 213.12  | kN  |
| Vy,Rd          | 142.19  | kN  |

Note: Bolt shear resistances are taken from the strong-axis calculation.

8. Υπολογισμός δυσκαμψίας  
8.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

| γραμμή | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] |
|--------|--------|--------|---------|
| 3      | 13.32  | 8.14   | 2.71    |
| 2      | 12.82  | 6.69   | 2.71    |
| 1      | 17.47  | 10.96  | 2.71    |

| Sj δεδομένα |       |         |
|-------------|-------|---------|
| Sj          | 0.22  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 0.22  | MNm/rad |
| zeq         | 70.00 | mm      |
| μ           | 1.00  |         |
| k4          | 43.61 | mm      |
| k5          | 25.79 | mm      |
| k7          | -     |         |
| k10         | 8.13  | mm      |
| k17         | 0.11  | mm      |
| k18         | 0.11  | mm      |

....:RESULTS:....

9. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος               |      |
|-------------------------------|------|
| My,Ed/Mj,y,Rd                 | 0.83 |
| Mz,Ed/Mj,z,Rd                 | 0.01 |
| NEd/Nj,Rd                     | 0.01 |
| Vz,Ed/Vz,Rd                   | 0.38 |
| Vy,Ed/Vy,Rd                   | 0.07 |
| Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd     | 0.45 |
| My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd | 0.84 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn6            |
| Κόμβος             | N261             |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Μονόπλευρο       |
| Lc/Συνδ            | EY               |

Connection analysis: Πλευρά [B163]

Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8  
Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Bottom haunch [B163] |        |    |
|----------------------|--------|----|
| hc                   | 150.00 | mm |
| lc                   | 300.00 | mm |
| b                    | 110.00 | mm |
| tc                   | 9.20   | mm |
| tw                   | 5.90   | mm |
| weld ab,min          | 5.00   | mm |
| weld ab,calc         | 9.00   | mm |
| συγκόλληση ab        | 9.00   | mm |
| weld ac,min          | 9.00   | mm |
| weld ac,calc         | 6.00   | mm |
| συγκόλληση ac        | 9.00   | mm |

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |

1. Εντατικά μεγέθη

| EY    |       |     |
|-------|-------|-----|
| NEd   | 4.41  | kN  |
| Vz,Ed | 22.25 | kN  |
| My,Ed | 30.28 | kNm |
| Vy,Ed | 8.83  | kN  |
| Mz,Ed | 0.03  | kNm |

Εφελκυσμός κάτω  
Σημείωση: NEd <= 0.05 \* Npl,Rd,Beam.

.....STRONG-AXIS CALCULATION:...

2. Design moment resistance Mj,γ,Rd

2.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

2.1.1. Φάτνωμα κορμού σε διάτμηση

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.1

| Vwp,Rd δεδομένα                         |         |     |
|---|---------|-----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89  | kN  |
| β                                       | 1.00    |     |
| Avc                                     | 3324.00 | mm² |

2.1.2. Κορμός στύλου σε θλίψη

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.2

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| beff,c,wc         | 236.27 | mm |
| twc               | 10.00  | mm |
|                   | 0.78   |    |
|                   | 0.53   |    |
|                   | 0.78   |    |
| dwc               | 164.00 | mm |
|                   | 0.61   |    |
|                   | 1.00   |    |
| kwc               | 1.00   |    |
| Fc,wc,Rd          | 431.36 | kN |

2.1.3. Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7

| Fc,fb,Rd δεδομένα |        |     |
|-------------------|--------|-----|
| Section class     | 1      |     |
| Mc,Rd             | 137.90 | kNm |
| hb-tfb            | 360.26 | mm  |
| Fc,fb,Rd          | 382.77 | kN  |

2.1.4. Σχεδιασμός αντίστασης σε εφελκυσμό γραμμής κοχλιών

According to EN 1993-1-8 Article 3.6

| Ft,Rd δεδομένα |        |     |
|----------------|--------|-----|
| fub            | 400.00 | MPa |
| As             | 192.00 | mm² |
| k2             | 0.90   | -   |
| Ft,Rd          | 55.30  | kN  |
| Lb             | 56.65  | mm  |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

2.1.4.1. Πέλμα στύλου

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.3, 6.2.6.4  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near stiff. U | near stiff. L | Κατηγοριοποίηση                                |  |  |  |  |  |  |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|
| 3      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |  |  |  |  |  |  |
| 2      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη εσωτερική σειρά κοχλιών                   |  |  |  |  |  |  |
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |  |  |  |  |  |  |

| γραμμή | p (p1+p2)   | e     | e1      | m     | n     |   |   |   |   |   |   |
|--------|-------------|-------|---------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|
| 3      | 35.00+0.00  | 70.00 | 7640.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 2      | 95.00+35.00 | 70.00 | -       | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 1      | 0.00+95.00  | 70.00 | 8000.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 177.19    | 200.30    |
| 2      | 177.19    | 200.30    |
| 1      | 177.19    | 200.30    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 158.59          | 135.15          | -              | -              |
| 2      | 260.00          | 130.00          | 278.59          | 195.15          | 158.59         | 135.15         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | 278.59         | 195.15         |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 317.19    | 270.30    |
| 1- 3  | 697.19    | 460.30    |
| 1- 2  | 557.19    | 390.30    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wc | twc   |      |      |      | Ft,wc,Rd,i |
|--------|-----------|-------|------|------|------|------------|
| 3      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 2      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 1      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,g |
|-------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 270.30 | 270.30 | 57.06 | ✓                      | 839.45  | 267.54  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 3  | 460.30 | 460.30 | 50.26 | χ                      | 554.28  | 554.28  | 331.78  | 331.78     |
| 1- 2  | 390.30 | 390.30 | 39.52 | χ                      | 469.99  | 469.99  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wc |      |      |      | Ft,wc,Rd,g |
|-------|-----------|------|------|------|------------|
| 2- 3  | 270.30    | 0.73 | 0.47 | 0.73 | 465.80     |
| 1- 3  | 460.30    | 0.54 | 0.30 | 0.54 | 578.78     |
| 1- 2  | 390.30    | 0.60 | 0.35 | 0.60 | 548.89     |

2.1.4.2. End-plate

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.5, 6.2.6.8  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U   | m2L   | όριο   | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση                    |  |  |  |  |  |  |
|--------|-------|-------|--------|---------------|---------------|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| 3      | -     | 35.14 | 151.82 | -             | ✓             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |  |  |  |  |  |  |
| 2      | 85.14 | -     | 151.82 | ✓             | -             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |  |  |  |  |  |  |
| 1      | 49.71 | 84.34 | 151.82 | ✓             | ✓             | Γραμμή κοχλιών μεταξύ πελμάτων     |  |  |  |  |  |  |

| γραμμή | p (p1+p2)  | e     | ex | m     | mx | n     |      |      |      |      |      |      |  |
|--------|------------|-------|----|-------|----|-------|------|------|------|------|------|------|--|
| 3      | 35.00+0.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | -    | -    | -    | 0.47 | 0.38 | 6.23 |  |
| 2      | 0.00+35.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.91 | 5.45 | -    | -    | -    |  |
| 1      | 0.00+0.00  | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.53 | 5.78 | 0.47 | 0.90 | 5.46 |  |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 274.30    | 271.76    |
| 2      | 274.30    | 238.13    |
| 1      | 274.30    | 253.39    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 207.15          | 188.20          | -              | -              |
| 2      | -               | -               | 207.15          | 154.57          | 207.15         | 154.57         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 1- 2  | 414.30    | 342.76    |
| 2- 3  | 414.30    | 342.76    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 271.76 | 271.76 | 64.66 | ✓                      | 685.24  | 195.42  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 238.13 | 238.13 | 73.79 | ✓                      | 600.44  | 178.54  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 253.39 | 253.39 | 69.35 | ✓                      | 638.92  | 186.20  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 3      | 271.76    | 376.79     |
| 2      | 238.13    | 330.16     |
| 1      | 253.39    | 351.32     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*    | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,g |
|-------|--------|--------|--------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1- 2  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |
| 2- 3  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,g |
|-------|-----------|------------|
| 1- 2  | 342.76    | 475.24     |
| 2- 3  | 342.76    | 475.24     |

### 2.2. Κατανομή δυνάμεων σε σειρές κοχλιών

#### 2.2.1. Πιθανή εφελκυστική αντοχή

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (6),(8)

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,wb,Rd,i | Ft,wb,Rd,g | Ft,r,Rd |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 355.21     | 110.59     | 110.59     | 376.79     | 364.65     | 110.59  |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 438.29     | 110.59     | 110.59     | 330.16     | 364.65     | 110.59  |
| 1      | 110.59     | -          | 355.82     | -          | 110.59     | -          | 351.32     | -          | 110.59  |

= 331.78 kN

#### 2.2.2. Αποτίμηση διατμητικής και θλιβόμενης ζώνης

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (7)

|  |        |    |
|--|--------|----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta)    | 405.89 | kN |
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)          | 431.36 | kN |
| Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη (Fc,fb,Rd) | 382.77 | kN |

Κρίσιμη αντίσταση = 382.77 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 2      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 1      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |

#### 2.2.3. Τριγωνικό Όριο

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (9)

Όριο: 1.9\*Ft,Rd = 105.06 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | > Όριο | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | -      | 94.15  | 16.44   |
| 2      | 110.59  | -      | 68.80  | 41.79   |
| 1      | 110.59  | ✓      | -      | 110.59  |

### 2.3. Determination of Mj,γ,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (1)

| γραμμή | hr[mm] | Ft,r,Rd[kN] |
|--------|--------|-------------|
| 3      | 45.40  | 16.44       |
| 2      | 115.40 | 41.79       |
| 1      | 305.40 | 110.59      |

Mj,γ,Rd = 39.34 kNm

### 2.4. Καθορισμός των Nj,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.1 (3)

| Δεδομένα                              |        |    |
|---------------------------------------|--------|----|
| Κορμός στύλου σε εφελκυσμό (Ft,wc,Rd) | 578.78 | kN |
| Κορμός Δοκού σε εφελκυσμό (Ft,wb,Rd)  | 826.56 | kN |
| Μετωπική πλάκα σε κάμψη(Ft,ep,Rd)     | 331.78 | kN |

| Δεδομένα                         |        |    |
|----------------------------------|--------|----|
| Πέλμα στύλου σε κάμψη (Ft,fc,Rd) | 331.78 | kN |

**Nj,Rd = 331.78 kN**

**3. Design shear resistance Vz,Rd**

| Vz,Rd δεδομένα   |         |                 |
|------------------|---------|-----------------|
| Fv,Rd            | 36.86   | kN              |
| nb,full          | 0       |                 |
| nb, reduced      | 6       |                 |
| e1,ep            | 45.00   | mm              |
| p1               | 70.00   | mm              |
| k1 έλασμα        | 2.50    |                 |
| k1 δοκός         | 2.50    |                 |
| a_b πλάκα        | 0.75    |                 |
| a_b στύλος       | 0.75    |                 |
| a_d πλάκα        | 0.75    |                 |
| a_d στύλος       | 0.75    |                 |
| Fb,ep,Rd         | 194.40  | kN              |
| Fb,cf,Rd         | 165.24  | kN              |
| Avz              | 2421.80 | mm <sup>2</sup> |
| I1 (tension)     | 1.00    |                 |
| I2 (compression) | 0.00    |                 |
| Vz,Rd beam       | 164.29  | kN              |
| Vz,Rd            | 63.20   | kN              |

**4. Υπολογισμός δυσκαμψίας**

**4.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού**

According to EN 1993-1-8 Article 6.3

| γραμμή | k3[mm] | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] | keff[mm] |
|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
| 3      | 5.77   | 26.65  | 16.29  | 5.42    | 2.19     |
| 2      | 5.55   | 25.63  | 13.38  | 5.42    | 2.09     |
| 1      | 7.56   | 34.94  | 21.93  | 5.42    | 2.56     |

| Sj δεδομένα |        |         |
|-------------|--------|---------|
| Sj          | 16.44  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 24.23  | MNm/rad |
| z           | 241.51 | mm      |
| μ           | 1.47   |         |
| k1          | 5.23   | mm      |
| k2          | 10.08  | mm      |
| keq         | 4.65   | mm      |

**4.2. Κατάταξη δυσκαμψίας**

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |                 |
|---------------------|---------------|-----------------|
| E                   | 210000.00     | MPa             |
| Ib                  | 91155188.92   | mm <sup>4</sup> |
| Lb                  | 3160.00       | mm              |
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |                 |
| Sj,άκαμπτο          | 48.46         | MNm/rad         |
| Sj,αρθρωμένο        | 3.03          | MNm/rad         |

Σύστημα HMI ΑΚΑΜΠΤΟ

**4.3. Έλεγχος δυσκαμψίας**

| Δεδομένα δυσκαμψίας           |        |         |
|-------------------------------|--------|---------|
| φ γ                           | άπειρο | MNm/rad |
| Συντ. τροποποίησης δυσκαμψίας | 2.00   |         |
| Sj,app                        | άπειρο | MNm/rad |
| Sj,κάτω όριο                  | 14.74  | MNm/rad |
| Sj,άνω όριο                   | άπειρο | MNm/rad |

Sj,ini είναι εντός ορίων.  
 Η πραγματική δυσκαμψία κόμβου είναι σύμφωνη με τη δυσκαμψία κόμβου του μοντέλου ανάλυσης.

**4.4. Κατάταξη πλαστιμότητας**

Η μορφή αστοχίας δεν τοποθετείται στη ζώνη διάτμησης του στύλου.

Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :

$t > 0.53 \sqrt{f_{ub}/f_y} \cdot d$

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλαστική κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

**5. Υπολογισμοί σχεδιασμού**

**5.1. Συγκολλήσεις πέλματος**

| Δεδομένα |        |     |
|----------|--------|-----|
| Mj,γ,Rd  | 39.34  | kNm |
|          | 1.40   |     |
| h        | 360.26 | mm  |

| Δεδομένα    |        |     |
|-------------|--------|-----|
| FRd         | 152.89 | kN  |
| Nt,Rd       | 237.82 | kN  |
| fu          | 360.00 | MPa |
|             | 0.80   |     |
| ελάχιστο af | 4.25   | mm  |
| af          | 5.00   | mm  |

5.2. Συγκολλήσεις κορμού

| Δεδομένα         |        |     |
|------------------|--------|-----|
| Ft               | 110.59 | kN  |
| Fv               | 10.23  | kN  |
| lw               | 253.39 | mm  |
| fu               | 360.00 | MPa |
|                  | 0.80   |     |
| ελάχιστο aw (a2) | 2.72   | mm  |
| aw               | 3.00   | mm  |

.....WEAK-AXIS CALCULATION:....

6. Design moment resistance Mj,z,Rd

6.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

6.1.1. Πέλμα στύλου σε κάμψη

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,fc,Rd | Fta,fc,Rd |
|--------|------------|------------|----------|-----------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30     |

Fta,fc,Rd = 165.89 kN

6.1.2. End-plate in bending

| γραμμή | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,ep,Rd | Fta,ep,Rd,r |
|--------|------------|------------|----------|-------------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30       |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30       |
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30       |

Fta,ep,Rd = 165.89 kN

6.1.3. Beam flange in compression

| Fcb,fb,Rd δεδομένα |        |    |
|--------------------|--------|----|
| bc,fb,eff          | 100.00 | mm |
| k                  | 1.00   |    |
| Fcb,fb,Rd          | 432.40 | kN |

6.1.4. Column flange in twisting

| Fta,fct,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| bc                  | 240.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| Fta,fct,Rd          | 40.33  | kN |

6.1.5. Column web in bending

| Fta,wbc,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| p1                  | 260.00 | mm |
| p2                  | 100.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| beff,wbc            | 433.00 | mm |
| Fta,wbc,Rd          | 36.34  | kN |

6.2. Determination of Mj,z,Rd

| Mj,z,Rd δεδομένα |       |     |
|------------------|-------|-----|
| Fta,Rd           | 76.67 | kN  |
| y                | 70.00 | mm  |
| Mj,z,Rd          | 5.37  | kNm |

7. Design shear resistance Vy,Rd

| Vy,Rd δεδομένα |         |                 |
|----------------|---------|-----------------|
| Fv,Rd          | 36.86   | kN              |
| nb,full        | 3       |                 |
| nb,reduced     | 3       |                 |
| Fb,ep,Rd       | 194.40  | kN              |
| Fb,cf,Rd       | 165.24  | kN              |
| Avy            | 3141.61 | mm <sup>2</sup> |
| Vy,Rd beam     | 213.12  | kN              |
| Vy,Rd          | 142.19  | kN              |

Note: Bolt shear resistances are taken from the strong-axis calculation.

8. Υπολογισμός δυσκαμψίας  
8.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

| γραμμή | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] |
|--------|--------|--------|---------|
| 3      | 13.32  | 8.14   | 2.71    |
| 2      | 12.82  | 6.69   | 2.71    |
| 1      | 17.47  | 10.96  | 2.71    |

| Sj δεδομένα |       |         |
|-------------|-------|---------|
| Sj          | 0.22  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 0.22  | MNm/rad |
| zeq         | 70.00 | mm      |
| μ           | 1.00  |         |
| k4          | 43.61 | mm      |
| k5          | 25.79 | mm      |
| k7          | -     |         |
| k10         | 8.13  | mm      |
| k17         | 0.11  | mm      |
| k18         | 0.11  | mm      |

.....RESULTS:....

9. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος               |      |
|-------------------------------|------|
| My,Ed/Mj,y,Rd                 | 0.77 |
| Mz,Ed/Mj,z,Rd                 | 0.01 |
| NEd/Nj,Rd                     | 0.01 |
| Vz,Ed/Vz,Rd                   | 0.35 |
| Vy,Ed/Vy,Rd                   | 0.06 |
| Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd     | 0.41 |
| My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd | 0.78 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn7            |
| Κόμβος             | N297             |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Μονόπλευρο       |
| Lc/Συνδ            | EY               |

Connection analysis: Πλευρά [B191]

Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8  
Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Bottom haunch [B191] |        |    |
|----------------------|--------|----|
| hc                   | 150.00 | mm |
| lc                   | 300.00 | mm |
| b                    | 110.00 | mm |
| tc                   | 9.20   | mm |
| tw                   | 5.90   | mm |
| weld ab,min          | 5.00   | mm |
| weld ab,calc         | 9.00   | mm |
| συγκόλληση ab        | 9.00   | mm |
| weld ac,min          | 9.00   | mm |
| weld ac,calc         | 6.00   | mm |
| συγκόλληση ac        | 9.00   | mm |

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |

1. Εντατικά μεγέθη

| EY    |        |     |
|-------|--------|-----|
| NEd   | -3.80  | kN  |
| Vz,Ed | -34.45 | kN  |
| My,Ed | -33.15 | kNm |
| Vy,Ed | 2.10   | kN  |
| Mz,Ed | 0.00   | kNm |

Εφελκυσμός άνω  
Σημείωση: NEd <= 0.05 \* Npl,Rd,Beam.



.....STRONG-AXIS CALCULATION:...

2. Design moment resistance  $M_{j,y,Rd}$

2.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

2.1.1. Φάτνωμα κορμού σε διάτμηση

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.1

| Vwp,Rd δεδομένα                         |         |                 |
|---|---------|-----------------|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89  | kN              |
| $\beta$                                 | 1.00    |                 |
| Avc                                     | 3324.00 | mm <sup>2</sup> |

2.1.2. Κορμός στύλου σε θλίψη

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.2

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| beff,c,wc         | 229.00 | mm |
| twc               | 10.00  | mm |
|                   | 0.79   |    |
|                   | 0.54   |    |
|                   | 0.79   |    |
| dwc               | 164.00 | mm |
|                   | 0.60   |    |
|                   | 1.00   |    |
| kwc               | 1.00   |    |
| Fc,wc,Rd          | 423.20 | kN |

2.1.3. Haunch flange in compression

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7(3)

| Fc,fh,Rd δεδομένα |        |     |
|-------------------|--------|-----|
| tfh               | 9.20   | mm  |
| bfb               | 110.00 | mm  |
|                   | 26.57  | deg |
| Fc,fh,Rd          | 212.71 | kN  |

2.1.4. Beam web in compression

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7(3)

| Fc,wb,Rd δεδομένα |         |                 |
|-------------------|---------|-----------------|
| beff,c,wb         | 126.57  | mm              |
| twb               | 5.90    | mm              |
| Avb               | 1591.08 | mm <sup>2</sup> |
|                   | 0.88    | -               |
| dwb               | 177.60  | mm              |
|                   | 0.79    | -               |
|                   | 0.94    | -               |
| kwb               | 1.00    | -               |
| Fc,wb,Rd          | 146.00  | kN              |

| Μετασχηματισμός δεδομένα |        |     |
|--------------------------|--------|-----|
|                          | 26.57  | deg |
|                          | 26.57  | deg |
| Fc,wb,Rd                 | 364.99 | kN  |

2.1.5. Σχεδιασμός αντίστασης σε εφελκυσμό γραμμής κοχλιών

According to EN 1993-1-8 Article 3.6

| Ft,Rd δεδομένα |        |                 |
|----------------|--------|-----------------|
| fub            | 400.00 | MPa             |
| As             | 192.00 | mm <sup>2</sup> |
| k2             | 0.90   | -               |
| Ft,Rd          | 55.30  | kN              |
| Lb             | 56.65  | mm              |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

2.1.5.1. Πέλμα στύλου

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.3, 6.2.6.4

(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near stiff. U | near stiff. L | Κατηγοριοποίηση                                |  |  |  |  |  |  |  |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |  |  |  |  |  |  |  |
| 2      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη εσωτερική σειρά κοχλιών                   |  |  |  |  |  |  |  |
| 3      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |  |  |  |  |  |  |  |

| γραμμή | p (p1+p2)   | e     | e1       | m     | n     |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------|-------------|-------|----------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1      | 0.00+35.00  | 70.00 | 4440.00  | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2      | 35.00+95.00 | 70.00 | -        | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3      | 95.00+0.00  | 70.00 | 11200.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 1      | 177.19    | 200.30    |
| 2      | 177.19    | 200.30    |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 177.19    | 200.30    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1      | -               | -               | -               | -               | 158.59         | 135.15         |
| 2      | 260.00          | 130.00          | 158.59          | 135.15          | 278.59         | 195.15         |
| 3      | -               | -               | 278.59          | 195.15          | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 1- 2  | 317.19    | 270.30    |
| 1- 3  | 697.19    | 460.30    |
| 2- 3  | 557.19    | 390.30    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 3      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wc | twc   |      |      |      | Ft,wc,Rd,i |
|--------|-----------|-------|------|------|------|------------|
| 1      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 2      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 3      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,g |
|-------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1- 2  | 270.30 | 270.30 | 57.06 | ✓                      | 839.45  | 267.54  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 3  | 460.30 | 460.30 | 50.26 | χ                      | 554.28  | 554.28  | 331.78  | 331.78     |
| 2- 3  | 390.30 | 390.30 | 39.52 | χ                      | 469.99  | 469.99  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wc |      |      |      | Ft,wc,Rd,g |
|-------|-----------|------|------|------|------------|
| 1- 2  | 270.30    | 0.73 | 0.47 | 0.73 | 465.80     |
| 1- 3  | 460.30    | 0.54 | 0.30 | 0.54 | 578.78     |
| 2- 3  | 390.30    | 0.60 | 0.35 | 0.60 | 548.89     |

## 2.1.5.2. End-plate

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.5, 6.2.6.8

(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U   | m2L   | όριο   | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση                    |
|--------|-------|-------|--------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 1      | 35.14 | -     | 151.82 | ✓             | -             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 2      | -     | 85.14 | 151.82 | -             | ✓             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 3      | 84.34 | 49.71 | 151.82 | ✓             | ✓             | Γραμμή κοχλιών μεταξύ πελμάτων     |

| γραμμή | p (p1+p2)  | e     | ex | m     | mx | n     |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|------------|-------|----|-------|----|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1      | 0.00+35.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.38 | 6.23 | -    | -    | -    | -    |
| 2      | 35.00+0.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | -    | -    | -    | 0.47 | 0.91 | 5.45 | 5.45 |
| 3      | 0.00+0.00  | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.90 | 5.46 | 0.47 | 0.53 | 5.78 | 5.78 |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 1      | 274.30    | 271.76    |
| 2      | 274.30    | 238.13    |
| 3      | 274.30    | 253.39    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1      | -               | -               | -               | -               | 207.15         | 188.20         |
| 2      | -               | -               | 207.15          | 154.57          | 207.15         | 154.57         |
| 3      | -               | -               | -               | -               | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 414.30    | 342.76    |
| 1- 2  | 414.30    | 342.76    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1      | 271.76 | 271.76 | 64.66 | ✓                      | 685.24  | 195.42  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 238.13 | 238.13 | 73.79 | ✓                      | 600.44  | 178.54  | 110.59  | 110.59     |
| 3      | 253.39 | 253.39 | 69.35 | ✓                      | 638.92  | 186.20  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 1      | 271.76    | 376.79     |
| 2      | 238.13    | 330.16     |
| 3      | 253.39    | 351.32     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*    | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,g |
|-------|--------|--------|--------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 2  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,g |
|-------|-----------|------------|
| 2- 3  | 342.76    | 475.24     |
| 1- 2  | 342.76    | 475.24     |

2.2. Κατανομή δυνάμεων σε σειρές κοχλιών

2.2.1. Πιθανή εφελκυστική αντοχή

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (6),(8)

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,wb,Rd,i | Ft,wb,Rd,g | Ft,r,Rd |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| 1      | 110.59     | -          | 355.82     | -          | 110.59     | -          | 376.79     | -          | 110.59  |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 355.21     | 110.59     | 110.59     | 330.16     | 364.65     | 110.59  |
| 3      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 357.60     | 110.59     | -          | 351.32     | -          | 110.59  |

= 331.78 kN

2.2.2. Αποτίμηση διατμητικής και θλιβόμενης ζώνης

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (7)

|   |        |    |
|---|--------|----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89 | kN |
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)       | 423.20 | kN |
| Haunch flange in compression (Fc,fh,Rd) | 212.71 | kN |
| Beam web in compression (Fc,wb,Rd)      | 364.99 | kN |

Κρίσιμη αντίσταση = 212.71 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|---------|
| 1      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 2      | 110.59  | 8.47   | 102.12  |
| 3      | 110.59  | 110.59 | 0.00    |

2.2.3. Τριγωνικό Όριο

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (9)

Όριο: 1.9\*Ft,Rd = 105.06 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | > Όριο | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|--------|---------|
| 1      | 110.59  | ✓      | -      | 110.59  |
| 2      | 102.12  | -      | 16.12  | 86.00   |
| 3      | 0.00    | -      | 0.00   | 0.00    |

2.3. Determination of Mj,y,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (1)

| γραμμή | hr[mm] | Ft,r,Rd[kN] |
|--------|--------|-------------|
| 1      | 314.86 | 110.59      |
| 2      | 244.86 | 86.00       |
| 3      | 54.86  | 0.00        |

Mj,y,Rd = 55.88 kNm

2.4. Καθορισμός των Nj,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.1 (3)

| Δεδομένα                                |        |    |
|---|--------|----|
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)       | 423.20 | kN |
| Haunch flange in compression (Fc,fh,Rd) | 212.71 | kN |
| Beam web in compression (Fc,wb,Rd)      | 364.99 | kN |

Nj,Rd = 212.71 kN

3. Design shear resistance Vz,Rd

| Vz,Rd δεδομένα |       |    |
|----------------|-------|----|
| Fv,Rd          | 36.86 | kN |
| nb,full        | 2     |    |
| nb, reduced    | 4     |    |
| e1,ep          | 45.00 | mm |
| p1             | 70.00 | mm |
| k1 έλασμα      | 2.50  |    |
| k1 δοκός       | 2.50  |    |
| a_b πλάκα      | 0.75  |    |
| a_b στύλος     | 0.75  |    |
| a_d πλάκα      | 0.75  |    |
| a_d στύλος     | 0.75  |    |

| Vz,Rd δεδομένα   |         |                 |
|------------------|---------|-----------------|
| Fb,ep,Rd         | 194.40  | kN              |
| Fb,cf,Rd         | 165.24  | kN              |
| Avz              | 2421.80 | mm <sup>2</sup> |
| I1 (tension)     | 0.64    |                 |
| I2 (compression) | 0.36    |                 |
| Vz,Rd beam       | 222.65  | kN              |
| Vz,Rd            | 115.86  | kN              |

#### 4. Υπολογισμός δυσκαμψίας

##### 4.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

According to EN 1993-1-8 Article 6.3

| γραμμή | k3[mm] | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] | keff[mm] |
|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
| 1      | 5.77   | 26.65  | 16.29  | 5.42    | 2.19     |
| 2      | 5.55   | 25.63  | 13.38  | 5.42    | 2.09     |
| 3      | 7.56   | 34.94  | 21.93  | 5.42    | 2.56     |

| Sj δεδομένα |        |         |
|-------------|--------|---------|
| Sj          | 28.41  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 28.41  | MNm/rad |
| z           | 260.95 | mm      |
| μ           | 1.00   |         |
| k1          | 4.84   | mm      |
| k2          | 9.77   | mm      |
| keq         | 5.14   | mm      |

##### 4.2. Κατάταξη δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |                 |
|---------------------|---------------|-----------------|
| E                   | 210000.00     | MPa             |
| Ib                  | 91155188.92   | mm <sup>4</sup> |
| Lb                  | 3160.00       | mm              |
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |                 |
| Sj,άκαμπτο          | 48.46         | MNm/rad         |
| Sj,αρθρωμένο        | 3.03          | MNm/rad         |

Σύστημα ΗΜΙ ΑΚΑΜΠΤΟ

##### 4.3. Έλεγχος δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας           |        |         |
|-------------------------------|--------|---------|
| φ γ                           | άπειρο | MNm/rad |
| Συντ. τροποποίησης δυσκαμψίας | 2.00   |         |
| Sj,app                        | άπειρο | MNm/rad |
| Sj,κάτω όριο                  | 14.74  | MNm/rad |
| Sj,άνω όριο                   | άπειρο | MNm/rad |

Sj,ini είναι εντός ορίων.  
 Η πραγματική δυσκαμψία κόμβου είναι σύμφωνη με τη δυσκαμψία κόμβου του μοντέλου ανάλυσης.

##### 4.4. Κατάταξη πλαστιμότητας

Η μορφή αστοχίας δεν τοποθετείται στη ζώνη διάτμησης του στύλου.  
 Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :  
 $t > 0.53 \sqrt{f_{ub}/f_y} \cdot d$   
 Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλάστιμη κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

#### 5. Υπολογισμοί σχεδιασμού

##### 5.1. Συγκολλήσεις πέλματος

| δεδομένα       |        |     |
|----------------|--------|-----|
| Mj,y,Rd        | 39.34  | kNm |
|                | 1.40   |     |
| h              | 360.26 | mm  |
| FRd            | 152.89 | kN  |
| Nt,Rd          | 237.82 | kN  |
| f <sub>u</sub> | 360.00 | MPa |
|                | 0.80   |     |
| ελάχιστο af    | 4.25   | mm  |
| af             | 5.00   | mm  |

##### 5.2. Συγκολλήσεις κορμού

| δεδομένα         |        |     |
|------------------|--------|-----|
| Ft               | 110.59 | kN  |
| Fv               | 11.48  | kN  |
| lw               | 253.39 | mm  |
| f <sub>u</sub>   | 360.00 | MPa |
|                  | 0.80   |     |
| ελάχιστο aw (a2) | 2.72   | mm  |
| aw               | 3.00   | mm  |

.....WEAK-AXIS CALCULATION:.....

6. Design moment resistance  $M_{j,z,Rd}$

6.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

6.1.1. Πέλμα στύλου σε κάμψη

| γραμμή | $F_{t,fc,Rd,i}$ | $F_{t,fc,Rd,g}$ | $F_{t,fc,Rd}$ | $F_{ta,fc,Rd}$ |
|--------|-----------------|-----------------|---------------|----------------|
| 1      | 110.59          | -               | 110.59        | 55.30          |
| 2      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30          |
| 3      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30          |

$F_{ta,fc,Rd} = 165.89 \text{ kN}$

6.1.2. End-plate in bending

| γραμμή | $F_{t,ep,Rd,i}$ | $F_{t,ep,Rd,g}$ | $F_{t,ep,Rd}$ | $F_{ta,ep,Rd,r}$ |
|--------|-----------------|-----------------|---------------|------------------|
| 1      | 110.59          | -               | 110.59        | 55.30            |
| 2      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30            |
| 3      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30            |

$F_{ta,ep,Rd} = 165.89 \text{ kN}$

6.1.3. Beam flange in compression

| Fcb,fb,Rd δεδομένα |        |    |
|--------------------|--------|----|
| bc,fb,eff          | 100.00 | mm |
| k                  | 1.00   |    |
| Fcb,fb,Rd          | 432.40 | kN |

6.1.4. Column flange in twisting

| Fta,fct,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| bc                  | 240.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| Fta,fct,Rd          | 40.33  | kN |

6.1.5. Column web in bending

| Fta,wbc,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| p1                  | 260.00 | mm |
| p2                  | 100.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| beff,wbc            | 433.00 | mm |
| Fta,wbc,Rd          | 36.34  | kN |

6.2. Determination of  $M_{j,z,Rd}$

| Mj,z,Rd δεδομένα |       |     |
|------------------|-------|-----|
| Fta,Rd           | 76.67 | kN  |
| y                | 70.00 | mm  |
| Mj,z,Rd          | 5.37  | kNm |

7. Design shear resistance  $V_{y,Rd}$

| Vy,Rd δεδομένα |         |                 |
|----------------|---------|-----------------|
| Fv,Rd          | 36.86   | kN              |
| nb,full        | 3       |                 |
| nb,reduced     | 3       |                 |
| Fb,ep,Rd       | 194.40  | kN              |
| Fb,cf,Rd       | 165.24  | kN              |
| Avy            | 3141.61 | mm <sup>2</sup> |
| Vy,Rd beam     | 213.12  | kN              |
| Vy,Rd          | 142.19  | kN              |

Note: Bolt shear resistances are taken from the strong-axis calculation.

8. Υπολογισμός δυσκαμψίας

8.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

| γραμμή | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] |
|--------|--------|--------|---------|
| 1      | 13.32  | 8.14   | 2.71    |
| 2      | 12.82  | 6.69   | 2.71    |
| 3      | 17.47  | 10.96  | 2.71    |

| Sj δεδομένα |       |         |
|-------------|-------|---------|
| Sj          | 0.22  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 0.22  | MNm/rad |
| zeq         | 70.00 | mm      |
| μ           | 1.00  |         |
| k4          | 43.61 | mm      |
| k5          | 25.79 | mm      |
| k7          | -     |         |

| Sj δεδομένα |      |    |
|-------------|------|----|
| k10         | 8.13 | mm |
| k17         | 0.11 | mm |
| k18         | 0.11 | mm |

.....RESULTS:....

9. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος               |      |
|-------------------------------|------|
| My,Ed/Mj,y,Rd                 | 0.59 |
| Mz,Ed/Mj,z,Rd                 | 0.00 |
| NEd/Nj,Rd                     | 0.02 |
| Vz,Ed/Vz,Rd                   | 0.30 |
| Vy,Ed/Vy,Rd                   | 0.01 |
| Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd     | 0.31 |
| My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd | 0.59 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn8            |
| Κόμβος             | N344             |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Μονόπλευρο       |
| Lc/Συνδ            | EY               |

Connection analysis: Πλευρά [B219]

Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8

Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Bottom haunch [B219] |        |    |
|----------------------|--------|----|
| hc                   | 150.00 | mm |
| lc                   | 300.00 | mm |
| b                    | 110.00 | mm |
| tc                   | 9.20   | mm |
| tw                   | 5.90   | mm |
| weld ab,min          | 5.00   | mm |
| weld ab,calc         | 9.00   | mm |
| συγκόλληση ab        | 9.00   | mm |
| weld ac,min          | 9.00   | mm |
| weld ac,calc         | 6.00   | mm |
| συγκόλληση ac        | 9.00   | mm |

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |

1. Εντατικά μεγέθη

| EY    |        |     |
|-------|--------|-----|
| NEd   | -9.82  | kN  |
| Vz,Ed | -25.53 | kN  |
| My,Ed | -22.11 | kNm |
| Vy,Ed | 12.30  | kN  |
| Mz,Ed | -0.00  | kNm |

Εφελκυσμός άνω  
Σημείωση: NEd <= 0.05 \* Npl,Rd,Beam.

.....STRONG-AXIS CALCULATION:...

2. Design moment resistance Mj,y,Rd

2.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

2.1.1. Φάτνωμα κορμού σε διάτμηση

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.1

| Vwp,Rd δεδομένα                         |         |     |
|---|---------|-----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89  | kN  |
| β                                       | 1.00    |     |
| Avc                                     | 3324.00 | mm² |

2.1.2. Κορμός στύλου σε θλίψη

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.2

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| beff,c,wc         | 229.00 | mm |
| twc               | 10.00  | mm |
|                   | 0.79   |    |
|                   | 0.54   |    |
|                   | 0.79   |    |
| dwc               | 164.00 | mm |
|                   | 0.60   |    |
|                   | 1.00   |    |
| kwc               | 1.00   |    |
| Fc,wc,Rd          | 423.20 | kN |

**2.1.3. Haunch flange in compression**  
According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7(3)

| Fc,fh,Rd δεδομένα |        |     |
|-------------------|--------|-----|
| tfh               | 9.20   | mm  |
| bfh               | 110.00 | mm  |
|                   | 26.57  | deg |
| Fc,fh,Rd          | 212.71 | kN  |

**2.1.4. Beam web in compression**  
According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7(3)

| Fc,wb,Rd δεδομένα |         |                 |
|-------------------|---------|-----------------|
| beff,c,wb         | 126.57  | mm              |
| twb               | 5.90    | mm              |
| Avb               | 1591.08 | mm <sup>2</sup> |
|                   | 0.88    | -               |
| dwb               | 177.60  | mm              |
|                   | 0.79    | -               |
|                   | 0.94    | -               |
| kwb               | 1.00    | -               |
| Fc,wb,Rd          | 146.00  | kN              |

| Μετασχηματισμός δεδομένα |        |     |
|--------------------------|--------|-----|
|                          | 26.57  | deg |
|                          | 26.57  | deg |
| Fc,wb,Rd                 | 364.99 | kN  |

**2.1.5. Σχεδιασμός αντίστασης σε εφελκυσμό γραμμής κοχλιών**  
According to EN 1993-1-8 Article 3.6

| Ft,Rd δεδομένα |        |                 |
|----------------|--------|-----------------|
| fub            | 400.00 | MPa             |
| As             | 192.00 | mm <sup>2</sup> |
| k2             | 0.90   | -               |
| Ft,Rd          | 55.30  | kN              |
| Lb             | 56.65  | mm              |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

**2.1.5.1. Πέλαμα στύλου**  
Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.3, 6.2.6.4  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near stiff. U | near stiff. L | Κατηγοριοποίηση                                |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|--|
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |
| 2      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη εσωτερική σειρά κοχλιών                   |
| 3      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |

| γραμμή | p (p1+p2)   | e     | e1       | m     | n     |   |   |   |   |   |   |
|--------|-------------|-------|----------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|
| 1      | 0.00+35.00  | 70.00 | 1240.00  | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 2      | 35.00+95.00 | 70.00 | -        | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 3      | 95.00+0.00  | 70.00 | 14400.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 1      | 177.19    | 200.30    |
| 2      | 177.19    | 200.30    |
| 3      | 177.19    | 200.30    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1      | -               | -               | -               | -               | 158.59         | 135.15         |
| 2      | 260.00          | 130.00          | 158.59          | 135.15          | 278.59         | 195.15         |
| 3      | -               | -               | 278.59          | 195.15          | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 1- 2  | 317.19    | 270.30    |
| 1- 3  | 697.19    | 460.30    |
| 2- 3  | 557.19    | 390.30    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 3      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wc | twc   |      |      |      | Ft,wc,Rd,i |
|--------|-----------|-------|------|------|------|------------|
| 1      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 2      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 3      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,g |
|-------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1- 2  | 270.30 | 270.30 | 57.06 | ✓                      | 839.45  | 267.54  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 3  | 460.30 | 460.30 | 50.26 | χ                      | 554.28  | 554.28  | 331.78  | 331.78     |
| 2- 3  | 390.30 | 390.30 | 39.52 | χ                      | 469.99  | 469.99  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wc |      |      |      | Ft,wc,Rd,g |
|-------|-----------|------|------|------|------------|
| 1- 2  | 270.30    | 0.73 | 0.47 | 0.73 | 465.80     |
| 1- 3  | 460.30    | 0.54 | 0.30 | 0.54 | 578.78     |
| 2- 3  | 390.30    | 0.60 | 0.35 | 0.60 | 548.89     |

### 2.1.5.2. End-plate

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.5, 6.2.6.8  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U   | m2L   | όριο   | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση                    |
|--------|-------|-------|--------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 1      | 35.14 | -     | 151.82 | ✓             | -             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 2      | -     | 85.14 | 151.82 | -             | ✓             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 3      | 84.34 | 49.71 | 151.82 | ✓             | ✓             | Γραμμή κοχλιών μεταξύ πελμάτων     |

| γραμμή | p (p1+p2)  | e     | ex | m     | m <sub>x</sub> | n     |      |      |      |      |      |      |
|--------|------------|-------|----|-------|----------------|-------|------|------|------|------|------|------|
| 1      | 0.00+35.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -              | 50.00 | 0.47 | 0.38 | 6.23 | -    | -    | -    |
| 2      | 35.00+0.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -              | 50.00 | -    | -    | -    | 0.47 | 0.91 | 5.45 |
| 3      | 0.00+0.00  | 50.00 | -  | 43.66 | -              | 50.00 | 0.47 | 0.90 | 5.46 | 0.47 | 0.53 | 5.78 |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 1      | 274.30    | 271.76    |
| 2      | 274.30    | 238.13    |
| 3      | 274.30    | 253.39    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1      | -               | -               | -               | -               | 207.15         | 188.20         |
| 2      | -               | -               | 207.15          | 154.57          | 207.15         | 154.57         |
| 3      | -               | -               | -               | -               | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 414.30    | 342.76    |
| 1- 2  | 414.30    | 342.76    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1      | 271.76 | 271.76 | 64.66 | ✓                      | 685.24  | 195.42  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 238.13 | 238.13 | 73.79 | ✓                      | 600.44  | 178.54  | 110.59  | 110.59     |
| 3      | 253.39 | 253.39 | 69.35 | ✓                      | 638.92  | 186.20  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 1      | 271.76    | 376.79     |
| 2      | 238.13    | 330.16     |
| 3      | 253.39    | 351.32     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*    | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,g |
|-------|--------|--------|--------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 2  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,g |
|-------|-----------|------------|
| 2- 3  | 342.76    | 475.24     |
| 1- 2  | 342.76    | 475.24     |

## 2.2. Κατανομή δυνάμεων σε σειρές κοχλιών

### 2.2.1. Πιθανή εφελκυστική αντοχή

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (6),(8)



| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,wb,Rd,i | Ft,wb,Rd,g | Ft,r,Rd |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| 1      | 110.59     | -          | 355.82     | -          | 110.59     | -          | 376.79     | -          | 110.59  |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 355.21     | 110.59     | 110.59     | 330.16     | 364.65     | 110.59  |
| 3      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 357.60     | 110.59     | -          | 351.32     | -          | 110.59  |

= 331.78 kN

### 2.2.2. Αποτίμηση διατμητικής και θλιβόμενης ζώνης

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (7)

|   |        |    |
|---|--------|----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89 | kN |
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)       | 423.20 | kN |
| Haunch flange in compression (Fc,fh,Rd) | 212.71 | kN |
| Beam web in compression (Fc,wb,Rd)      | 364.99 | kN |

Κρίσιμη αντίσταση = 212.71 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|---------|
| 1      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 2      | 110.59  | 8.47   | 102.12  |
| 3      | 110.59  | 110.59 | 0.00    |

### 2.2.3. Τριγωνικό Όριο

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (9)

Όριο: 1.9\*Ft,Rd = 105.06 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | > Όριο | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|--------|---------|
| 1      | 110.59  | ✓      | -      | 110.59  |
| 2      | 102.12  | -      | 16.12  | 86.00   |
| 3      | 0.00    | -      | 0.00   | 0.00    |

### 2.3. Determination of Mj,y,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (1)

| γραμμή | hr[mm] | Ft,r,Rd[kN] |
|--------|--------|-------------|
| 1      | 314.86 | 110.59      |
| 2      | 244.86 | 86.00       |
| 3      | 54.86  | 0.00        |

Mj,y,Rd = 55.88 kNm

### 2.4. Καθορισμός των Nj,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.1 (3)

| Δεδομένα                                |        |    |
|---|--------|----|
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)       | 423.20 | kN |
| Haunch flange in compression (Fc,fh,Rd) | 212.71 | kN |
| Beam web in compression (Fc,wb,Rd)      | 364.99 | kN |

Nj,Rd = 212.71 kN

### 3. Design shear resistance Vz,Rd

| Vz,Rd δεδομένα   |         |     |
|------------------|---------|-----|
| Fv,Rd            | 36.86   | kN  |
| nb,full          | 2       |     |
| nb, reduced      | 4       |     |
| e1,ep            | 45.00   | mm  |
| p1               | 70.00   | mm  |
| k1 έλασμα        | 2.50    |     |
| k1 δοκός         | 2.50    |     |
| a_b πλάκα        | 0.75    |     |
| a_b στύλος       | 0.75    |     |
| a_d πλάκα        | 0.75    |     |
| a_d στύλος       | 0.75    |     |
| Fb,ep,Rd         | 194.40  | kN  |
| Fb,cf,Rd         | 165.24  | kN  |
| Avz              | 2421.80 | mm² |
| I1 (tension)     | 0.64    |     |
| I2 (compression) | 0.36    |     |
| Vz,Rd beam       | 222.65  | kN  |
| Vz,Rd            | 115.86  | kN  |

### 4. Υπολογισμός δυσκαμψίας

#### 4.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

According to EN 1993-1-8 Article 6.3

| γραμμή | k3[mm] | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] | keff[mm] |
|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
| 1      | 5.77   | 26.65  | 16.29  | 5.42    | 2.19     |
| 2      | 5.55   | 25.63  | 13.38  | 5.42    | 2.09     |
| 3      | 7.56   | 34.94  | 21.93  | 5.42    | 2.56     |

| Sj δεδομένα |        |         |
|-------------|--------|---------|
| Sj          | 28.41  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 28.41  | MNm/rad |
| z           | 260.95 | mm      |
| μ           | 1.00   |         |
| k1          | 4.84   | mm      |
| k2          | 9.77   | mm      |
| keq         | 5.14   | mm      |

#### 4.2. Κατάταξη δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |                 |
|---------------------|---------------|-----------------|
| E                   | 210000.00     | MPa             |
| Ib                  | 91155188.92   | mm <sup>4</sup> |
| Lb                  | 3160.00       | mm              |
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |                 |
| Sj,άκαμπτο          | 48.46         | MNm/rad         |
| Sj,αρθρωμένο        | 3.03          | MNm/rad         |

Σύστημα HMI ΑΚΑΜΠΤΟ

#### 4.3. Έλεγχος δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας           |        |         |  |
|-------------------------------|--------|---------|--|
| φ γ                           | άπειρο | MNm/rad |  |
| Συντ. τροποποίησης δυσκαμψίας | 2.00   |         |  |
| Sj,app                        | άπειρο | MNm/rad |  |
| Sj,κάτω όριο                  | 14.74  | MNm/rad |  |
| Sj,άνω όριο                   | άπειρο | MNm/rad |  |

Sj,ini είναι εντός ορίων.  
 Η πραγματική δυσκαμψία κόμβου είναι σύμφωνη με τη δυσκαμψία κόμβου του μοντέλου ανάλυσης.

#### 4.4. Κατάταξη πλαστιμότητας

Η μορφή αστοχίας δεν τοποθετείται στη ζώνη διάτμησης του στύλου.  
 Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :  
 $t > 0.53 \sqrt{f_{ub}/f_y}$  d  
 Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλάστιμη κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

### 5. Υπολογισμοί σχεδιασμού

#### 5.1. Συγκολλήσεις πέλματος

| Δεδομένα    |        |     |
|-------------|--------|-----|
| Mj,y,Rd     | 39.34  | kNm |
|             | 1.40   |     |
| h           | 360.26 | mm  |
| FRd         | 152.89 | kN  |
| Nt,Rd       | 237.82 | kN  |
| fu          | 360.00 | MPa |
|             | 0.80   |     |
| ελάχιστο af | 4.25   | mm  |
| af          | 5.00   | mm  |

#### 5.2. Συγκολλήσεις κορμού

| Δεδομένα         |        |     |
|------------------|--------|-----|
| Ft               | 110.59 | kN  |
| Fv               | 8.51   | kN  |
| lw               | 253.39 | mm  |
| fu               | 360.00 | MPa |
|                  | 0.80   |     |
| ελάχιστο aw (a2) | 2.72   | mm  |
| aw               | 3.00   | mm  |

.....WEAK-AXIS CALCULATION:.....

### 6. Design moment resistance Mj,z,Rd

#### 6.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

##### 6.1.1. Πέλμα στύλου σε κάμψη

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,fc,Rd | Fta,fc,Rd |
|--------|------------|------------|----------|-----------|
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30     |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |
| 3      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |

$F_{ta,fc,Rd} = 165.89 \text{ kN}$

6.1.2. End-plate in bending

| γραμμή | $F_{t,ep,Rd,i}$ | $F_{t,ep,Rd,g}$ | $F_{t,ep,Rd}$ | $F_{ta,ep,Rd,r}$ |
|--------|-----------------|-----------------|---------------|------------------|
| 1      | 110.59          | -               | 110.59        | 55.30            |
| 2      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30            |
| 3      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30            |

$F_{ta,ep,Rd} = 165.89 \text{ kN}$

6.1.3. Beam flange in compression

| Fcb,fb,Rd δεδομένα |        |    |
|--------------------|--------|----|
| bc,fb,eff          | 100.00 | mm |
| k                  | 1.00   |    |
| Fcb,fb,Rd          | 432.40 | kN |

6.1.4. Column flange in twisting

| Fta,fct,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| bc                  | 240.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| Fta,fct,Rd          | 40.33  | kN |

6.1.5. Column web in bending

| Fta,wbc,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| p1                  | 260.00 | mm |
| p2                  | 100.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| beff,wbc            | 433.00 | mm |
| Fta,wbc,Rd          | 36.34  | kN |

6.2. Determination of Mj,z,Rd

| Mj,z,Rd δεδομένα |       |     |
|------------------|-------|-----|
| Fta,Rd           | 76.67 | kN  |
| y                | 70.00 | mm  |
| Mj,z,Rd          | 5.37  | kNm |

7. Design shear resistance Vy,Rd

| Vy,Rd δεδομένα |         |     |
|----------------|---------|-----|
| Fv,Rd          | 36.86   | kN  |
| nb,full        | 3       |     |
| nb, reduced    | 3       |     |
| Fb,ep,Rd       | 194.40  | kN  |
| Fb,cf,Rd       | 165.24  | kN  |
| Avy            | 3141.61 | mm² |
| Vy,Rd beam     | 213.12  | kN  |
| Vy,Rd          | 142.19  | kN  |

Note: Bolt shear resistances are taken from the strong-axis calculation.

8. Υπολογισμός δυσκαμψίας

8.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

| γραμμή | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] |
|--------|--------|--------|---------|
| 1      | 13.32  | 8.14   | 2.71    |
| 2      | 12.82  | 6.69   | 2.71    |
| 3      | 17.47  | 10.96  | 2.71    |

| Sj δεδομένα |       |         |
|-------------|-------|---------|
| Sj          | 0.22  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 0.22  | MNm/rad |
| zeq         | 70.00 | mm      |
| μ           | 1.00  |         |
| k4          | 43.61 | mm      |
| k5          | 25.79 | mm      |
| k7          | -     |         |
| k10         | 8.13  | mm      |
| k17         | 0.11  | mm      |
| k18         | 0.11  | mm      |

.....RESULTS:....

9. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος |      |
|-----------------|------|
| My,Ed/Mj,y,Rd   | 0.40 |
| Mz,Ed/Mj,z,Rd   | 0.00 |

| Έλεγχοι Μονάδος               |      |
|-------------------------------|------|
| NEd/Nj,Rd                     | 0.05 |
| Vz,Ed/Vz,Rd                   | 0.22 |
| Vy,Ed/Vy,Rd                   | 0.09 |
| Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd     | 0.31 |
| My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd | 0.40 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn9            |
| Κόμβος             | N223             |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Μονόπλευρο       |
| Lc/Συνδ            | EY               |

Connection analysis: Πλευρά [B30]

Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8

Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Bottom haunch [B30] |        |    |
|---------------------|--------|----|
| hc                  | 150.00 | mm |
| lc                  | 300.00 | mm |
| b                   | 110.00 | mm |
| tc                  | 9.20   | mm |
| tw                  | 5.90   | mm |
| weld ab,min         | 5.00   | mm |
| weld ab,calc        | 9.00   | mm |
| συγκόλληση ab       | 9.00   | mm |
| weld ac,min         | 9.00   | mm |
| weld ac,calc        | 6.00   | mm |
| συγκόλληση ac       | 9.00   | mm |

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |

1. Εντατικά μεγέθη

| EY    |       |     |
|-------|-------|-----|
| NEd   | 7.03  | kN  |
| Vz,Ed | 18.76 | kN  |
| My,Ed | 33.73 | kNm |
| Vy,Ed | -7.54 | kN  |
| Mz,Ed | -0.04 | kNm |

Εφελκυσμός κάτω  
Σημείωση: NEd <= 0.05 \* Npl,Rd,Beam.

.....STRONG-AXIS CALCULATION:...

2. Design moment resistance Mj,y,Rd

2.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

2.1.1. Φάτνωμα κορμού σε διάτμηση

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.1

| Vwp,Rd δεδομένα                         |         |                 |
|---|---------|-----------------|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89  | kN              |
| β                                       | 1.00    |                 |
| Avc                                     | 3324.00 | mm <sup>2</sup> |

2.1.2. Κορμός στύλου σε θλίψη

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.2

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| beff,c,wc         | 236.27 | mm |
| twc               | 10.00  | mm |
|                   | 0.78   |    |
|                   | 0.53   |    |
|                   | 0.78   |    |
| dwc               | 164.00 | mm |
|                   | 0.61   |    |
|                   | 1.00   |    |
| kwc               | 1.00   |    |
| Fc,wc,Rd          | 431.36 | kN |

2.1.3. Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7

| Fc,fb,Rd δεδομένα |        |     |
|-------------------|--------|-----|
| Section class     | 1      |     |
| Mc,Rd             | 137.90 | kNm |
| hb-tfb            | 360.26 | mm  |
| Fc,fb,Rd          | 382.77 | kN  |

#### 2.1.4. Σχεδιασμός αντίστασης σε εφελκυσμό γραμμής κοχλιών

According to EN 1993-1-8 Article 3.6

| Ft,Rd δεδομένα |        |                 |
|----------------|--------|-----------------|
| fub            | 400.00 | MPa             |
| As             | 192.00 | mm <sup>2</sup> |
| k2             | 0.90   | -               |
| Ft,Rd          | 55.30  | kN              |
| Lb             | 56.65  | mm              |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

##### 2.1.4.1. Πέλμα στύλου

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.3, 6.2.6.4

(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near stiff. U | near stiff. L | Κατηγοριοποίηση                                |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|--|
| 3      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |
| 2      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη εσωτερική σειρά κοχλιών                   |
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |

| γραμμή | p (p1+p2)   | e     | e1       | m     | n     |   |   |   |   |   |   |
|--------|-------------|-------|----------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|
| 3      | 35.00+0.00  | 70.00 | 14040.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 2      | 95.00+35.00 | 70.00 | -        | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 1      | 0.00+95.00  | 70.00 | 3200.00  | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 177.19    | 200.30    |
| 2      | 177.19    | 200.30    |
| 1      | 177.19    | 200.30    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 158.59          | 135.15          | -              | -              |
| 2      | 260.00          | 130.00          | 278.59          | 195.15          | 158.59         | 135.15         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | 278.59         | 195.15         |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 317.19    | 270.30    |
| 1- 3  | 697.19    | 460.30    |
| 1- 2  | 557.19    | 390.30    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wc | twc   |      |      |      | Ft,wc,Rd,i |
|--------|-----------|-------|------|------|------|------------|
| 3      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 2      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 1      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,g |
|-------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 270.30 | 270.30 | 57.06 | ✓                      | 839.45  | 267.54  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 3  | 460.30 | 460.30 | 50.26 | χ                      | 554.28  | 554.28  | 331.78  | 331.78     |
| 1- 2  | 390.30 | 390.30 | 39.52 | χ                      | 469.99  | 469.99  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wc |      |      |      | Ft,wc,Rd,g |
|-------|-----------|------|------|------|------------|
| 2- 3  | 270.30    | 0.73 | 0.47 | 0.73 | 465.80     |
| 1- 3  | 460.30    | 0.54 | 0.30 | 0.54 | 578.78     |
| 1- 2  | 390.30    | 0.60 | 0.35 | 0.60 | 548.89     |

##### 2.1.4.2. End-plate

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.5, 6.2.6.8

(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U   | m2L   | όριο   | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση                    |
|--------|-------|-------|--------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 3      | -     | 35.14 | 151.82 | -             | ✓             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 2      | 85.14 | -     | 151.82 | ✓             | -             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 1      | 49.71 | 84.34 | 151.82 | ✓             | ✓             | Γραμμή κοχλιών μεταξύ πελμάτων     |

| γραμμή | p (p1+p2)  | e     | ex | m     | mx | n     |      |      |      |      |      |      |
|--------|------------|-------|----|-------|----|-------|------|------|------|------|------|------|
| 3      | 35.00+0.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | -    | -    | -    | 0.47 | 0.38 | 6.23 |
| 2      | 0.00+35.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.91 | 5.45 | -    | -    | -    |
| 1      | 0.00+0.00  | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.53 | 5.78 | 0.47 | 0.90 | 5.46 |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 274.30    | 271.76    |
| 2      | 274.30    | 238.13    |
| 1      | 274.30    | 253.39    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 207.15          | 188.20          | -              | -              |
| 2      | -               | -               | 207.15          | 154.57          | 207.15         | 154.57         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 1- 2  | 414.30    | 342.76    |
| 2- 3  | 414.30    | 342.76    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 271.76 | 271.76 | 64.66 | ✓                      | 685.24  | 195.42  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 238.13 | 238.13 | 73.79 | ✓                      | 600.44  | 178.54  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 253.39 | 253.39 | 69.35 | ✓                      | 638.92  | 186.20  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 3      | 271.76    | 376.79     |
| 2      | 238.13    | 330.16     |
| 1      | 253.39    | 351.32     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*    | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,g |
|-------|--------|--------|--------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1- 2  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |
| 2- 3  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,g |
|-------|-----------|------------|
| 1- 2  | 342.76    | 475.24     |
| 2- 3  | 342.76    | 475.24     |

## 2.2. Κατανομή δυνάμεων σε σειρές κοχλιών

### 2.2.1. Πιθανή εφελκυστική αντοχή

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (6),(8)

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,wb,Rd,i | Ft,wb,Rd,g | Ft,r,Rd |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 355.21     | 110.59     | 110.59     | 376.79     | 364.65     | 110.59  |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 438.29     | 110.59     | 110.59     | 330.16     | 364.65     | 110.59  |
| 1      | 110.59     | -          | 355.82     | -          | 110.59     | -          | 351.32     | -          | 110.59  |

= 331.78 kN

### 2.2.2. Αποτίμηση διατμητικής και θλιβόμενης ζώνης

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (7)

|  |        |    |
|--|--------|----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta)    | 405.89 | kN |
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)          | 431.36 | kN |
| Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη (Fc,fb,Rd) | 382.77 | kN |

Κρίσιμη αντίσταση = 382.77 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 2      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 1      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |

### 2.2.3. Τριγωνικό Όριο

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (9)

Όριο: 1.9\*Ft,Rd = 105.06 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | > Όριο | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | -      | 94.15  | 16.44   |
| 2      | 110.59  | -      | 68.80  | 41.79   |
| 1      | 110.59  | ✓      | -      | 110.59  |

## 2.3. Determination of Mj,y,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (1)

| γραμμή | hr[mm] | Ft,r,Rd[kN] |
|--------|--------|-------------|
| 3      | 45.40  | 16.44       |
| 2      | 115.40 | 41.79       |
| 1      | 305.40 | 110.59      |

**Mj,y,Rd = 39.34 kNm**

**2.4. Καθορισμός των Nj,Rd**

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.1 (3)

| Δεδομένα                              |        |    |
|---------------------------------------|--------|----|
| Κορμός στύλου σε εφελκυσμό (Ft,wc,Rd) | 578.78 | kN |
| Κορμός Δοκού σε εφελκυσμό (Ft,wb,Rd)  | 826.56 | kN |
| Μετωπική πλάκα σε κάμψη (Ft,ep,Rd)    | 331.78 | kN |
| Πέλμα στύλου σε κάμψη (Ft,fc,Rd)      | 331.78 | kN |

**Nj,Rd = 331.78 kN**

**3. Design shear resistance Vz,Rd**

| Vz,Rd δεδομένα   |         |     |
|------------------|---------|-----|
| Fv,Rd            | 36.86   | kN  |
| nb,full          | 0       |     |
| nb, reduced      | 6       |     |
| e1,ep            | 45.00   | mm  |
| p1               | 70.00   | mm  |
| k1 έλασμα        | 2.50    |     |
| k1 δοκός         | 2.50    |     |
| a_b πλάκα        | 0.75    |     |
| a_b στύλος       | 0.75    |     |
| a_d πλάκα        | 0.75    |     |
| a_d στύλος       | 0.75    |     |
| Fb,ep,Rd         | 194.40  | kN  |
| Fb,cf,Rd         | 165.24  | kN  |
| Avz              | 2421.80 | mm² |
| I1 (tension)     | 1.00    |     |
| I2 (compression) | 0.00    |     |
| Vz,Rd beam       | 164.29  | kN  |
| Vz,Rd            | 63.20   | kN  |

**4. Υπολογισμός δυσκαμψίας**

**4.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού**

According to EN 1993-1-8 Article 6.3

| γραμμή | k3[mm] | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] | keff[mm] |
|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
| 3      | 5.77   | 26.65  | 16.29  | 5.42    | 2.19     |
| 2      | 5.55   | 25.63  | 13.38  | 5.42    | 2.09     |
| 1      | 7.56   | 34.94  | 21.93  | 5.42    | 2.56     |

| Sj δεδομένα |        |         |
|-------------|--------|---------|
| Sj          | 12.28  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 24.23  | MNm/rad |
| z           | 241.51 | mm      |
| μ           | 1.97   |         |
| k1          | 5.23   | mm      |
| k2          | 10.08  | mm      |
| keq         | 4.65   | mm      |

**4.2. Κατάταξη δυσκαμψίας**

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |         |
|---------------------|---------------|---------|
| E                   | 210000.00     | MPa     |
| Ib                  | 91155188.92   | mm⁴     |
| Lb                  | 3160.00       | mm      |
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |         |
| Sj,άκαμπτο          | 48.46         | MNm/rad |
| Sj,αρθρωμένο        | 3.03          | MNm/rad |

Σύστημα HMI ΑΚΑΜΠΤΟ

**4.3. Έλεγχος δυσκαμψίας**

| Δεδομένα δυσκαμψίας           |        |         |
|-------------------------------|--------|---------|
| φ γ                           | άπειρο | MNm/rad |
| Συντ. τροποποίησης δυσκαμψίας | 2.00   |         |
| Sj,app                        | άπειρο | MNm/rad |
| Sj,κάτω όριο                  | 14.74  | MNm/rad |
| Sj,άνω όριο                   | άπειρο | MNm/rad |

Sj,ini είναι εντός ορίων.  
 Η πραγματική δυσκαμψία κόμβου είναι σύμφωνη με τη δυσκαμψία κόμβου του μοντέλου ανάλυσης.

**4.4. Κατάταξη πλαστιμότητας**

Η μορφή αστοχίας δεν τοποθετείται στη ζώνη διάτμησης του στύλου.  
Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :  
 $t > 0.53 \sqrt{f_{ub}/f_y}$  d  
Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλάστιμη κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

5. Υπολογισμοί σχεδιασμού

5.1. Συγκολλήσεις πέλματος

| Δεδομένα    |        |     |
|-------------|--------|-----|
| Mj,y,Rd     | 39.34  | kNm |
|             | 1.40   |     |
| h           | 360.26 | mm  |
| FRd         | 152.89 | kN  |
| Nt,Rd       | 237.82 | kN  |
| fu          | 360.00 | MPa |
|             | 0.80   |     |
| ελάχιστο af | 4.25   | mm  |
| af          | 5.00   | mm  |

5.2. Συγκολλήσεις κορμού

| Δεδομένα         |        |     |
|------------------|--------|-----|
| Ft               | 110.59 | kN  |
| Fv               | 11.72  | kN  |
| lw               | 253.39 | mm  |
| fu               | 360.00 | MPa |
|                  | 0.80   |     |
| ελάχιστο aw (a2) | 2.72   | mm  |
| aw               | 3.00   | mm  |

....:WEAK-AXIS CALCULATION:....

6. Design moment resistance Mj,z,Rd

6.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

6.1.1. Πέλμα στύλου σε κάμψη

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,fc,Rd | Fta,fc,Rd |
|--------|------------|------------|----------|-----------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30     |

$F_{ta,fc,Rd} = 165.89 \text{ kN}$

6.1.2. End-plate in bending

| γραμμή | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,ep,Rd | Fta,ep,Rd,r |
|--------|------------|------------|----------|-------------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30       |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30       |
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30       |

$F_{ta,ep,Rd} = 165.89 \text{ kN}$

6.1.3. Beam flange in compression

| Fcb,fb,Rd δεδομένα |        |    |
|--------------------|--------|----|
| bc,fb,eff          | 100.00 | mm |
| k                  | 1.00   |    |
| Fcb,fb,Rd          | 432.40 | kN |

6.1.4. Column flange in twisting

| Fta,fct,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| bc                  | 240.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| Fta,fct,Rd          | 40.33  | kN |

6.1.5. Column web in bending

| Fta,wbc,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| p1                  | 260.00 | mm |
| p2                  | 100.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| beff,wbc            | 433.00 | mm |
| Fta,wbc,Rd          | 36.34  | kN |

6.2. Determination of Mj,z,Rd

| Mj,z,Rd δεδομένα |       |     |
|------------------|-------|-----|
| Fta,Rd           | 76.67 | kN  |
| y                | 70.00 | mm  |
| Mj,z,Rd          | 5.37  | kNm |



7. Design shear resistance Vy,Rd

| Vy,Rd δεδομένα |         |     |
|----------------|---------|-----|
| Fv,Rd          | 36.86   | kN  |
| nb,full        | 3       |     |
| nb,reduced     | 3       |     |
| Fb,ep,Rd       | 194.40  | kN  |
| Fb,cf,Rd       | 165.24  | kN  |
| Avy            | 3141.61 | mm² |
| Vy,Rd beam     | 213.12  | kN  |
| Vy,Rd          | 142.19  | kN  |

Note: Bolt shear resistances are taken from the strong-axis calculation.

8. Υπολογισμός δυσκαμψίας  
8.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

| γραμμή | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] |
|--------|--------|--------|---------|
| 3      | 13.32  | 8.14   | 2.71    |
| 2      | 12.82  | 6.69   | 2.71    |
| 1      | 17.47  | 10.96  | 2.71    |

| Sj δεδομένα |       |         |
|-------------|-------|---------|
| Sj          | 0.22  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 0.22  | MNm/rad |
| zeq         | 70.00 | mm      |
| μ           | 1.00  |         |
| k4          | 43.61 | mm      |
| k5          | 25.79 | mm      |
| k7          | -     |         |
| k10         | 8.13  | mm      |
| k17         | 0.11  | mm      |
| k18         | 0.11  | mm      |

.....RESULTS:....

9. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος               |      |
|-------------------------------|------|
| My,Ed/Mj,y,Rd                 | 0.86 |
| Mz,Ed/Mj,z,Rd                 | 0.01 |
| NEd/Nj,Rd                     | 0.02 |
| Vz,Ed/Vz,Rd                   | 0.30 |
| Vy,Ed/Vy,Rd                   | 0.05 |
| Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd     | 0.35 |
| My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd | 0.87 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn10           |
| Κόμβος             | N260             |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Μονόπλευρο       |
| Lc/Συνδ            | EY               |

Connection analysis: Πλευρά [B162]

Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8

Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Bottom haunch [B162] |        |    |
|----------------------|--------|----|
| hc                   | 150.00 | mm |
| lc                   | 300.00 | mm |
| b                    | 110.00 | mm |
| tc                   | 9.20   | mm |
| tw                   | 5.90   | mm |
| weld ab,min          | 5.00   | mm |
| weld ab,calc         | 9.00   | mm |
| συγκόλληση ab        | 9.00   | mm |
| weld ac,min          | 9.00   | mm |
| weld ac,calc         | 6.00   | mm |
| συγκόλληση ac        | 9.00   | mm |

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |

1. Εντατικά μεγέθη

| ΕΥ    |       |     |
|-------|-------|-----|
| NEd   | 5.27  | kN  |
| Vz,Ed | 18.36 | kN  |
| My,Ed | 34.91 | kNm |
| Vy,Ed | -6.70 | kN  |
| Mz,Ed | -0.03 | kNm |

Εφελκυσμός κάτω  
Σημείωση: NEd <= 0.05 \* Npl,Rd,Beam.

.....STRONG-AXIS CALCULATION:...

2. Design moment resistance Mj,y,Rd

2.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

2.1.1. Φάτνωμα κορμού σε διάτμηση

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.1

| Vwp,Rd δεδομένα                         |         |                 |
|---|---------|-----------------|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89  | kN              |
| β                                       | 1.00    |                 |
| Avc                                     | 3324.00 | mm <sup>2</sup> |

2.1.2. Κορμός στύλου σε θλίψη

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.2

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| beff,c,wc         | 236.27 | mm |
| twc               | 10.00  | mm |
|                   | 0.78   |    |
|                   | 0.53   |    |
|                   | 0.78   |    |
| dwc               | 164.00 | mm |
|                   | 0.61   |    |
|                   | 1.00   |    |
| kwc               | 1.00   |    |
| Fc,wc,Rd          | 431.36 | kN |

2.1.3. Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7

| Fc,fb,Rd δεδομένα |        |     |
|-------------------|--------|-----|
| Section class     | 1      |     |
| Mc,Rd             | 137.90 | kNm |
| hb-tfb            | 360.26 | mm  |
| Fc,fb,Rd          | 382.77 | kN  |

2.1.4. Σχεδιασμός αντίστασης σε εφελκυσμό γραμμής κοχλιών

According to EN 1993-1-8 Article 3.6

| Ft,Rd δεδομένα |        |                 |
|----------------|--------|-----------------|
| fub            | 400.00 | MPa             |
| As             | 192.00 | mm <sup>2</sup> |
| k2             | 0.90   | -               |
| Ft,Rd          | 55.30  | kN              |
| Lb             | 56.65  | mm              |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

2.1.4.1. Πέλμα στύλου

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.3, 6.2.6.4  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near stiff. U | near stiff. L | Κατηγοριοποίηση                                |  |  |  |  |  |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|--|--|--|--|--|--|
| 3      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |  |  |  |  |  |
| 2      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη εσωτερική σειρά κοχλιών                   |  |  |  |  |  |
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |  |  |  |  |  |

| γραμμή | p (p1+p2)   | e     | e1       | m     | n     |   |   |   |   |   |   |
|--------|-------------|-------|----------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|
| 3      | 35.00+0.00  | 70.00 | 10840.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 2      | 95.00+35.00 | 70.00 | -        | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 1      | 0.00+95.00  | 70.00 | 6400.00  | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 177.19    | 200.30    |
| 2      | 177.19    | 200.30    |
| 1      | 177.19    | 200.30    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 158.59          | 135.15          | -              | -              |
| 2      | 260.00          | 130.00          | 278.59          | 195.15          | 158.59         | 135.15         |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1      | -               | -               | -               | -               | 278.59         | 195.15         |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 317.19    | 270.30    |
| 1- 3  | 697.19    | 460.30    |
| 1- 2  | 557.19    | 390.30    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wc | twc   |      |      |      | Ft,wc,Rd,i |
|--------|-----------|-------|------|------|------|------------|
| 3      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 2      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 1      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,g |
|-------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 270.30 | 270.30 | 57.06 | ✓                      | 839.45  | 267.54  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 3  | 460.30 | 460.30 | 50.26 | χ                      | 554.28  | 554.28  | 331.78  | 331.78     |
| 1- 2  | 390.30 | 390.30 | 39.52 | χ                      | 469.99  | 469.99  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wc |      |      |      | Ft,wc,Rd,g |
|-------|-----------|------|------|------|------------|
| 2- 3  | 270.30    | 0.73 | 0.47 | 0.73 | 465.80     |
| 1- 3  | 460.30    | 0.54 | 0.30 | 0.54 | 578.78     |
| 1- 2  | 390.30    | 0.60 | 0.35 | 0.60 | 548.89     |

#### 2.1.4.2. End-plate

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.5, 6.2.6.8  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U   | m2L   | όριο   | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση                    |
|--------|-------|-------|--------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 3      | -     | 35.14 | 151.82 | -             | ✓             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλας δοκού |
| 2      | 85.14 | -     | 151.82 | ✓             | -             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλας δοκού |
| 1      | 49.71 | 84.34 | 151.82 | ✓             | ✓             | Γραμμή κοχλιών μεταξύ πελμάτων     |

| γραμμή | p (p1+p2)  | e     | ex | m     | mx | n     |      |      |      |      |      |      |
|--------|------------|-------|----|-------|----|-------|------|------|------|------|------|------|
| 3      | 35.00+0.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | -    | -    | -    | 0.47 | 0.38 | 6.23 |
| 2      | 0.00+35.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.91 | 5.45 | -    | -    | -    |
| 1      | 0.00+0.00  | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.53 | 5.78 | 0.47 | 0.90 | 5.46 |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 274.30    | 271.76    |
| 2      | 274.30    | 238.13    |
| 1      | 274.30    | 253.39    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 207.15          | 188.20          | -              | -              |
| 2      | -               | -               | 207.15          | 154.57          | 207.15         | 154.57         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 1- 2  | 414.30    | 342.76    |
| 2- 3  | 414.30    | 342.76    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 271.76 | 271.76 | 64.66 | ✓                      | 685.24  | 195.42  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 238.13 | 238.13 | 73.79 | ✓                      | 600.44  | 178.54  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 253.39 | 253.39 | 69.35 | ✓                      | 638.92  | 186.20  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 3      | 271.76    | 376.79     |
| 2      | 238.13    | 330.16     |
| 1      | 253.39    | 351.32     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*    | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,g |
|-------|--------|--------|--------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1- 2  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |
| 2- 3  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,g |
|-------|-----------|------------|
| 1- 2  | 342.76    | 475.24     |
| 2- 3  | 342.76    | 475.24     |

2.2. Κατανομή δυνάμεων σε σειρές κοχλιών

2.2.1. Πιθανή εφελκυστική αντοχή

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (6),(8)

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,wb,Rd,i | Ft,wb,Rd,g | Ft,r,Rd |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 355.21     | 110.59     | 110.59     | 376.79     | 364.65     | 110.59  |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 438.29     | 110.59     | 110.59     | 330.16     | 364.65     | 110.59  |
| 1      | 110.59     | -          | 355.82     | -          | 110.59     | -          | 351.32     | -          | 110.59  |

= 331.78 kN

2.2.2. Αποτίμηση διατμητικής και θλιβόμενης ζώνης

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (7)

|  |        |    |
|--|--------|----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta)    | 405.89 | kN |
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)          | 431.36 | kN |
| Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη (Fc,fb,Rd) | 382.77 | kN |

Κρίσιμη αντίσταση = 382.77 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 2      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 1      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |

2.2.3. Τριγωνικό Όριο

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (9)

Όριο: 1.9\*Ft,Rd = 105.06 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | > Όριο | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | -      | 94.15  | 16.44   |
| 2      | 110.59  | -      | 68.80  | 41.79   |
| 1      | 110.59  | ✓      | -      | 110.59  |

2.3. Determination of Mj,y,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (1)

| γραμμή | hr[mm] | Ft,r,Rd[kN] |
|--------|--------|-------------|
| 3      | 45.40  | 16.44       |
| 2      | 115.40 | 41.79       |
| 1      | 305.40 | 110.59      |

Mj,y,Rd = 39.34 kNm

2.4. Καθορισμός των Nj,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.1 (3)

| δεδομένα                              |        |    |
|---------------------------------------|--------|----|
| Κορμός στύλου σε εφελκυσμό (Ft,wc,Rd) | 578.78 | kN |
| Κορμός Δοκού σε εφελκυσμό (Ft,wb,Rd)  | 826.56 | kN |
| Μετωπική πλάκα σε κάμψη (Ft,ep,Rd)    | 331.78 | kN |
| Πέλμα στύλου σε κάμψη (Ft,fc,Rd)      | 331.78 | kN |

Nj,Rd = 331.78 kN

3. Design shear resistance Vz,Rd

| Vz,Rd δεδομένα |         |     |
|----------------|---------|-----|
| Fv,Rd          | 36.86   | kN  |
| nb,full        | 0       |     |
| nb,reduced     | 6       |     |
| e1,ep          | 45.00   | mm  |
| p1             | 70.00   | mm  |
| k1 έλασμα      | 2.50    |     |
| k1 δοκός       | 2.50    |     |
| a_b πλάκα      | 0.75    |     |
| a_b στύλος     | 0.75    |     |
| a_d πλάκα      | 0.75    |     |
| a_d στύλος     | 0.75    |     |
| Fb,ep,Rd       | 194.40  | kN  |
| Fb,cf,Rd       | 165.24  | kN  |
| Avz            | 2421.80 | mm² |

| Vz,Rd δεδομένα   |        |    |
|------------------|--------|----|
| I1 (tension)     | 1.00   |    |
| I2 (compression) | 0.00   |    |
| Vz,Rd beam       | 164.29 | kN |
| Vz,Rd            | 63.20  | kN |

4. Υπολογισμός δυσκαμψίας  
4.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού  
According to EN 1993-1-8 Article 6.3

| γραμμή | k3[mm] | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] | keff[mm] |
|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
| 3      | 5.77   | 26.65  | 16.29  | 5.42    | 2.19     |
| 2      | 5.55   | 25.63  | 13.38  | 5.42    | 2.09     |
| 1      | 7.56   | 34.94  | 21.93  | 5.42    | 2.56     |

| Sj δεδομένα |        |         |
|-------------|--------|---------|
| Sj          | 11.20  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 24.23  | MNm/rad |
| z           | 241.51 | mm      |
| μ           | 2.16   |         |
| k1          | 5.23   | mm      |
| k2          | 10.08  | mm      |
| keq         | 4.65   | mm      |

4.2. Κατάταξη δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |                 |
|---------------------|---------------|-----------------|
| E                   | 210000.00     | MPa             |
| Ib                  | 91155188.92   | mm <sup>4</sup> |
| Lb                  | 3160.00       | mm              |
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |                 |
| Sj,άκαμπτο          | 48.46         | MNm/rad         |
| Sj,αρθρωμένο        | 3.03          | MNm/rad         |

Σύστημα ΗΜΙ ΑΚΑΜΠΤΟ

4.3. Έλεγχος δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας           |        |         |
|-------------------------------|--------|---------|
| φ γ                           | άπειρο | MNm/rad |
| Συντ. τροποποίησης δυσκαμψίας | 2.00   |         |
| Sj,app                        | άπειρο | MNm/rad |
| Sj,κάτω όριο                  | 14.74  | MNm/rad |
| Sj,άνω όριο                   | άπειρο | MNm/rad |

Sj,ini είναι εντός ορίων.  
Η πραγματική δυσκαμψία κόμβου είναι σύμφωνη με τη δυσκαμψία κόμβου του μοντέλου ανάλυσης.

4.4. Κατάταξη πλαστιμότητας  
Η μορφή αστοχίας δεν τοποθετείται στη ζώνη διάτμησης του στύλου.  
Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :  
 $t > 0.53 \sqrt{f_{ub}/f_y} \cdot d$   
Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλάστιμη κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

5. Υπολογισμοί σχεδιασμού  
5.1. Συγκολλήσεις πέλματος

| δεδομένα    |        |     |
|-------------|--------|-----|
| Mj,y,Rd     | 39.34  | kNm |
|             | 1.40   |     |
| h           | 360.26 | mm  |
| FRd         | 152.89 | kN  |
| Nt,Rd       | 237.82 | kN  |
| fu          | 360.00 | MPa |
|             | 0.80   |     |
| ελάχιστο af | 4.25   | mm  |
| af          | 5.00   | mm  |

5.2. Συγκολλήσεις κορμού

| δεδομένα         |        |     |
|------------------|--------|-----|
| Ft               | 110.59 | kN  |
| Fv               | 16.62  | kN  |
| lw               | 253.39 | mm  |
| fu               | 360.00 | MPa |
|                  | 0.80   |     |
| ελάχιστο aw (a2) | 2.72   | mm  |
| aw               | 3.00   | mm  |

.....WEAK-AXIS CALCULATION:.....

6. Design moment resistance  $M_{j,z,Rd}$   
6.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών  
6.1.1. Πέλμα στύλου σε κάμψη

| γραμμή | $F_{t,fc,Rd,i}$ | $F_{t,fc,Rd,g}$ | $F_{t,fc,Rd}$ | $F_{ta,fc,Rd}$ |
|--------|-----------------|-----------------|---------------|----------------|
| 3      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30          |
| 2      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30          |
| 1      | 110.59          | -               | 110.59        | 55.30          |

$F_{ta,fc,Rd} = 165.89 \text{ kN}$

6.1.2. End-plate in bending

| γραμμή | $F_{t,ep,Rd,i}$ | $F_{t,ep,Rd,g}$ | $F_{t,ep,Rd}$ | $F_{ta,ep,Rd,r}$ |
|--------|-----------------|-----------------|---------------|------------------|
| 3      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30            |
| 2      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30            |
| 1      | 110.59          | -               | 110.59        | 55.30            |

$F_{ta,ep,Rd} = 165.89 \text{ kN}$

6.1.3. Beam flange in compression

| $F_{cb,fb,Rd}$ δεδομένα |        |    |
|-------------------------|--------|----|
| $b_{c,fb,eff}$          | 100.00 | mm |
| $k$                     | 1.00   |    |
| $F_{cb,fb,Rd}$          | 432.40 | kN |

6.1.4. Column flange in twisting

| $F_{ta,fct,Rd}$ δεδομένα |        |    |
|--------------------------|--------|----|
| $b_c$                    | 240.00 | mm |
| $y$                      | 70.00  | mm |
| $F_{ta,fct,Rd}$          | 40.33  | kN |

6.1.5. Column web in bending

| $F_{ta,wbc,Rd}$ δεδομένα |        |    |
|--------------------------|--------|----|
| $p_1$                    | 260.00 | mm |
| $p_2$                    | 100.00 | mm |
| $y$                      | 70.00  | mm |
| $b_{eff,wbc}$            | 433.00 | mm |
| $F_{ta,wbc,Rd}$          | 36.34  | kN |

6.2. Determination of  $M_{j,z,Rd}$

| $M_{j,z,Rd}$ δεδομένα |       |     |
|-----------------------|-------|-----|
| $F_{ta,Rd}$           | 76.67 | kN  |
| $y$                   | 70.00 | mm  |
| $M_{j,z,Rd}$          | 5.37  | kNm |

7. Design shear resistance  $V_{y,Rd}$

| $V_{y,Rd}$ δεδομένα     |         |                 |
|-------------------------|---------|-----------------|
| $F_v,Rd$                | 36.86   | kN              |
| $n_{b,full}$            | 3       |                 |
| $n_{b,reduced}$         | 3       |                 |
| $F_{b,ep,Rd}$           | 194.40  | kN              |
| $F_{b,cf,Rd}$           | 165.24  | kN              |
| $A_{vy}$                | 3141.61 | mm <sup>2</sup> |
| $V_{y,Rd} \text{ beam}$ | 213.12  | kN              |
| $V_{y,Rd}$              | 142.19  | kN              |

Note: Bolt shear resistances are taken from the strong-axis calculation.

8. Υπολογισμός δυσκαμψίας  
8.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

| γραμμή | $k_4[mm]$ | $k_5[mm]$ | $k_{10}[mm]$ |
|--------|-----------|-----------|--------------|
| 3      | 13.32     | 8.14      | 2.71         |
| 2      | 12.82     | 6.69      | 2.71         |
| 1      | 17.47     | 10.96     | 2.71         |

| $S_j$ δεδομένα |       |         |
|----------------|-------|---------|
| $S_j$          | 0.22  | MNm/rad |
| $S_{j,ini}$    | 0.22  | MNm/rad |
| $z_{eq}$       | 70.00 | mm      |
| $\mu$          | 1.00  |         |
| $k_4$          | 43.61 | mm      |
| $k_5$          | 25.79 | mm      |
| $k_7$          | -     |         |
| $k_{10}$       | 8.13  | mm      |
| $k_{17}$       | 0.11  | mm      |
| $k_{18}$       | 0.11  | mm      |

.....RESULTS:....

9. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος               |      |
|-------------------------------|------|
| My,Ed/Mj,y,Rd                 | 0.89 |
| Mz,Ed/Mj,z,Rd                 | 0.01 |
| NEd/Nj,Rd                     | 0.02 |
| Vz,Ed/Vz,Rd                   | 0.29 |
| Vy,Ed/Vy,Rd                   | 0.05 |
| Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd     | 0.34 |
| My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd | 0.89 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn11           |
| Κόμβος             | N296             |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Μονόπλευρο       |
| Lc/Συνδ            | EY               |

Connection analysis: Πλευρά [B190]

Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8

Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Bottom haunch [B190] |        |    |
|----------------------|--------|----|
| hc                   | 150.00 | mm |
| lc                   | 300.00 | mm |
| b                    | 110.00 | mm |
| tc                   | 9.20   | mm |
| tw                   | 5.90   | mm |
| weld ab,min          | 5.00   | mm |
| weld ab,calc         | 9.00   | mm |
| συγκόλληση ab        | 9.00   | mm |
| weld ac,min          | 9.00   | mm |
| weld ac,calc         | 6.00   | mm |
| συγκόλληση ac        | 9.00   | mm |

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |

1. Εντατικά μεγέθη

| EY    |       |     |
|-------|-------|-----|
| NEd   | 5.06  | kN  |
| Vz,Ed | 15.23 | kN  |
| My,Ed | 29.95 | kNm |
| Vy,Ed | -5.25 | kN  |
| Mz,Ed | 0.06  | kNm |

Εφελκυσμός κάτω  
Σημείωση: NEd <= 0.05 \* Npl,Rd,Beam.

.....STRONG-AXIS CALCULATION:...

2. Design moment resistance Mj,y,Rd

2.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

2.1.1. Φάτνωμα κορμού σε διάτμηση

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.1

| Vwp,Rd δεδομένα                         |         |                 |
|---|---------|-----------------|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89  | kN              |
| β                                       | 1.00    |                 |
| Avc                                     | 3324.00 | mm <sup>2</sup> |

2.1.2. Κορμός στύλου σε θλίψη

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.2

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| beff,c,wc         | 236.27 | mm |
| twc               | 10.00  | mm |
|                   | 0.78   |    |
|                   | 0.53   |    |
|                   | 0.78   |    |
| dwc               | 164.00 | mm |

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
|                   | 0.61   |    |
|                   | 1.00   |    |
| kwc               | 1.00   |    |
| Fc,wc,Rd          | 431.36 | kN |

2.1.3. Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7

| Fc,fb,Rd δεδομένα |        |     |
|-------------------|--------|-----|
| Section class     | 1      |     |
| Mc,Rd             | 137.90 | kNm |
| hb-tfb            | 360.26 | mm  |
| Fc,fb,Rd          | 382.77 | kN  |

2.1.4. Σχεδιασμός αντίστασης σε εφελκυσμό γραμμής κοχλιών

According to EN 1993-1-8 Article 3.6

| Ft,Rd δεδομένα |        |                 |
|----------------|--------|-----------------|
| fub            | 400.00 | MPa             |
| As             | 192.00 | mm <sup>2</sup> |
| k2             | 0.90   | -               |
| Ft,Rd          | 55.30  | kN              |
| Lb             | 56.65  | mm              |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

2.1.4.1. Πέλμα στύλου

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.3, 6.2.6.4

(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near stiff. U | near stiff. L | Κατηγοριοποίηση                                |  |  |  |  |  |  |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|
| 3      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |  |  |  |  |  |  |
| 2      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη εσωτερική σειρά κοχλιών                   |  |  |  |  |  |  |
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |  |  |  |  |  |  |

| γραμμή | p (p1+p2)   | e     | e1      | m     | n     |   |   |   |   |   |   |   |
|--------|-------------|-------|---------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|---|
| 3      | 35.00+0.00  | 70.00 | 7640.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - | - |
| 2      | 95.00+35.00 | 70.00 | -       | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - | - |
| 1      | 0.00+95.00  | 70.00 | 9600.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 177.19    | 200.30    |
| 2      | 177.19    | 200.30    |
| 1      | 177.19    | 200.30    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 158.59          | 135.15          | -              | -              |
| 2      | 260.00          | 130.00          | 278.59          | 195.15          | 158.59         | 135.15         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | 278.59         | 195.15         |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 317.19    | 270.30    |
| 1- 3  | 697.19    | 460.30    |
| 1- 2  | 557.19    | 390.30    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wc | twc   |      |      |      | Ft,wc,Rd,i |
|--------|-----------|-------|------|------|------|------------|
| 3      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 2      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 1      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,g |
|-------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 270.30 | 270.30 | 57.06 | ✓                      | 839.45  | 267.54  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 3  | 460.30 | 460.30 | 50.26 | χ                      | 554.28  | 554.28  | 331.78  | 331.78     |
| 1- 2  | 390.30 | 390.30 | 39.52 | χ                      | 469.99  | 469.99  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wc |      |      |      | Ft,wc,Rd,g |
|-------|-----------|------|------|------|------------|
| 2- 3  | 270.30    | 0.73 | 0.47 | 0.73 | 465.80     |
| 1- 3  | 460.30    | 0.54 | 0.30 | 0.54 | 578.78     |
| 1- 2  | 390.30    | 0.60 | 0.35 | 0.60 | 548.89     |



2.1.4.2. End-plate

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.5, 6.2.6.8  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U   | m2L   | όριο   | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση                    |
|--------|-------|-------|--------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 3      | -     | 35.14 | 151.82 | -             | ✓             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 2      | 85.14 | -     | 151.82 | ✓             | -             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 1      | 49.71 | 84.34 | 151.82 | ✓             | ✓             | Γραμμή κοχλιών μεταξύ πελμάτων     |

| γραμμή | p (p1+p2)  | e     | ex | m     | mx | n     |      |      |      |      |      |      |
|--------|------------|-------|----|-------|----|-------|------|------|------|------|------|------|
| 3      | 35.00+0.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | -    | -    | -    | 0.47 | 0.38 | 6.23 |
| 2      | 0.00+35.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.91 | 5.45 | -    | -    | -    |
| 1      | 0.00+0.00  | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.53 | 5.78 | 0.47 | 0.90 | 5.46 |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 274.30    | 271.76    |
| 2      | 274.30    | 238.13    |
| 1      | 274.30    | 253.39    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 207.15          | 188.20          | -              | -              |
| 2      | -               | -               | 207.15          | 154.57          | 207.15         | 154.57         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 1- 2  | 414.30    | 342.76    |
| 2- 3  | 414.30    | 342.76    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 271.76 | 271.76 | 64.66 | ✓                      | 685.24  | 195.42  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 238.13 | 238.13 | 73.79 | ✓                      | 600.44  | 178.54  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 253.39 | 253.39 | 69.35 | ✓                      | 638.92  | 186.20  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 3      | 271.76    | 376.79     |
| 2      | 238.13    | 330.16     |
| 1      | 253.39    | 351.32     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*    | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,g |
|-------|--------|--------|--------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1- 2  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |
| 2- 3  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,g |
|-------|-----------|------------|
| 1- 2  | 342.76    | 475.24     |
| 2- 3  | 342.76    | 475.24     |

2.2. Κατανομή δυνάμεων σε σειρές κοχλιών

2.2.1. Πιθανή εφελκυστική αντοχή

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (6),(8)

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,wb,Rd,i | Ft,wb,Rd,g | Ft,r,Rd |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 355.21     | 110.59     | 110.59     | 376.79     | 364.65     | 110.59  |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 438.29     | 110.59     | 110.59     | 330.16     | 364.65     | 110.59  |
| 1      | 110.59     | -          | 355.82     | -          | 110.59     | -          | 351.32     | -          | 110.59  |

= 331.78 kN

2.2.2. Αποτίμηση διατμητικής και θλιβόμενης ζώνης

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (7)

|  |        |    |
|--|--------|----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta)    | 405.89 | kN |
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)          | 431.36 | kN |
| Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη (Fc,fb,Rd) | 382.77 | kN |

Κρίσιμη αντίσταση = 382.77 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 2      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 1      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |

2.2.3. Τριγωνικό Όριο

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (9)

Όριο: 1.9\*Ft,Rd = 105.06 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | > Όριο | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | -      | 94.15  | 16.44   |
| 2      | 110.59  | -      | 68.80  | 41.79   |
| 1      | 110.59  | ✓      | -      | 110.59  |

2.3. Determination of Mj,γ,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (1)

| γραμμή | hr[mm] | Ft,r,Rd[kN] |
|--------|--------|-------------|
| 3      | 45.40  | 16.44       |
| 2      | 115.40 | 41.79       |
| 1      | 305.40 | 110.59      |

Mj,γ,Rd = 39.34 kNm

2.4. Καθορισμός των Nj,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.1 (3)

| Δεδομένα                              |        |    |
|---------------------------------------|--------|----|
| Κορμός στύλου σε εφελκυσμό (Ft,wc,Rd) | 578.78 | kN |
| Κορμός Δοκού σε εφελκυσμό (Ft,wb,Rd)  | 826.56 | kN |
| Μετωπική πλάκα σε κάμψη(Ft,ep,Rd)     | 331.78 | kN |
| Πέλμα στύλου σε κάμψη (Ft,fc,Rd)      | 331.78 | kN |

Nj,Rd = 331.78 kN

3. Design shear resistance Vz,Rd

| Vz,Rd δεδομένα   |         |                 |
|------------------|---------|-----------------|
| Fv,Rd            | 36.86   | kN              |
| nb,full          | 0       |                 |
| nb,reduced       | 6       |                 |
| e1,ep            | 45.00   | mm              |
| p1               | 70.00   | mm              |
| k1 έλασμα        | 2.50    |                 |
| k1 δοκός         | 2.50    |                 |
| a_b πλάκα        | 0.75    |                 |
| a_b στύλος       | 0.75    |                 |
| a_d πλάκα        | 0.75    |                 |
| a_d στύλος       | 0.75    |                 |
| Fb,ep,Rd         | 194.40  | kN              |
| Fb,cf,Rd         | 165.24  | kN              |
| Avz              | 2421.80 | mm <sup>2</sup> |
| I1 (tension)     | 1.00    |                 |
| I2 (compression) | 0.00    |                 |
| Vz,Rd beam       | 164.29  | kN              |
| Vz,Rd            | 63.20   | kN              |

4. Υπολογισμός δυσκαμψίας

4.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

According to EN 1993-1-8 Article 6.3

| γραμμή | k3[mm] | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] | keff[mm] |
|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
| 3      | 5.77   | 26.65  | 16.29  | 5.42    | 2.19     |
| 2      | 5.55   | 25.63  | 13.38  | 5.42    | 2.09     |
| 1      | 7.56   | 34.94  | 21.93  | 5.42    | 2.56     |

| Sj δεδομένα |        |         |
|-------------|--------|---------|
| Sj          | 16.93  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 24.23  | MNm/rad |
| z           | 241.51 | mm      |
| μ           | 1.43   |         |
| k1          | 5.23   | mm      |
| k2          | 10.08  | mm      |
| keq         | 4.65   | mm      |

4.2. Κατάταξη δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |                 |
|---------------------|---------------|-----------------|
| E                   | 210000.00     | MPa             |
| Ib                  | 91155188.92   | mm <sup>4</sup> |
| Lb                  | 3160.00       | mm              |
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |                 |
| Sj,άκαμπτο          | 48.46         | MNm/rad         |
| Sj,αρθρωμένο        | 3.03          | MNm/rad         |

Σύστημα HMI ΑΚΑΜΠΤΟ

4.3. Έλεγχος δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας           |        |         |
|-------------------------------|--------|---------|
| $\varphi_y$                   | άπειρο | MNm/rad |
| Συντ. τροποποίησης δυσκαμψίας | 2.00   |         |
| $S_{j,app}$                   | άπειρο | MNm/rad |
| $S_{j,κάτω\ όριο}$            | 14.74  | MNm/rad |
| $S_{j,άνω\ όριο}$             | άπειρο | MNm/rad |

$S_{j,ini}$  είναι εντός ορίων.

Η πραγματική δυσκαμψία κόμβου είναι σύμφωνη με τη δυσκαμψία κόμβου του μοντέλου ανάλυσης.

#### 4.4. Κατάταξη πλαστιμότητας

Η μορφή αστοχίας δεν τοποθετείται στη ζώνη διάτμησης του στύλου.

Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :

$t > 0.53 \sqrt{f_{ub}/f_y} d$

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλάστιμη κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

### 5. Υπολογισμοί σχεδιασμού

#### 5.1. Συγκολλήσεις πέλματος

| Δεδομένα       |        |     |
|----------------|--------|-----|
| $M_{j,y,Rd}$   | 39.34  | kNm |
|                | 1.40   |     |
| $h$            | 360.26 | mm  |
| $FRd$          | 152.89 | kN  |
| $N_{t,Rd}$     | 237.82 | kN  |
| $f_u$          | 360.00 | MPa |
|                | 0.80   |     |
| ελάχιστο $a_f$ | 4.25   | mm  |
| $a_f$          | 5.00   | mm  |

#### 5.2. Συγκολλήσεις κορμού

| Δεδομένα                 |        |     |
|--------------------------|--------|-----|
| $F_t$                    | 110.59 | kN  |
| $F_v$                    | 16.51  | kN  |
| $l_w$                    | 253.39 | mm  |
| $f_u$                    | 360.00 | MPa |
|                          | 0.80   |     |
| ελάχιστο $a_w$ ( $a_2$ ) | 2.72   | mm  |
| $a_w$                    | 3.00   | mm  |

....:WEAK-AXIS CALCULATION:....

### 6. Design moment resistance $M_{j,z,Rd}$

#### 6.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

##### 6.1.1. Πέλμα στύλου σε κάμψη

| γραμμή | $F_{t,fc,Rd,i}$ | $F_{t,fc,Rd,g}$ | $F_{t,fc,Rd}$ | $F_{ta,fc,Rd}$ |
|--------|-----------------|-----------------|---------------|----------------|
| 3      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30          |
| 2      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30          |
| 1      | 110.59          | -               | 110.59        | 55.30          |

$F_{ta,fc,Rd} = 165.89$  kN

##### 6.1.2. End-plate in bending

| γραμμή | $F_{t,ep,Rd,i}$ | $F_{t,ep,Rd,g}$ | $F_{t,ep,Rd}$ | $F_{ta,ep,Rd,r}$ |
|--------|-----------------|-----------------|---------------|------------------|
| 3      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30            |
| 2      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30            |
| 1      | 110.59          | -               | 110.59        | 55.30            |

$F_{ta,ep,Rd} = 165.89$  kN

##### 6.1.3. Beam flange in compression

| $F_{cb,fb,Rd}$ δεδομένα |        |    |
|-------------------------|--------|----|
| $b_{c,fb,eff}$          | 100.00 | mm |
| $k$                     | 1.00   |    |
| $F_{cb,fb,Rd}$          | 432.40 | kN |

##### 6.1.4. Column flange in twisting

| $F_{ta,fct,Rd}$ δεδομένα |        |    |
|--------------------------|--------|----|
| $b_c$                    | 240.00 | mm |
| $y$                      | 70.00  | mm |
| $F_{ta,fct,Rd}$          | 40.33  | kN |

##### 6.1.5. Column web in bending

| $F_{ta,wbc,Rd}$ δεδομένα |        |    |
|--------------------------|--------|----|
| $p_1$                    | 260.00 | mm |
| $p_2$                    | 100.00 | mm |

| Fta,wbc,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| y                   | 70.00  | mm |
| beff,wbc            | 433.00 | mm |
| Fta,wbc,Rd          | 36.34  | kN |

6.2. Determination of Mj,z,Rd

| Mj,z,Rd δεδομένα |       |     |
|------------------|-------|-----|
| Fta,Rd           | 76.67 | kN  |
| y                | 70.00 | mm  |
| Mj,z,Rd          | 5.37  | kNm |

7. Design shear resistance Vy,Rd

| Vy,Rd δεδομένα |         |     |
|----------------|---------|-----|
| Fv,Rd          | 36.86   | kN  |
| nb,full        | 3       |     |
| nb, reduced    | 3       |     |
| Fb,ep,Rd       | 194.40  | kN  |
| Fb,cf,Rd       | 165.24  | kN  |
| Avy            | 3141.61 | mm² |
| Vy,Rd beam     | 213.12  | kN  |
| Vy,Rd          | 142.19  | kN  |

Note: Bolt shear resistances are taken from the strong-axis calculation.

8. Υπολογισμός δυσκαμψίας  
8.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

| γραμμή | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] |
|--------|--------|--------|---------|
| 3      | 13.32  | 8.14   | 2.71    |
| 2      | 12.82  | 6.69   | 2.71    |
| 1      | 17.47  | 10.96  | 2.71    |

| Sj δεδομένα |       |         |
|-------------|-------|---------|
| Sj          | 0.22  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 0.22  | MNm/rad |
| zeq         | 70.00 | mm      |
| μ           | 1.00  |         |
| k4          | 43.61 | mm      |
| k5          | 25.79 | mm      |
| k7          | -     |         |
| k10         | 8.13  | mm      |
| k17         | 0.11  | mm      |
| k18         | 0.11  | mm      |

.....RESULTS:....

9. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος               |      |
|-------------------------------|------|
| My,Ed/Mj,y,Rd                 | 0.76 |
| Mz,Ed/Mj,z,Rd                 | 0.01 |
| NEd/Nj,Rd                     | 0.02 |
| Vz,Ed/Vz,Rd                   | 0.24 |
| Vy,Ed/Vy,Rd                   | 0.04 |
| Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd     | 0.28 |
| My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd | 0.77 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn12           |
| Κόμβος             | N343             |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Μονόπλευρο       |
| Lc/Συνδ            | EY               |

Connection analysis: Πλευρά [B218]

Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8  
Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Bottom haunch [B218] |        |    |
|----------------------|--------|----|
| hc                   | 150.00 | mm |
| lc                   | 300.00 | mm |
| b                    | 110.00 | mm |
| tc                   | 9.20   | mm |
| tw                   | 5.90   | mm |
| weld ab,min          | 5.00   | mm |
| weld ab,calc         | 9.00   | mm |

| Bottom haunch [B218] |      |    |
|----------------------|------|----|
| συγκόλληση ab        | 9.00 | mm |
| weld ac,min          | 9.00 | mm |
| weld ac,calc         | 6.00 | mm |
| συγκόλληση ac        | 9.00 | mm |

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |

### 1. Εντατικά μεγέθη

| EY    |        |     |
|-------|--------|-----|
| NEd   | -3.50  | kN  |
| Vz,Ed | -41.67 | kN  |
| My,Ed | -32.49 | kNm |
| Vy,Ed | -8.29  | kN  |
| Mz,Ed | -0.00  | kNm |

Εφελκυσμός άνω  
Σημείωση: NEd <= 0.05 \* Npl,Rd,Beam.

.....STRONG-AXIS CALCULATION:...

### 2. Design moment resistance Mj,γ,Rd

#### 2.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

##### 2.1.1. Φάτνωμα κορμού σε διάτμηση

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.1

| Vwp,Rd δεδομένα                         |         |                 |
|---|---------|-----------------|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89  | kN              |
| β                                       | 1.00    |                 |
| Avc                                     | 3324.00 | mm <sup>2</sup> |

##### 2.1.2. Κορμός στύλου σε θλίψη

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.2

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| beff,c,wc         | 229.00 | mm |
| twc               | 10.00  | mm |
|                   | 0.79   |    |
|                   | 0.54   |    |
|                   | 0.79   |    |
| dwc               | 164.00 | mm |
|                   | 0.60   |    |
|                   | 1.00   |    |
| kwc               | 1.00   |    |
| Fc,wc,Rd          | 423.20 | kN |

##### 2.1.3. Haunch flange in compression

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7(3)

| Fc,fh,Rd δεδομένα |        |     |
|-------------------|--------|-----|
| tfh               | 9.20   | mm  |
| bfh               | 110.00 | mm  |
|                   | 26.57  | deg |
| Fc,fh,Rd          | 212.71 | kN  |

##### 2.1.4. Beam web in compression

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7(3)

| Fc,wb,Rd δεδομένα |         |                 |
|-------------------|---------|-----------------|
| beff,c,wb         | 126.57  | mm              |
| twb               | 5.90    | mm              |
| Avb               | 1591.08 | mm <sup>2</sup> |
|                   | 0.88    | -               |
| dwb               | 177.60  | mm              |
|                   | 0.79    | -               |
|                   | 0.94    | -               |
| kwb               | 1.00    | -               |
| Fc,wb,Rd          | 146.00  | kN              |

| Μετασχηματισμός δεδομένα |        |     |
|--------------------------|--------|-----|
|                          | 26.57  | deg |
|                          | 26.57  | deg |
| Fc,wb,Rd                 | 364.99 | kN  |

##### 2.1.5. Σχεδιασμός αντίστασης σε εφελκυσμό γραμμής κοχλιών

According to EN 1993-1-8 Article 3.6

| Ft,Rd δεδομένα |        |                 |
|----------------|--------|-----------------|
| fub            | 400.00 | MPa             |
| As             | 192.00 | mm <sup>2</sup> |
| k2             | 0.90   | -               |
| Ft,Rd          | 55.30  | kN              |
| Lb             | 56.65  | mm              |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

### 2.1.5.1. Πέλας στύλου

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.3, 6.2.6.4  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near stiff. U | near stiff. L | Κατηγοριοποίηση                                |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|--|
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |
| 2      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη εσωτερική σειρά κοχλιών                   |
| 3      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |

| γραμμή | p (p1+p2)   | e     | e1       | m     | n     |   |   |   |   |   |   |
|--------|-------------|-------|----------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|
| 1      | 0.00+35.00  | 70.00 | 4440.00  | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 2      | 35.00+95.00 | 70.00 | -        | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 3      | 95.00+0.00  | 70.00 | 12800.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 1      | 177.19    | 200.30    |
| 2      | 177.19    | 200.30    |
| 3      | 177.19    | 200.30    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1      | -               | -               | -               | -               | 158.59         | 135.15         |
| 2      | 260.00          | 130.00          | 158.59          | 135.15          | 278.59         | 195.15         |
| 3      | -               | -               | 278.59          | 195.15          | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 1- 2  | 317.19    | 270.30    |
| 1- 3  | 697.19    | 460.30    |
| 2- 3  | 557.19    | 390.30    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 3      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wc | twc   |      |      |      | Ft,wc,Rd,i |
|--------|-----------|-------|------|------|------|------------|
| 1      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 2      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 3      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,g |
|-------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1- 2  | 270.30 | 270.30 | 57.06 | ✓                      | 839.45  | 267.54  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 3  | 460.30 | 460.30 | 50.26 | χ                      | 554.28  | 554.28  | 331.78  | 331.78     |
| 2- 3  | 390.30 | 390.30 | 39.52 | χ                      | 469.99  | 469.99  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wc |      |      |      | Ft,wc,Rd,g |
|-------|-----------|------|------|------|------------|
| 1- 2  | 270.30    | 0.73 | 0.47 | 0.73 | 465.80     |
| 1- 3  | 460.30    | 0.54 | 0.30 | 0.54 | 578.78     |
| 2- 3  | 390.30    | 0.60 | 0.35 | 0.60 | 548.89     |

### 2.1.5.2. End-plate

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.5, 6.2.6.8  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U   | m2L   | όριο   | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση                    |
|--------|-------|-------|--------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 1      | 35.14 | -     | 151.82 | ✓             | -             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλας δοκού |
| 2      | -     | 85.14 | 151.82 | -             | ✓             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλας δοκού |
| 3      | 84.34 | 49.71 | 151.82 | ✓             | ✓             | Γραμμή κοχλιών μεταξύ πελμάτων     |

| γραμμή | p (p1+p2)  | e     | ex | m     | mx | n     |      |      |      |      |      |      |
|--------|------------|-------|----|-------|----|-------|------|------|------|------|------|------|
| 1      | 0.00+35.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.38 | 6.23 | -    | -    | -    |
| 2      | 35.00+0.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | -    | -    | -    | 0.47 | 0.91 | 5.45 |
| 3      | 0.00+0.00  | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.90 | 5.46 | 0.47 | 0.53 | 5.78 |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 1      | 274.30    | 271.76    |
| 2      | 274.30    | 238.13    |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 274.30    | 253.39    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1      | -               | -               | -               | -               | 207.15         | 188.20         |
| 2      | -               | -               | 207.15          | 154.57          | 207.15         | 154.57         |
| 3      | -               | -               | -               | -               | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 414.30    | 342.76    |
| 1- 2  | 414.30    | 342.76    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1      | 271.76 | 271.76 | 64.66 | ✓                      | 685.24  | 195.42  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 238.13 | 238.13 | 73.79 | ✓                      | 600.44  | 178.54  | 110.59  | 110.59     |
| 3      | 253.39 | 253.39 | 69.35 | ✓                      | 638.92  | 186.20  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 1      | 271.76    | 376.79     |
| 2      | 238.13    | 330.16     |
| 3      | 253.39    | 351.32     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*    | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,g |
|-------|--------|--------|--------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 2  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,g |
|-------|-----------|------------|
| 2- 3  | 342.76    | 475.24     |
| 1- 2  | 342.76    | 475.24     |

## 2.2. Κατανομή δυνάμεων σε σειρές κοχλιών

### 2.2.1. Πιθανή εφελκυστική αντοχή

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (6),(8)

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,wb,Rd,i | Ft,wb,Rd,g | Ft,r,Rd |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| 1      | 110.59     | -          | 355.82     | -          | 110.59     | -          | 376.79     | -          | 110.59  |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 355.21     | 110.59     | 110.59     | 330.16     | 364.65     | 110.59  |
| 3      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 357.60     | 110.59     | -          | 351.32     | -          | 110.59  |

= 331.78 kN

### 2.2.2. Αποτίμηση διατμητικής και θλιβόμενης ζώνης

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (7)

|   |        |    |
|---|--------|----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89 | kN |
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)       | 423.20 | kN |
| Haunch flange in compression (Fc,fh,Rd) | 212.71 | kN |
| Beam web in compression (Fc,wb,Rd)      | 364.99 | kN |

Κρίσιμη αντίσταση = 212.71 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|---------|
| 1      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 2      | 110.59  | 8.47   | 102.12  |
| 3      | 110.59  | 110.59 | 0.00    |

### 2.2.3. Τριγωνικό Όριο

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (9)

Όριο: 1.9\*Ft,Rd = 105.06 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | > Όριο | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|--------|---------|
| 1      | 110.59  | ✓      | -      | 110.59  |
| 2      | 102.12  | -      | 16.12  | 86.00   |
| 3      | 0.00    | -      | 0.00   | 0.00    |

## 2.3. Determination of Mj,y,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (1)

| γραμμή | hr[mm] | Ft,r,Rd[kN] |
|--------|--------|-------------|
| 1      | 314.86 | 110.59      |
| 2      | 244.86 | 86.00       |
| 3      | 54.86  | 0.00        |

Mj,y,Rd = 55.88 kNm

2.4. Καθορισμός των Nj,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.1 (3)

| Δεδομένα                                |        |    |
|---|--------|----|
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)       | 423.20 | kN |
| Haunch flange in compression (Fc,fh,Rd) | 212.71 | kN |
| Beam web in compression (Fc,wb,Rd)      | 364.99 | kN |

Nj,Rd = 212.71 kN

3. Design shear resistance Vz,Rd

| Vz,Rd δεδομένα   |         |     |
|------------------|---------|-----|
| Fv,Rd            | 36.86   | kN  |
| nb,full          | 2       |     |
| nb, reduced      | 4       |     |
| e1,ep            | 45.00   | mm  |
| p1               | 70.00   | mm  |
| k1 έλασμα        | 2.50    |     |
| k1 δοκός         | 2.50    |     |
| a_b πλάκα        | 0.75    |     |
| a_b στύλος       | 0.75    |     |
| a_d πλάκα        | 0.75    |     |
| a_d στύλος       | 0.75    |     |
| Fb,ep,Rd         | 194.40  | kN  |
| Fb,cf,Rd         | 165.24  | kN  |
| Avz              | 2421.80 | mm² |
| I1 (tension)     | 0.64    |     |
| I2 (compression) | 0.36    |     |
| Vz,Rd beam       | 222.65  | kN  |
| Vz,Rd            | 115.86  | kN  |

4. Υπολογισμός δυσκαμψίας

4.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

According to EN 1993-1-8 Article 6.3

| γραμμή | k3[mm] | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] | keff[mm] |
|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
| 1      | 5.77   | 26.65  | 16.29  | 5.42    | 2.19     |
| 2      | 5.55   | 25.63  | 13.38  | 5.42    | 2.09     |
| 3      | 7.56   | 34.94  | 21.93  | 5.42    | 2.56     |

| Sj δεδομένα |        |         |
|-------------|--------|---------|
| Sj          | 28.41  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 28.41  | MNm/rad |
| z           | 260.95 | mm      |
| μ           | 1.00   |         |
| k1          | 4.84   | mm      |
| k2          | 9.77   | mm      |
| keq         | 5.14   | mm      |

4.2. Κατάταξη δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |         |
|---------------------|---------------|---------|
| E                   | 210000.00     | MPa     |
| Ib                  | 91155188.92   | mm⁴     |
| Lb                  | 3160.00       | mm      |
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |         |
| Sj,άκαμπτο          | 48.46         | MNm/rad |
| Sj,αρθρωμένο        | 3.03          | MNm/rad |

Σύστημα HMI ΑΚΑΜΠΤΟ

4.3. Έλεγχος δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας           |        |         |
|-------------------------------|--------|---------|
| φ γ                           | άπειρο | MNm/rad |
| Συντ. τροποποίησης δυσκαμψίας | 2.00   |         |
| Sj,app                        | άπειρο | MNm/rad |
| Sj,κάτω όριο                  | 14.74  | MNm/rad |
| Sj,άνω όριο                   | άπειρο | MNm/rad |

Sj,ini είναι εντός ορίων.

Η πραγματική δυσκαμψία κόμβου είναι σύμφωνη με τη δυσκαμψία κόμβου του μοντέλου ανάλυσης.

4.4. Κατάταξη πλαστιμότητας

Η μορφή αστοχίας δεν τοποθετείται στη ζώνη διάτμησης του στύλου.

Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :

t > 0.53 sqrt(fub/fy) d

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλάστιμη κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.



## 5. Υπολογισμοί σχεδιασμού

### 5.1. Συγκολλήσεις πέλματος

| Δεδομένα       |        |     |
|----------------|--------|-----|
| $M_{j,y,Rd}$   | 39.34  | kNm |
|                | 1.40   |     |
| $h$            | 360.26 | mm  |
| $FRd$          | 152.89 | kN  |
| $N_{t,Rd}$     | 237.82 | kN  |
| $f_u$          | 360.00 | MPa |
|                | 0.80   |     |
| ελάχιστο $a_f$ | 4.25   | mm  |
| $a_f$          | 5.00   | mm  |

### 5.2. Συγκολλήσεις κορμού

| Δεδομένα                 |        |     |
|--------------------------|--------|-----|
| $F_t$                    | 110.59 | kN  |
| $F_v$                    | 16.67  | kN  |
| $l_w$                    | 253.39 | mm  |
| $f_u$                    | 360.00 | MPa |
|                          | 0.80   |     |
| ελάχιστο $a_w$ ( $a_2$ ) | 2.72   | mm  |
| $a_w$                    | 3.00   | mm  |

.....WEAK-AXIS CALCULATION:.....

## 6. Design moment resistance $M_{j,z,Rd}$

### 6.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

#### 6.1.1. Πέλμα στύλου σε κάμψη

| γραμμή | $F_{t,fc,Rd,i}$ | $F_{t,fc,Rd,g}$ | $F_{t,fc,Rd}$ | $F_{ta,fc,Rd}$ |
|--------|-----------------|-----------------|---------------|----------------|
| 1      | 110.59          | -               | 110.59        | 55.30          |
| 2      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30          |
| 3      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30          |

$$F_{ta,fc,Rd} = 165.89 \text{ kN}$$

#### 6.1.2. End-plate in bending

| γραμμή | $F_{t,ep,Rd,i}$ | $F_{t,ep,Rd,g}$ | $F_{t,ep,Rd}$ | $F_{ta,ep,Rd,r}$ |
|--------|-----------------|-----------------|---------------|------------------|
| 1      | 110.59          | -               | 110.59        | 55.30            |
| 2      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30            |
| 3      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30            |

$$F_{ta,ep,Rd} = 165.89 \text{ kN}$$

#### 6.1.3. Beam flange in compression

| $F_{cb,fb,Rd}$ δεδομένα |        |    |
|-------------------------|--------|----|
| $b_{c,fb,eff}$          | 100.00 | mm |
| $k$                     | 1.00   |    |
| $F_{cb,fb,Rd}$          | 432.40 | kN |

#### 6.1.4. Column flange in twisting

| $F_{ta,fct,Rd}$ δεδομένα |        |    |
|--------------------------|--------|----|
| $b_c$                    | 240.00 | mm |
| $y$                      | 70.00  | mm |
| $F_{ta,fct,Rd}$          | 40.33  | kN |

#### 6.1.5. Column web in bending

| $F_{ta,wbc,Rd}$ δεδομένα |        |    |
|--------------------------|--------|----|
| $p_1$                    | 260.00 | mm |
| $p_2$                    | 100.00 | mm |
| $y$                      | 70.00  | mm |
| $b_{eff,wbc}$            | 433.00 | mm |
| $F_{ta,wbc,Rd}$          | 36.34  | kN |

## 6.2. Determination of $M_{j,z,Rd}$

| $M_{j,z,Rd}$ δεδομένα |       |     |
|-----------------------|-------|-----|
| $F_{ta,Rd}$           | 76.67 | kN  |
| $y$                   | 70.00 | mm  |
| $M_{j,z,Rd}$          | 5.37  | kNm |

## 7. Design shear resistance $V_{y,Rd}$

| $V_{y,Rd}$ δεδομένα |       |    |
|---------------------|-------|----|
| $F_v,Rd$            | 36.86 | kN |
| $n_{b,full}$        | 3     |    |
| $n_{b,deduced}$     | 3     |    |

| Vy,Rd δεδομένα |         |     |
|----------------|---------|-----|
| Fb,ep,Rd       | 194.40  | kN  |
| Fb,cf,Rd       | 165.24  | kN  |
| Avy            | 3141.61 | mm² |
| Vy,Rd beam     | 213.12  | kN  |
| Vy,Rd          | 142.19  | kN  |

Note: Bolt shear resistances are taken from the strong-axis calculation.

8. Υπολογισμός δυσκαμψίας  
8.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

| γραμμή | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] |
|--------|--------|--------|---------|
| 1      | 13.32  | 8.14   | 2.71    |
| 2      | 12.82  | 6.69   | 2.71    |
| 3      | 17.47  | 10.96  | 2.71    |

| Sj δεδομένα |       |         |
|-------------|-------|---------|
| Sj          | 0.22  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 0.22  | MNm/rad |
| zeq         | 70.00 | mm      |
| μ           | 1.00  |         |
| k4          | 43.61 | mm      |
| k5          | 25.79 | mm      |
| k7          | -     |         |
| k10         | 8.13  | mm      |
| k17         | 0.11  | mm      |
| k18         | 0.11  | mm      |

.....RESULTS:....

9. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος               |      |
|-------------------------------|------|
| My,Ed/Mj,y,Rd                 | 0.58 |
| Mz,Ed/Mj,z,Rd                 | 0.00 |
| NEd/Nj,Rd                     | 0.02 |
| Vz,Ed/Vz,Rd                   | 0.36 |
| Vy,Ed/Vy,Rd                   | 0.06 |
| Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd     | 0.42 |
| My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd | 0.58 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn13           |
| Κόμβος             | N391             |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Μονόπλευρο       |
| Lc/Συνδ            | ULS              |

Connection analysis: Πλευρά [B246]

Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8  
Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Bottom haunch [B246] |        |    |
|----------------------|--------|----|
| hc                   | 150.00 | mm |
| lc                   | 300.00 | mm |
| b                    | 110.00 | mm |
| tc                   | 9.20   | mm |
| tw                   | 5.90   | mm |
| weld ab,min          | 5.00   | mm |
| weld ab,calc         | 9.00   | mm |
| συγκόλληση ab        | 9.00   | mm |
| weld ac,min          | 9.00   | mm |
| weld ac,calc         | 6.00   | mm |
| συγκόλληση ac        | 9.00   | mm |

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |

1. Εντατικά μεγέθη

| ULS   |        |     |
|-------|--------|-----|
| NEd   | -7.50  | kN  |
| Vz,Ed | -47.40 | kN  |
| My,Ed | -12.62 | kNm |

| ULS   |        |     |
|-------|--------|-----|
| Vy,Ed | -15.35 | kN  |
| Mz,Ed | 0.04   | kNm |

Εφελκυσμός άνω  
Σημείωση: NEd <= 0.05 \* Npl,Rd,Beam.

.....STRONG-AXIS CALCULATION:...

2. Design moment resistance Mj,y,Rd

2.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

2.1.1. Φάτνωμα κορμού σε διάτμηση

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.1

| Vwp,Rd δεδομένα                         |         |                 |
|---|---------|-----------------|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89  | kN              |
| β                                       | 1.00    |                 |
| Avc                                     | 3324.00 | mm <sup>2</sup> |

2.1.2. Κορμός στύλου σε θλίψη

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.2

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| beff,c,wc         | 229.00 | mm |
| twc               | 10.00  | mm |
|                   | 0.79   |    |
|                   | 0.54   |    |
|                   | 0.79   |    |
| dwc               | 164.00 | mm |
|                   | 0.60   |    |
|                   | 1.00   |    |
| kwc               | 1.00   |    |
| Fc,wc,Rd          | 423.20 | kN |

2.1.3. Haunch flange in compression

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7(3)

| Fc,fh,Rd δεδομένα |        |     |
|-------------------|--------|-----|
| tfh               | 9.20   | mm  |
| bfh               | 110.00 | mm  |
|                   | 26.57  | deg |
| Fc,fh,Rd          | 212.71 | kN  |

2.1.4. Beam web in compression

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7(3)

| Fc,wb,Rd δεδομένα |         |                 |
|-------------------|---------|-----------------|
| beff,c,wb         | 126.57  | mm              |
| twb               | 5.90    | mm              |
| Avb               | 1591.08 | mm <sup>2</sup> |
|                   | 0.88    | -               |
| dwb               | 177.60  | mm              |
|                   | 0.79    | -               |
|                   | 0.94    | -               |
| kwb               | 1.00    | -               |
| Fc,wb,Rd          | 146.00  | kN              |

| Μετασχηματισμός δεδομένα |        |     |
|--------------------------|--------|-----|
|                          | 26.57  | deg |
|                          | 26.57  | deg |
| Fc,wb,Rd                 | 364.99 | kN  |

2.1.5. Σχεδιασμός αντίστασης σε εφελκυσμό γραμμής κοχλιών

According to EN 1993-1-8 Article 3.6

| Ft,Rd δεδομένα |        |                 |
|----------------|--------|-----------------|
| fub            | 400.00 | MPa             |
| As             | 192.00 | mm <sup>2</sup> |
| k2             | 0.90   | -               |
| Ft,Rd          | 55.30  | kN              |
| Lb             | 56.65  | mm              |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

2.1.5.1. Πέλμα στύλου

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.3, 6.2.6.4  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near stiff. U | near stiff. L | Κατηγοριοποίηση                                |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|--|
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |
| 2      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη εσωτερική σειρά κοχλιών                   |
| 3      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |

| γραμμή | p (p1+p2)   | e     | e1       | m     | n     |   |   |   |   |   |   |
|--------|-------------|-------|----------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|
| 1      | 0.00+35.00  | 70.00 | 1240.00  | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 2      | 35.00+95.00 | 70.00 | -        | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 3      | 95.00+0.00  | 70.00 | 16000.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 1      | 177.19    | 200.30    |
| 2      | 177.19    | 200.30    |
| 3      | 177.19    | 200.30    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1      | -               | -               | -               | -               | 158.59         | 135.15         |
| 2      | 260.00          | 130.00          | 158.59          | 135.15          | 278.59         | 195.15         |
| 3      | -               | -               | 278.59          | 195.15          | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 1- 2  | 317.19    | 270.30    |
| 1- 3  | 697.19    | 460.30    |
| 2- 3  | 557.19    | 390.30    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 3      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wc | twc   |      |      |      | Ft,wc,Rd,i |
|--------|-----------|-------|------|------|------|------------|
| 1      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 2      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 3      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,g |
|-------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1- 2  | 270.30 | 270.30 | 57.06 | ✓                      | 839.45  | 267.54  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 3  | 460.30 | 460.30 | 50.26 | χ                      | 554.28  | 554.28  | 331.78  | 331.78     |
| 2- 3  | 390.30 | 390.30 | 39.52 | χ                      | 469.99  | 469.99  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wc |      |      |      | Ft,wc,Rd,g |
|-------|-----------|------|------|------|------------|
| 1- 2  | 270.30    | 0.73 | 0.47 | 0.73 | 465.80     |
| 1- 3  | 460.30    | 0.54 | 0.30 | 0.54 | 578.78     |
| 2- 3  | 390.30    | 0.60 | 0.35 | 0.60 | 548.89     |

### 2.1.5.2. End-plate

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.5, 6.2.6.8  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U   | m2L   | όριο   | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση                    |
|--------|-------|-------|--------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 1      | 35.14 | -     | 151.82 | ✓             | -             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 2      | -     | 85.14 | 151.82 | -             | ✓             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 3      | 84.34 | 49.71 | 151.82 | ✓             | ✓             | Γραμμή κοχλιών μεταξύ πελμάτων     |

| γραμμή | p (p1+p2)  | e     | ex | m     | mx | n     |      |      |      |      |      |      |
|--------|------------|-------|----|-------|----|-------|------|------|------|------|------|------|
| 1      | 0.00+35.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.38 | 6.23 | -    | -    | -    |
| 2      | 35.00+0.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | -    | -    | -    | 0.47 | 0.91 | 5.45 |
| 3      | 0.00+0.00  | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.90 | 5.46 | 0.47 | 0.53 | 5.78 |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 1      | 274.30    | 271.76    |
| 2      | 274.30    | 238.13    |
| 3      | 274.30    | 253.39    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1      | -               | -               | -               | -               | 207.15         | 188.20         |
| 2      | -               | -               | 207.15          | 154.57          | 207.15         | 154.57         |
| 3      | -               | -               | -               | -               | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 414.30    | 342.76    |
| 1- 2  | 414.30    | 342.76    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1      | 271.76 | 271.76 | 64.66 | ✓                      | 685.24  | 195.42  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 238.13 | 238.13 | 73.79 | ✓                      | 600.44  | 178.54  | 110.59  | 110.59     |
| 3      | 253.39 | 253.39 | 69.35 | ✓                      | 638.92  | 186.20  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 1      | 271.76    | 376.79     |
| 2      | 238.13    | 330.16     |
| 3      | 253.39    | 351.32     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*    | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,g |
|-------|--------|--------|--------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 2  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,g |
|-------|-----------|------------|
| 2- 3  | 342.76    | 475.24     |
| 1- 2  | 342.76    | 475.24     |

## 2.2. Κατανομή δυνάμεων σε σειρές κοχλιών

### 2.2.1. Πιθανή εφελκυστική αντοχή

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (6),(8)

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,wb,Rd,i | Ft,wb,Rd,g | Ft,r,Rd |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| 1      | 110.59     | -          | 355.82     | -          | 110.59     | -          | 376.79     | -          | 110.59  |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 355.21     | 110.59     | 110.59     | 330.16     | 364.65     | 110.59  |
| 3      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 357.60     | 110.59     | -          | 351.32     | -          | 110.59  |

= 331.78 kN

### 2.2.2. Αποτίμηση διατμητικής και θλιβόμενης ζώνης

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (7)

|   |        |    |
|---|--------|----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89 | kN |
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)       | 423.20 | kN |
| Haunch flange in compression (Fc,fh,Rd) | 212.71 | kN |
| Beam web in compression (Fc,wb,Rd)      | 364.99 | kN |

Κρίσιμη αντίσταση = 212.71 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|---------|
| 1      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 2      | 110.59  | 8.47   | 102.12  |
| 3      | 110.59  | 110.59 | 0.00    |

### 2.2.3. Τριγωνικό Όριο

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (9)

Όριο: 1.9\*Ft,Rd = 105.06 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | > Όριο | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|--------|---------|
| 1      | 110.59  | ✓      | -      | 110.59  |
| 2      | 102.12  | -      | 16.12  | 86.00   |
| 3      | 0.00    | -      | 0.00   | 0.00    |

## 2.3. Determination of Mj,y,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (1)

| γραμμή | hr[mm] | Ft,r,Rd[kN] |
|--------|--------|-------------|
| 1      | 314.86 | 110.59      |
| 2      | 244.86 | 86.00       |
| 3      | 54.86  | 0.00        |

Mj,y,Rd = 55.88 kNm

## 2.4. Καθορισμός των Nj,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.1 (3)

| Δεδομένα                                |        |    |
|---|--------|----|
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)       | 423.20 | kN |
| Haunch flange in compression (Fc,fh,Rd) | 212.71 | kN |
| Beam web in compression (Fc,wb,Rd)      | 364.99 | kN |

Nj,Rd = 212.71 kN

## 3. Design shear resistance Vz,Rd

| Vz,Rd δεδομένα   |         |                 |
|------------------|---------|-----------------|
| Fv,Rd            | 36.86   | kN              |
| nb,full          | 2       |                 |
| nb, reduced      | 4       |                 |
| e1,ep            | 45.00   | mm              |
| p1               | 70.00   | mm              |
| k1 έλασμα        | 2.50    |                 |
| k1 δοκός         | 2.50    |                 |
| a_b πλάκα        | 0.75    |                 |
| a_b στύλος       | 0.75    |                 |
| a_d πλάκα        | 0.75    |                 |
| a_d στύλος       | 0.75    |                 |
| Fb,ep,Rd         | 194.40  | kN              |
| Fb,cf,Rd         | 165.24  | kN              |
| Avz              | 2421.80 | mm <sup>2</sup> |
| l1 (tension)     | 0.64    |                 |
| l2 (compression) | 0.36    |                 |
| Vz,Rd beam       | 222.65  | kN              |
| Vz,Rd            | 115.86  | kN              |

#### 4. Υπολογισμός δυσκαμψίας

##### 4.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

According to EN 1993-1-8 Article 6.3

| γραμμή | k3[mm] | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] | keff[mm] |
|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
| 1      | 5.77   | 26.65  | 16.29  | 5.42    | 2.19     |
| 2      | 5.55   | 25.63  | 13.38  | 5.42    | 2.09     |
| 3      | 7.56   | 34.94  | 21.93  | 5.42    | 2.56     |

| Sj δεδομένα |        |         |
|-------------|--------|---------|
| Sj          | 28.41  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 28.41  | MNm/rad |
| z           | 260.95 | mm      |
| μ           | 1.00   |         |
| k1          | 4.84   | mm      |
| k2          | 9.77   | mm      |
| keq         | 5.14   | mm      |

##### 4.2. Κατάταξη δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |                 |
|---------------------|---------------|-----------------|
| E                   | 210000.00     | MPa             |
| Ib                  | 91155188.92   | mm <sup>4</sup> |
| Lb                  | 3160.00       | mm              |
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |                 |
| Sj,άκαμπτο          | 48.46         | MNm/rad         |
| Sj,αρθρωμένο        | 3.03          | MNm/rad         |

Σύστημα HMI ΑΚΑΜΠΤΟ

##### 4.3. Έλεγχος δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας           |        |         |
|-------------------------------|--------|---------|
| φ γ                           | άπειρο | MNm/rad |
| Συντ. τροποποίησης δυσκαμψίας | 2.00   |         |
| Sj,app                        | άπειρο | MNm/rad |
| Sj,κάτω όριο                  | 14.74  | MNm/rad |
| Sj,άνω όριο                   | άπειρο | MNm/rad |

Sj,ini είναι εντός ορίων.  
 Η πραγματική δυσκαμψία κόμβου είναι σύμφωνη με τη δυσκαμψία κόμβου του μοντέλου ανάλυσης.

##### 4.4. Κατάταξη πλαστιμότητας

Η μορφή αστοχίας δεν τοποθετείται στη ζώνη διάτμησης του στύλου.  
 Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :  
 $t > 0.53 \sqrt{f_{ub}/f_y} \cdot d$   
 Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλάστιμη κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

#### 5. Υπολογισμοί σχεδιασμού

##### 5.1. Συγκολλήσεις πέλματος

| δεδομένα    |        |     |
|-------------|--------|-----|
| Mj,y,Rd     | 39.34  | kNm |
|             | 1.40   |     |
| h           | 360.26 | mm  |
| FRd         | 152.89 | kN  |
| Nt,Rd       | 237.82 | kN  |
| fu          | 360.00 | MPa |
|             | 0.80   |     |
| ελάχιστο af | 4.25   | mm  |
| af          | 5.00   | mm  |

## 5.2. Συγκολλήσεις κορμού

| Δεδομένα         |        |     |
|------------------|--------|-----|
| Ft               | 110.59 | kN  |
| Fv               | 15.80  | kN  |
| lw               | 253.39 | mm  |
| fu               | 360.00 | MPa |
|                  | 0.80   |     |
| ελάχιστο aw (a2) | 2.72   | mm  |
| aw               | 3.00   | mm  |

.....WEAK-AXIS CALCULATION:.....

## 6. Design moment resistance $M_{j,z,Rd}$

### 6.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

#### 6.1.1. Πέλμα στύλου σε κάμψη

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,fc,Rd | Fta,fc,Rd |
|--------|------------|------------|----------|-----------|
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30     |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |
| 3      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |

$$F_{ta,fc,Rd} = 165.89 \text{ kN}$$

#### 6.1.2. End-plate in bending

| γραμμή | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,ep,Rd | Fta,ep,Rd,r |
|--------|------------|------------|----------|-------------|
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30       |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30       |
| 3      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30       |

$$F_{ta,ep,Rd} = 165.89 \text{ kN}$$

#### 6.1.3. Beam flange in compression

| Fcb,fb,Rd δεδομένα |        |    |
|--------------------|--------|----|
| bc,fb,eff          | 100.00 | mm |
| k                  | 1.00   |    |
| Fcb,fb,Rd          | 432.40 | kN |

#### 6.1.4. Column flange in twisting

| Fta,fct,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| bc                  | 240.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| Fta,fct,Rd          | 40.33  | kN |

#### 6.1.5. Column web in bending

| Fta,wbc,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| p1                  | 260.00 | mm |
| p2                  | 100.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| beff,wbc            | 433.00 | mm |
| Fta,wbc,Rd          | 36.34  | kN |

## 6.2. Determination of $M_{j,z,Rd}$

| Mj,z,Rd δεδομένα |       |     |
|------------------|-------|-----|
| Fta,Rd           | 76.67 | kN  |
| y                | 70.00 | mm  |
| Mj,z,Rd          | 5.37  | kNm |

## 7. Design shear resistance $V_{y,Rd}$

| Vy,Rd δεδομένα |         |                 |
|----------------|---------|-----------------|
| Fv,Rd          | 36.86   | kN              |
| nb,full        | 3       |                 |
| nb, reduced    | 3       |                 |
| Fb,ep,Rd       | 194.40  | kN              |
| Fb,cf,Rd       | 165.24  | kN              |
| Avy            | 3141.61 | mm <sup>2</sup> |
| Vy,Rd beam     | 213.12  | kN              |
| Vy,Rd          | 142.19  | kN              |

Note: Bolt shear resistances are taken from the strong-axis calculation.

## 8. Υπολογισμός δυσκαμψίας

### 8.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

| γραμμή | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] |
|--------|--------|--------|---------|
| 1      | 13.32  | 8.14   | 2.71    |
| 2      | 12.82  | 6.69   | 2.71    |
| 3      | 17.47  | 10.96  | 2.71    |

| Sj δεδομένα |       |         |
|-------------|-------|---------|
| Sj          | 0.22  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 0.22  | MNm/rad |
| zeq         | 70.00 | mm      |
| μ           | 1.00  |         |
| k4          | 43.61 | mm      |
| k5          | 25.79 | mm      |
| k7          | -     |         |
| k10         | 8.13  | mm      |
| k17         | 0.11  | mm      |
| k18         | 0.11  | mm      |

.....RESULTS:....

9. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος               |      |
|-------------------------------|------|
| My,Ed/Mj,y,Rd                 | 0.23 |
| Mz,Ed/Mj,z,Rd                 | 0.01 |
| NEd/Nj,Rd                     | 0.04 |
| Vz,Ed/Vz,Rd                   | 0.41 |
| Vy,Ed/Vy,Rd                   | 0.11 |
| Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd     | 0.52 |
| My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd | 0.23 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn14           |
| Κόμβος             | N226             |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Μονόπλευρο       |
| Τύπος υπολογισμού  | Εντατικά μεγέθη  |
| Lc/Συνδ            | EY               |

Connection analysis: Πλευρά [B30]

Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8

Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Bottom haunch [B30] |        |    |
|---------------------|--------|----|
| hc                  | 150.00 | mm |
| lc                  | 300.00 | mm |
| b                   | 110.00 | mm |
| tc                  | 9.20   | mm |
| tw                  | 5.90   | mm |
| weld ab,min         | 5.00   | mm |
| weld ab,calc        | 9.00   | mm |
| συγκόλληση ab       | 9.00   | mm |
| weld ac,min         | 9.00   | mm |
| weld ac,calc        | 6.00   | mm |
| συγκόλληση ac       | 9.00   | mm |

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |

1. Εντατικά μεγέθη

| EY    |        |     |
|-------|--------|-----|
| NEd   | 6.67   | kN  |
| Vz,Ed | -23.86 | kN  |
| My,Ed | 34.20  | kNm |
| Vy,Ed | -9.07  | kN  |
| Mz,Ed | -0.05  | kNm |

Εφελκυσμός κάτω  
Σημείωση: NEd <= 0.05 \* Npl,Rd,Beam.

.....STRONG-AXIS CALCULATION:...

2. Design moment resistance Mj,y,Rd

2.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών



2.1.1. Φάτνωμα κορμού σε διάτμηση  
According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.1

| Vwp,Rd δεδομένα                         |         |                 |
|---|---------|-----------------|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89  | kN              |
| β                                       | 1.00    |                 |
| Avc                                     | 3324.00 | mm <sup>2</sup> |

2.1.2. Κορμός στύλου σε θλίψη  
Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.2

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| beff,c,wc         | 236.27 | mm |
| twc               | 10.00  | mm |
|                   | 0.78   |    |
|                   | 0.53   |    |
|                   | 0.78   |    |
| dwc               | 164.00 | mm |
|                   | 0.61   |    |
|                   | 1.00   |    |
| kwc               | 1.00   |    |
| Fc,wc,Rd          | 431.36 | kN |

2.1.3. Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη  
According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7

| Fc,fb,Rd δεδομένα |        |     |
|-------------------|--------|-----|
| Section class     | 1      |     |
| Mc,Rd             | 137.90 | kNm |
| hb-tfb            | 360.26 | mm  |
| Fc,fb,Rd          | 382.77 | kN  |

2.1.4. Σχεδιασμός αντίστασης σε εφελκυσμό γραμμής κοχλιών  
According to EN 1993-1-8 Article 3.6

| Ft,Rd δεδομένα |        |                 |
|----------------|--------|-----------------|
| fub            | 400.00 | MPa             |
| As             | 192.00 | mm <sup>2</sup> |
| k2             | 0.90   | -               |
| Ft,Rd          | 55.30  | kN              |
| Lb             | 56.65  | mm              |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

2.1.4.1. Πέλμα στύλου  
Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.3, 6.2.6.4  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near stiff. U | near stiff. L | Κατηγοριοποίηση                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 3      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη εσωτερική σειρά κοχλιών                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

| γραμμή | p (p1+p2)   | e     | e1       | m     | n     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------|-------------|-------|----------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3      | 35.00+0.00  | 70.00 | 14040.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2      | 95.00+35.00 | 70.00 | -        | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1      | 0.00+95.00  | 70.00 | 3200.00  | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 177.19    | 200.30    |
| 2      | 177.19    | 200.30    |
| 1      | 177.19    | 200.30    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 158.59          | 135.15          | -              | -              |
| 2      | 260.00          | 130.00          | 278.59          | 195.15          | 158.59         | 135.15         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | 278.59         | 195.15         |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 317.19    | 270.30    |
| 1- 3  | 697.19    | 460.30    |
| 1- 2  | 557.19    | 390.30    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wc | twc   |      |      |      | Ft,wc,Rd,i |
|--------|-----------|-------|------|------|------|------------|
| 3      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 2      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 1      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,g |
|-------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 270.30 | 270.30 | 57.06 | ✓                      | 839.45  | 267.54  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 3  | 460.30 | 460.30 | 50.26 | χ                      | 554.28  | 554.28  | 331.78  | 331.78     |
| 1- 2  | 390.30 | 390.30 | 39.52 | χ                      | 469.99  | 469.99  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wc |      |      |      | Ft,wc,Rd,g |
|-------|-----------|------|------|------|------------|
| 2- 3  | 270.30    | 0.73 | 0.47 | 0.73 | 465.80     |
| 1- 3  | 460.30    | 0.54 | 0.30 | 0.54 | 578.78     |
| 1- 2  | 390.30    | 0.60 | 0.35 | 0.60 | 548.89     |

#### 2.1.4.2. End-plate

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.5, 6.2.6.8  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U   | m2L   | όριο   | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση                    |
|--------|-------|-------|--------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 3      | -     | 35.14 | 151.82 | -             | ✓             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 2      | 85.14 | -     | 151.82 | ✓             | -             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 1      | 49.71 | 84.34 | 151.82 | ✓             | ✓             | Γραμμή κοχλιών μεταξύ πελμάτων     |

| γραμμή | p (p1+p2)  | e     | ex | m     | mx | n     |      |      |      |      |      |      |
|--------|------------|-------|----|-------|----|-------|------|------|------|------|------|------|
| 3      | 35.00+0.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | -    | -    | -    | 0.47 | 0.38 | 6.23 |
| 2      | 0.00+35.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.91 | 5.45 | -    | -    | -    |
| 1      | 0.00+0.00  | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.53 | 5.78 | 0.47 | 0.90 | 5.46 |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 274.30    | 271.76    |
| 2      | 274.30    | 238.13    |
| 1      | 274.30    | 253.39    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 207.15          | 188.20          | -              | -              |
| 2      | -               | -               | 207.15          | 154.57          | 207.15         | 154.57         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 414.30    | 342.76    |
| 1- 2  | 414.30    | 342.76    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 271.76 | 271.76 | 64.66 | ✓                      | 685.24  | 195.42  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 238.13 | 238.13 | 73.79 | ✓                      | 600.44  | 178.54  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 253.39 | 253.39 | 69.35 | ✓                      | 638.92  | 186.20  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 3      | 271.76    | 376.79     |
| 2      | 238.13    | 330.16     |
| 1      | 253.39    | 351.32     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*    | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,g |
|-------|--------|--------|--------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 2  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,g |
|-------|-----------|------------|
| 2- 3  | 342.76    | 475.24     |
| 1- 2  | 342.76    | 475.24     |

## 2.2. Κατανομή δυνάμεων σε σειρές κοχλιών

### 2.2.1. Πιθανή εφελκυστική αντοχή

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (6),(8)

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,wb,Rd,i | Ft,wb,Rd,g | Ft,r,Rd |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 355.21     | 110.59     | 110.59     | 376.79     | 364.65     | 110.59  |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 438.29     | 110.59     | 110.59     | 330.16     | 364.65     | 110.59  |
| 1      | 110.59     | -          | 355.82     | -          | 110.59     | -          | 351.32     | -          | 110.59  |

= 331.78 kN

2.2.2. Αποτίμηση διατμητικής και θλιβόμενης ζώνης

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (7)

|  |        |    |
|--|--------|----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta)    | 405.89 | kN |
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)          | 431.36 | kN |
| Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη (Fc,fb,Rd) | 382.77 | kN |

Κρίσιμη αντίσταση = 382.77 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 2      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 1      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |

2.2.3. Τριγωνικό Όριο

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (9)

Όριο: 1.9\*Ft,Rd = 105.06 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | > Όριο | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | -      | 94.15  | 16.44   |
| 2      | 110.59  | -      | 68.80  | 41.79   |
| 1      | 110.59  | ✓      | -      | 110.59  |

2.3. Determination of Mj,y,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (1)

| γραμμή | hr[mm] | Ft,r,Rd[kN] |
|--------|--------|-------------|
| 3      | 45.40  | 16.44       |
| 2      | 115.40 | 41.79       |
| 1      | 305.40 | 110.59      |

Mj,y,Rd = 39.34 kNm

2.4. Καθορισμός των Nj,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.1 (3)

| Δεδομένα                              |        |    |
|---------------------------------------|--------|----|
| Κορμός στύλου σε εφελκυσμό (Ft,wc,Rd) | 578.78 | kN |
| Κορμός Δοκού σε εφελκυσμό (Ft,wb,Rd)  | 826.56 | kN |
| Μεταπική πλάκα σε κάμψη (Ft,ep,Rd)    | 331.78 | kN |
| Πέλμα στύλου σε κάμψη (Ft,fc,Rd)      | 331.78 | kN |

Nj,Rd = 331.78 kN

3. Design shear resistance Vz,Rd

| Vz,Rd δεδομένα   |         |     |
|------------------|---------|-----|
| Fv,Rd            | 36.86   | kN  |
| nb,full          | 0       |     |
| nb, reduced      | 6       |     |
| e1,ep            | 45.00   | mm  |
| p1               | 70.00   | mm  |
| k1 έλασμα        | 2.50    |     |
| k1 δοκός         | 2.50    |     |
| a_b πλάκα        | 0.75    |     |
| a_b στύλος       | 0.75    |     |
| a_d πλάκα        | 0.75    |     |
| a_d στύλος       | 0.75    |     |
| Fb,ep,Rd         | 194.40  | kN  |
| Fb,cf,Rd         | 165.24  | kN  |
| Avz              | 2421.80 | mm² |
| I1 (tension)     | 1.00    |     |
| I2 (compression) | 0.00    |     |
| Vz,Rd beam       | 164.29  | kN  |
| Vz,Rd            | 63.20   | kN  |

4. Υπολογισμός δυσκαμψίας

4.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

According to EN 1993-1-8 Article 6.3

| γραμμή | k3[mm] | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] | keff[mm] |
|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
| 3      | 5.77   | 26.65  | 16.29  | 5.42    | 2.19     |
| 2      | 5.55   | 25.63  | 13.38  | 5.42    | 2.09     |
| 1      | 7.56   | 34.94  | 21.93  | 5.42    | 2.56     |

| Sj δεδομένα |        |         |
|-------------|--------|---------|
| Sj          | 11.84  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 24.23  | MNm/rad |
| z           | 241.51 | mm      |

| Sj δεδομένα |       |    |
|-------------|-------|----|
| μ           | 2.05  |    |
| k1          | 5.23  | mm |
| k2          | 10.08 | mm |
| keq         | 4.65  | mm |

#### 4.2. Κατάταξη δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |                 |
|---------------------|---------------|-----------------|
| E                   | 210000.00     | MPa             |
| Ib                  | 91155188.92   | mm <sup>4</sup> |
| Lb                  | 3160.00       | mm              |
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |                 |
| Sj,άκαμπτο          | 48.46         | MNm/rad         |
| Sj,αρθρωμένο        | 3.03          | MNm/rad         |

Σύστημα ΗΜΙ ΑΚΑΜΠΤΟ

#### 4.3. Έλεγχος δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας           |        |         |
|-------------------------------|--------|---------|
| φ γ                           | άπειρο | MNm/rad |
| Συντ. τροποποίησης δυσκαμψίας | 2.00   |         |
| Sj,app                        | άπειρο | MNm/rad |
| Sj,κάτω όριο                  | 14.74  | MNm/rad |
| Sj,άνω όριο                   | άπειρο | MNm/rad |

Sj,ini είναι εντός ορίων.  
 Η πραγματική δυσκαμψία κόμβου είναι σύμφωνη με τη δυσκαμψία κόμβου του μοντέλου ανάλυσης.

#### 4.4. Κατάταξη πλαστιμότητας

Η μορφή αστοχίας δεν τοποθετείται στη ζώνη διάτμησης του στύλου.  
 Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :  
 $t > 0.53 \sqrt{f_{ub}/f_y} \cdot d$   
 Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλάστιμη κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

### 5. Υπολογισμοί σχεδιασμού

#### 5.1. Συγκολλήσεις πέλματος

| δεδομένα    |        |     |
|-------------|--------|-----|
| Mj,y,Rd     | 55.88  | kNm |
|             | 1.40   |     |
| h           | 360.26 | mm  |
| FRd         | 217.15 | kN  |
| Nt,Rd       | 237.82 | kN  |
| fu          | 360.00 | MPa |
|             | 0.80   |     |
| ελάχιστο af | 4.25   | mm  |
| af          | 5.00   | mm  |

#### 5.2. Συγκολλήσεις κορμού

| δεδομένα         |        |     |
|------------------|--------|-----|
| Ft               | 196.60 | kN  |
| Fv               | 14.31  | kN  |
| lw               | 342.76 | mm  |
| fu               | 360.00 | MPa |
|                  | 0.80   |     |
| ελάχιστο aw (a2) | 2.72   | mm  |
| aw               | 3.00   | mm  |

....::WEAK-AXIS CALCULATION::....

### 6. Design moment resistance Mj,z,Rd

#### 6.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

##### 6.1.1. Πέλμα στύλου σε κάμψη

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,fc,Rd | Fta,fc,Rd |
|--------|------------|------------|----------|-----------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30     |

$F_{ta,fc,Rd} = 165.89 \text{ kN}$

##### 6.1.2. End-plate in bending

| γραμμή | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,ep,Rd | Fta,ep,Rd,r |
|--------|------------|------------|----------|-------------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30       |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30       |
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30       |

$F_{ta,ep,Rd} = 165.89 \text{ kN}$

6.1.3. Beam flange in compression

| Fcb,fb,Rd δεδομένα |        |    |
|--------------------|--------|----|
| bc,fb,eff          | 100.00 | mm |
| k                  | 1.00   |    |
| Fcb,fb,Rd          | 432.40 | kN |

6.1.4. Column flange in twisting

| Fta,fct,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| bc                  | 240.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| Fta,fct,Rd          | 40.33  | kN |

6.1.5. Column web in bending

| Fta,wbc,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| p1                  | 260.00 | mm |
| p2                  | 100.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| beff,wbc            | 433.00 | mm |
| Fta,wbc,Rd          | 36.34  | kN |

6.2. Determination of Mj,z,Rd

| Mj,z,Rd δεδομένα |       |     |
|------------------|-------|-----|
| Fta,Rd           | 76.67 | kN  |
| y                | 70.00 | mm  |
| Mj,z,Rd          | 5.37  | kNm |

7. Design shear resistance Vy,Rd

| Vy,Rd δεδομένα |         |     |
|----------------|---------|-----|
| Fv,Rd          | 36.86   | kN  |
| nb,full        | 3       |     |
| nb, reduced    | 3       |     |
| Fb,ep,Rd       | 194.40  | kN  |
| Fb,cf,Rd       | 165.24  | kN  |
| Avy            | 3141.61 | mm² |
| Vy,Rd beam     | 213.12  | kN  |
| Vy,Rd          | 142.19  | kN  |

Note: Bolt shear resistances are taken from the strong-axis calculation.

8. Υπολογισμός δυσκαμψίας

8.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

| γραμμή | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] |
|--------|--------|--------|---------|
| 3      | 13.32  | 8.14   | 2.71    |
| 2      | 12.82  | 6.69   | 2.71    |
| 1      | 17.47  | 10.96  | 2.71    |

| Sj δεδομένα |       |         |
|-------------|-------|---------|
| Sj          | 0.22  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 0.22  | MNm/rad |
| zeq         | 70.00 | mm      |
| μ           | 1.00  |         |
| k4          | 43.61 | mm      |
| k5          | 25.79 | mm      |
| k7          | -     |         |
| k10         | 8.13  | mm      |
| k17         | 0.11  | mm      |
| k18         | 0.11  | mm      |

.....RESULTS:....

9. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος               |      |
|-------------------------------|------|
| My,Ed/Mj,y,Rd                 | 0.87 |
| Mz,Ed/Mj,z,Rd                 | 0.01 |
| NEd/Nj,Rd                     | 0.02 |
| Vz,Ed/Vz,Rd                   | 0.38 |
| Vy,Ed/Vy,Rd                   | 0.06 |
| Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd     | 0.44 |
| My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd | 0.88 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn15           |
| Κόμβος             | N262             |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Μονόπλευρο       |
| Τύπος υπολογισμού  | Εντατικά μεγέθη  |
| Lc/Συνδ            | EY               |

Connection analysis: Πλευρά [B162]

Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8

Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Bottom haunch [B162] |        |    |
|----------------------|--------|----|
| hc                   | 150.00 | mm |
| lc                   | 300.00 | mm |
| b                    | 110.00 | mm |
| tc                   | 9.20   | mm |
| tw                   | 5.90   | mm |
| weld ab,min          | 5.00   | mm |
| weld ab,calc         | 9.00   | mm |
| συγκόλληση ab        | 9.00   | mm |
| weld ac,min          | 9.00   | mm |
| weld ac,calc         | 6.00   | mm |
| συγκόλληση ac        | 9.00   | mm |

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |

1. Εντατικά μεγέθη

| EY    |        |     |
|-------|--------|-----|
| NEd   | 5.22   | kN  |
| Vz,Ed | -24.83 | kN  |
| My,Ed | 35.90  | kNm |
| Vy,Ed | -8.74  | kN  |
| Mz,Ed | -0.04  | kNm |

Εφελκυσμός κάτω  
Σημείωση: NEd <= 0.05 \* Npl,Rd,Beam.

.....STRONG-AXIS CALCULATION:...

2. Design moment resistance Mj,γ,Rd

2.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

2.1.1. Φάτνωμα κορμού σε διάτμηση

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.1

| Vwp,Rd δεδομένα                         |         |     |
|---|---------|-----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89  | kN  |
| β                                       | 1.00    |     |
| Avc                                     | 3324.00 | mm² |

2.1.2. Κορμός στύλου σε θλίψη

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.2

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| beff,c,wc         | 236.27 | mm |
| twc               | 10.00  | mm |
|                   | 0.78   |    |
|                   | 0.53   |    |
|                   | 0.78   |    |
| dwc               | 164.00 | mm |
|                   | 0.61   |    |
|                   | 1.00   |    |
| kwc               | 1.00   |    |
| Fc,wc,Rd          | 431.36 | kN |

2.1.3. Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7

| Fc,fb,Rd δεδομένα |        |     |
|-------------------|--------|-----|
| Section class     | 1      |     |
| Mc,Rd             | 137.90 | kNm |
| hb-tfb            | 360.26 | mm  |
| Fc,fb,Rd          | 382.77 | kN  |

2.1.4. Σχεδιασμός αντίστασης σε εφελκυσμό γραμμής κοχλιών

According to EN 1993-1-8 Article 3.6

| Ft,Rd δεδομένα |        |                 |
|----------------|--------|-----------------|
| fub            | 400.00 | MPa             |
| As             | 192.00 | mm <sup>2</sup> |
| k2             | 0.90   | -               |
| Ft,Rd          | 55.30  | kN              |
| Lb             | 56.65  | mm              |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

#### 2.1.4.1. Πέλμα στύλου

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.3, 6.2.6.4  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near stiff. U | near stiff. L | Κατηγοριοποίηση                                |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|--|
| 3      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |
| 2      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη εσωτερική σειρά κοχλιών                   |
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |

| γραμμή | p (p1+p2)   | e     | e1       | m     | n     |   |   |   |   |   |   |
|--------|-------------|-------|----------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|
| 3      | 35.00+0.00  | 70.00 | 10840.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 2      | 95.00+35.00 | 70.00 | -        | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 1      | 0.00+95.00  | 70.00 | 6400.00  | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 177.19    | 200.30    |
| 2      | 177.19    | 200.30    |
| 1      | 177.19    | 200.30    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 158.59          | 135.15          | -              | -              |
| 2      | 260.00          | 130.00          | 278.59          | 195.15          | 158.59         | 135.15         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | 278.59         | 195.15         |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 317.19    | 270.30    |
| 1- 3  | 697.19    | 460.30    |
| 1- 2  | 557.19    | 390.30    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wc | twc   |      |      |      | Ft,wc,Rd,i |
|--------|-----------|-------|------|------|------|------------|
| 3      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 2      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 1      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,g |
|-------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 270.30 | 270.30 | 57.06 | ✓                      | 839.45  | 267.54  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 3  | 460.30 | 460.30 | 50.26 | χ                      | 554.28  | 554.28  | 331.78  | 331.78     |
| 1- 2  | 390.30 | 390.30 | 39.52 | χ                      | 469.99  | 469.99  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wc |      |      |      | Ft,wc,Rd,g |
|-------|-----------|------|------|------|------------|
| 2- 3  | 270.30    | 0.73 | 0.47 | 0.73 | 465.80     |
| 1- 3  | 460.30    | 0.54 | 0.30 | 0.54 | 578.78     |
| 1- 2  | 390.30    | 0.60 | 0.35 | 0.60 | 548.89     |

#### 2.1.4.2. End-plate

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.5, 6.2.6.8  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U   | m2L   | όριο   | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση                    |
|--------|-------|-------|--------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 3      | -     | 35.14 | 151.82 | -             | ✓             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 2      | 85.14 | -     | 151.82 | ✓             | -             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 1      | 49.71 | 84.34 | 151.82 | ✓             | ✓             | Γραμμή κοχλιών μεταξύ πελμάτων     |

| γραμμή | p (p1+p2)  | e     | ex | m     | mx | n     |      |      |      |      |      |      |
|--------|------------|-------|----|-------|----|-------|------|------|------|------|------|------|
| 3      | 35.00+0.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | -    | -    | -    | 0.47 | 0.38 | 6.23 |
| 2      | 0.00+35.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.91 | 5.45 | -    | -    | -    |
| 1      | 0.00+0.00  | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.53 | 5.78 | 0.47 | 0.90 | 5.46 |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 274.30    | 271.76    |
| 2      | 274.30    | 238.13    |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 1      | 274.30    | 253.39    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 207.15          | 188.20          | -              | -              |
| 2      | -               | -               | 207.15          | 154.57          | 207.15         | 154.57         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 414.30    | 342.76    |
| 1- 2  | 414.30    | 342.76    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 271.76 | 271.76 | 64.66 | ✓                      | 685.24  | 195.42  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 238.13 | 238.13 | 73.79 | ✓                      | 600.44  | 178.54  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 253.39 | 253.39 | 69.35 | ✓                      | 638.92  | 186.20  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 3      | 271.76    | 376.79     |
| 2      | 238.13    | 330.16     |
| 1      | 253.39    | 351.32     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*    | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,g |
|-------|--------|--------|--------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 2  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,g |
|-------|-----------|------------|
| 2- 3  | 342.76    | 475.24     |
| 1- 2  | 342.76    | 475.24     |

## 2.2. Κατανομή δυνάμεων σε σειρές κοχλιών

### 2.2.1. Πιθανή εφελκυστική αντοχή

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (6),(8)

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,wb,Rd,i | Ft,wb,Rd,g | Ft,r,Rd |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 355.21     | 110.59     | 110.59     | 376.79     | 364.65     | 110.59  |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 438.29     | 110.59     | 110.59     | 330.16     | 364.65     | 110.59  |
| 1      | 110.59     | -          | 355.82     | -          | 110.59     | -          | 351.32     | -          | 110.59  |

= 331.78 kN

### 2.2.2. Αποτίμηση διατμητικής και θλιβόμενης ζώνης

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (7)

|  |        |    |
|--|--------|----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta)    | 405.89 | kN |
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)          | 431.36 | kN |
| Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη (Fc,fb,Rd) | 382.77 | kN |

Κρίσιμη αντίσταση = 382.77 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 2      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 1      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |

### 2.2.3. Τριγωνικό Όριο

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (9)

Όριο: 1.9\*Ft,Rd = 105.06 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | > Όριο | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | -      | 94.15  | 16.44   |
| 2      | 110.59  | -      | 68.80  | 41.79   |
| 1      | 110.59  | ✓      | -      | 110.59  |

## 2.3. Determination of Mj,y,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (1)

| γραμμή | hr[mm] | Ft,r,Rd[kN] |
|--------|--------|-------------|
| 3      | 45.40  | 16.44       |
| 2      | 115.40 | 41.79       |
| 1      | 305.40 | 110.59      |



Mj,y,Rd = 39.34 kNm

2.4. Καθορισμός των Nj,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.1 (3)

| Δεδομένα                              |        |    |
|---------------------------------------|--------|----|
| Κορμός στύλου σε εφελκυσμό (Ft,wc,Rd) | 578.78 | kN |
| Κορμός Δοκού σε εφελκυσμό (Ft,wb,Rd)  | 826.56 | kN |
| Μετωπική πλάκα σε κάμψη(Ft,ep,Rd)     | 331.78 | kN |
| Πέλμα στύλου σε κάμψη (Ft,fc,Rd)      | 331.78 | kN |

Nj,Rd = 331.78 kN

3. Design shear resistance Vz,Rd

| Vz,Rd δεδομένα   |         |     |
|------------------|---------|-----|
| Fv,Rd            | 36.86   | kN  |
| nb,full          | 0       |     |
| nb, reduced      | 6       |     |
| e1,ep            | 45.00   | mm  |
| p1               | 70.00   | mm  |
| k1 έλασμα        | 2.50    |     |
| k1 δοκός         | 2.50    |     |
| a_b πλάκα        | 0.75    |     |
| a_b στύλος       | 0.75    |     |
| a_d πλάκα        | 0.75    |     |
| a_d στύλος       | 0.75    |     |
| Fb,ep,Rd         | 194.40  | kN  |
| Fb,cf,Rd         | 165.24  | kN  |
| Avz              | 2421.80 | mm² |
| l1 (tension)     | 1.00    |     |
| l2 (compression) | 0.00    |     |
| Vz,Rd beam       | 164.29  | kN  |
| Vz,Rd            | 63.20   | kN  |

4. Υπολογισμός δυσκαμψίας

4.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

According to EN 1993-1-8 Article 6.3

| γραμμή | k3[mm] | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] | keff[mm] |
|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
| 3      | 5.77   | 26.65  | 16.29  | 5.42    | 2.19     |
| 2      | 5.55   | 25.63  | 13.38  | 5.42    | 2.09     |
| 1      | 7.56   | 34.94  | 21.93  | 5.42    | 2.56     |

| Sj δεδομένα |        |         |
|-------------|--------|---------|
| Sj          | 10.38  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 24.23  | MNm/rad |
| z           | 241.51 | mm      |
| μ           | 2.33   |         |
| k1          | 5.23   | mm      |
| k2          | 10.08  | mm      |
| keq         | 4.65   | mm      |

4.2. Κατάταξη δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |         |
|---------------------|---------------|---------|
| E                   | 210000.00     | MPa     |
| Ib                  | 91155188.92   | mm⁴     |
| Lb                  | 3160.00       | mm      |
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |         |
| Sj,άκαμπτο          | 48.46         | MNm/rad |
| Sj,αρθρωμένο        | 3.03          | MNm/rad |

Σύστημα ΗΜΙ ΑΚΑΜΠΤΟ

4.3. Έλεγχος δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας           |        |         |
|-------------------------------|--------|---------|
| φ γ                           | άπειρο | MNm/rad |
| Συντ. τροποποίησης δυσκαμψίας | 2.00   |         |
| Sj,app                        | άπειρο | MNm/rad |
| Sj,κάτω όριο                  | 14.74  | MNm/rad |
| Sj,άνω όριο                   | άπειρο | MNm/rad |

Sj,ini είναι εντός ορίων.

Η πραγματική δυσκαμψία κόμβου είναι σύμφωνη με τη δυσκαμψία κόμβου του μοντέλου ανάλυσης.

4.4. Κατάταξη πλαστιμότητας

Η μορφή αστοχίας δεν τοποθετείται στη ζώνη διάτμησης του στύλου.

Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :

t > 0.53 sqrt(fub/fy) d

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλαστική κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

## 5. Υπολογισμοί σχεδιασμού

### 5.1. Συγκολλήσεις πέλματος

| Δεδομένα    |        |     |
|-------------|--------|-----|
| Mj,y,Rd     | 55.88  | kNm |
|             | 1.40   |     |
| h           | 360.26 | mm  |
| FRd         | 217.15 | kN  |
| Nt,Rd       | 237.82 | kN  |
| fu          | 360.00 | MPa |
|             | 0.80   |     |
| ελάχιστο af | 4.25   | mm  |
| af          | 5.00   | mm  |

### 5.2. Συγκολλήσεις κορμού

| Δεδομένα         |        |     |
|------------------|--------|-----|
| Ft               | 196.60 | kN  |
| Fv               | 14.53  | kN  |
| lw               | 342.76 | mm  |
| fu               | 360.00 | MPa |
|                  | 0.80   |     |
| ελάχιστο aw (a2) | 2.72   | mm  |
| aw               | 3.00   | mm  |

....:WEAK-AXIS CALCULATION:....

## 6. Design moment resistance Mj,z,Rd

### 6.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

#### 6.1.1. Πέλμα στύλου σε κάμψη

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,fc,Rd | Fta,fc,Rd |
|--------|------------|------------|----------|-----------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30     |

$$F_{ta,fc,Rd} = 165.89 \text{ kN}$$

#### 6.1.2. End-plate in bending

| γραμμή | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,ep,Rd | Fta,ep,Rd,r |
|--------|------------|------------|----------|-------------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30       |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30       |
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30       |

$$F_{ta,ep,Rd} = 165.89 \text{ kN}$$

#### 6.1.3. Beam flange in compression

| Fcb,fb,Rd δεδομένα |        |    |
|--------------------|--------|----|
| bc,fb,eff          | 100.00 | mm |
| k                  | 1.00   |    |
| Fcb,fb,Rd          | 432.40 | kN |

#### 6.1.4. Column flange in twisting

| Fta,fct,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| bc                  | 240.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| Fta,fct,Rd          | 40.33  | kN |

#### 6.1.5. Column web in bending

| Fta,wbc,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| p1                  | 260.00 | mm |
| p2                  | 100.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| beff,wbc            | 433.00 | mm |
| Fta,wbc,Rd          | 36.34  | kN |

## 6.2. Determination of Mj,z,Rd

| Mj,z,Rd δεδομένα |       |     |
|------------------|-------|-----|
| Fta,Rd           | 76.67 | kN  |
| y                | 70.00 | mm  |
| Mj,z,Rd          | 5.37  | kNm |

## 7. Design shear resistance Vy,Rd

| V <sub>y</sub> ,R <sub>d</sub> δεδομένα |         |                 |
|---|---------|-----------------|
| F <sub>v</sub> ,R <sub>d</sub>          | 36.86   | kN              |
| n <sub>b</sub> ,full                    | 3       |                 |
| n <sub>b</sub> ,reduced                 | 3       |                 |
| F <sub>b</sub> ,ep,R <sub>d</sub>       | 194.40  | kN              |
| F <sub>b</sub> ,cf,R <sub>d</sub>       | 165.24  | kN              |
| A <sub>vy</sub>                         | 3141.61 | mm <sup>2</sup> |
| V <sub>y</sub> ,R <sub>d</sub> beam     | 213.12  | kN              |
| V <sub>y</sub> ,R <sub>d</sub>          | 142.19  | kN              |

Note: Bolt shear resistances are taken from the strong-axis calculation.

8. Υπολογισμός δυσκαμψίας  
8.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

| γραμμή | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] |
|--------|--------|--------|---------|
| 3      | 13.32  | 8.14   | 2.71    |
| 2      | 12.82  | 6.69   | 2.71    |
| 1      | 17.47  | 10.96  | 2.71    |

| S <sub>j</sub> δεδομένα |       |         |
|-------------------------|-------|---------|
| S <sub>j</sub>          | 0.22  | MNm/rad |
| S <sub>j</sub> ,ini     | 0.22  | MNm/rad |
| z <sub>eq</sub>         | 70.00 | mm      |
| μ                       | 1.00  |         |
| k4                      | 43.61 | mm      |
| k5                      | 25.79 | mm      |
| k7                      | -     |         |
| k10                     | 8.13  | mm      |
| k17                     | 0.11  | mm      |
| k18                     | 0.11  | mm      |

.....RESULTS:.....

9. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος   |      |
|---|------|
| M <sub>y</sub> ,Ed/M <sub>j</sub> , <i>y</i> ,R <sub>d</sub>  | 0.91 |
| M <sub>z</sub> ,Ed/M <sub>j</sub> , <i>z</i> ,R <sub>d</sub>  | 0.01 |
| N <sub>Ed</sub> /N <sub>j</sub> ,R <sub>d</sub>   | 0.02 |
| V <sub>z</sub> ,Ed/V <sub>z</sub> ,R <sub>d</sub>   | 0.39 |
| V <sub>y</sub> ,Ed/V <sub>y</sub> ,R <sub>d</sub>   | 0.06 |
| V <sub>z</sub> ,Ed/V <sub>z</sub> ,R <sub>d</sub> + V <sub>y</sub> ,Ed/V <sub>y</sub> ,R <sub>d</sub>                       | 0.45 |
| M <sub>y</sub> ,Ed/M <sub>j</sub> , <i>y</i> ,R <sub>d</sub> + M <sub>z</sub> ,Ed/M <sub>j</sub> , <i>z</i> ,R <sub>d</sub> | 0.92 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn16           |
| Κόμβος             | N298             |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Μονόπλευρο       |
| Τύπος υπολογισμού  | Εντατικά μεγέθη  |
| Lc/Συνδ            | EY               |

Connection analysis: Πλευρά [B190]

Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8  
Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Bottom haunch [B190] |        |    |
|----------------------|--------|----|
| hc                   | 150.00 | mm |
| lc                   | 300.00 | mm |
| b                    | 110.00 | mm |
| tc                   | 9.20   | mm |
| tw                   | 5.90   | mm |
| weld ab,min          | 5.00   | mm |
| weld ab,calc         | 9.00   | mm |
| συγκόλληση ab        | 9.00   | mm |
| weld ac,min          | 9.00   | mm |
| weld ac,calc         | 6.00   | mm |
| συγκόλληση ac        | 9.00   | mm |

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |

1. Εντατικά μεγέθη

| EY    |        |     |
|-------|--------|-----|
| NEd   | 5.06   | kN  |
| Vz,Ed | -21.51 | kN  |
| My,Ed | 30.94  | kNm |
| Vy,Ed | 1.95   | kN  |
| Mz,Ed | 0.06   | kNm |

Εφελκυσμός κάτω  
Σημείωση: NEd <= 0.05 \* Npl,Rd,Beam.

.....STRONG-AXIS CALCULATION:...

2. Design moment resistance Mj,γ,Rd

2.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

2.1.1. Φάτνωμα κορμού σε διάτμηση

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.1

| Vwp,Rd δεδομένα                         |         |                 |
|---|---------|-----------------|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89  | kN              |
| β                                       | 1.00    |                 |
| Avc                                     | 3324.00 | mm <sup>2</sup> |

2.1.2. Κορμός στύλου σε θλίψη

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.2

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| beff,c,wc         | 236.27 | mm |
| twc               | 10.00  | mm |
|                   | 0.78   |    |
|                   | 0.53   |    |
|                   | 0.78   |    |
| dwc               | 164.00 | mm |
|                   | 0.61   |    |
|                   | 1.00   |    |
| kwc               | 1.00   |    |
| Fc,wc,Rd          | 431.36 | kN |

2.1.3. Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7

| Fc,fb,Rd δεδομένα |        |     |
|-------------------|--------|-----|
| Section class     | 1      |     |
| Mc,Rd             | 137.90 | kNm |
| hb-tfb            | 360.26 | mm  |
| Fc,fb,Rd          | 382.77 | kN  |

2.1.4. Σχεδιασμός αντίστασης σε εφελκυσμό γραμμής κοχλιών

According to EN 1993-1-8 Article 3.6

| Ft,Rd δεδομένα |        |                 |
|----------------|--------|-----------------|
| fub            | 400.00 | MPa             |
| As             | 192.00 | mm <sup>2</sup> |
| k2             | 0.90   | -               |
| Ft,Rd          | 55.30  | kN              |
| Lb             | 56.65  | mm              |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

2.1.4.1. Πέλμα στύλου

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.3, 6.2.6.4  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near stiff. U | near stiff. L | Κατηγοριοποίηση                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 3      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη εσωτερική σειρά κοχλιών                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

| γραμμή | p (p1+p2)   | e     | e1      | m     | n     |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------|-------------|-------|---------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3      | 35.00+0.00  | 70.00 | 7640.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2      | 95.00+35.00 | 70.00 | -       | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1      | 0.00+95.00  | 70.00 | 9600.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 177.19    | 200.30    |
| 2      | 177.19    | 200.30    |
| 1      | 177.19    | 200.30    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 158.59          | 135.15          | -              | -              |
| 2      | 260.00          | 130.00          | 278.59          | 195.15          | 158.59         | 135.15         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | 278.59         | 195.15         |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 317.19    | 270.30    |
| 1- 3  | 697.19    | 460.30    |
| 1- 2  | 557.19    | 390.30    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wc | twc   |      |      |      | Ft,wc,Rd,i |
|--------|-----------|-------|------|------|------|------------|
| 3      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 2      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 1      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,g |
|-------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 270.30 | 270.30 | 57.06 | ✓                      | 839.45  | 267.54  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 3  | 460.30 | 460.30 | 50.26 | χ                      | 554.28  | 554.28  | 331.78  | 331.78     |
| 1- 2  | 390.30 | 390.30 | 39.52 | χ                      | 469.99  | 469.99  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wc |      |      |      | Ft,wc,Rd,g |
|-------|-----------|------|------|------|------------|
| 2- 3  | 270.30    | 0.73 | 0.47 | 0.73 | 465.80     |
| 1- 3  | 460.30    | 0.54 | 0.30 | 0.54 | 578.78     |
| 1- 2  | 390.30    | 0.60 | 0.35 | 0.60 | 548.89     |

#### 2.1.4.2. End-plate

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.5, 6.2.6.8  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U   | m2L   | όριο   | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση                    |
|--------|-------|-------|--------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 3      | -     | 35.14 | 151.82 | -             | ✓             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 2      | 85.14 | -     | 151.82 | ✓             | -             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 1      | 49.71 | 84.34 | 151.82 | ✓             | ✓             | Γραμμή κοχλιών μεταξύ πελμάτων     |

| γραμμή | p (p1+p2)  | e     | ex | m     | mx | n     |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|------------|-------|----|-------|----|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| 3      | 35.00+0.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | -    | -    | -    | -    | 0.47 | 0.38 | 6.23 |
| 2      | 0.00+35.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.91 | 5.45 | -    | -    | -    | -    |
| 1      | 0.00+0.00  | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.53 | 5.78 | 0.47 | 0.90 | 5.46 |      |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 274.30    | 271.76    |
| 2      | 274.30    | 238.13    |
| 1      | 274.30    | 253.39    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 207.15          | 188.20          | -              | -              |
| 2      | -               | -               | 207.15          | 154.57          | 207.15         | 154.57         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 414.30    | 342.76    |
| 1- 2  | 414.30    | 342.76    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 271.76 | 271.76 | 64.66 | ✓                      | 685.24  | 195.42  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 238.13 | 238.13 | 73.79 | ✓                      | 600.44  | 178.54  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 253.39 | 253.39 | 69.35 | ✓                      | 638.92  | 186.20  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 3      | 271.76    | 376.79     |
| 2      | 238.13    | 330.16     |
| 1      | 253.39    | 351.32     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*    | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,g |
|-------|--------|--------|--------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 2  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,g |
|-------|-----------|------------|
| 2- 3  | 342.76    | 475.24     |
| 1- 2  | 342.76    | 475.24     |

## 2.2. Κατανομή δυνάμεων σε σειρές κοχλιών

### 2.2.1. Πιθανή εφελκυστική αντοχή

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (6),(8)

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,wb,Rd,i | Ft,wb,Rd,g | Ft,r,Rd |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 355.21     | 110.59     | 110.59     | 376.79     | 364.65     | 110.59  |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 438.29     | 110.59     | 110.59     | 330.16     | 364.65     | 110.59  |
| 1      | 110.59     | -          | 355.82     | -          | 110.59     | -          | 351.32     | -          | 110.59  |

= 331.78 kN

### 2.2.2. Αποτίμηση διατμητικής και θλιβόμενης ζώνης

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (7)

|  |        |    |
|--|--------|----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta)    | 405.89 | kN |
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)          | 431.36 | kN |
| Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη (Fc,fb,Rd) | 382.77 | kN |

Κρίσιμη αντίσταση = 382.77 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 2      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 1      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |

### 2.2.3. Τριγωνικό Όριο

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (9)

Όριο: 1.9\*Ft,Rd = 105.06 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | > Όριο | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | -      | 94.15  | 16.44   |
| 2      | 110.59  | -      | 68.80  | 41.79   |
| 1      | 110.59  | ✓      | -      | 110.59  |

## 2.3. Determination of Mj,y,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (1)

| γραμμή | hr[mm] | Ft,r,Rd[kN] |
|--------|--------|-------------|
| 3      | 45.40  | 16.44       |
| 2      | 115.40 | 41.79       |
| 1      | 305.40 | 110.59      |

Mj,y,Rd = 39.34 kNm

## 2.4. Καθορισμός των Nj,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.1 (3)

| δεδομένα                              |        |    |
|---------------------------------------|--------|----|
| Κορμός στύλου σε εφελκυσμό (Ft,wc,Rd) | 578.78 | kN |
| Κορμός Δοκού σε εφελκυσμό (Ft,wb,Rd)  | 826.56 | kN |
| Μετωπική πλάκα σε κάμψη(Ft,ep,Rd)     | 331.78 | kN |
| Πέλμα στύλου σε κάμψη (Ft,fc,Rd)      | 331.78 | kN |

Nj,Rd = 331.78 kN

## 3. Design shear resistance Vz,Rd

| Vz,Rd δεδομένα   |         |                 |
|------------------|---------|-----------------|
| Fv,Rd            | 36.86   | kN              |
| nb,full          | 0       |                 |
| nb, reduced      | 6       |                 |
| e1,ep            | 45.00   | mm              |
| p1               | 70.00   | mm              |
| k1 έλασμα        | 2.50    |                 |
| k1 δοκός         | 2.50    |                 |
| a_b πλάκα        | 0.75    |                 |
| a_b στύλος       | 0.75    |                 |
| a_d πλάκα        | 0.75    |                 |
| a_d στύλος       | 0.75    |                 |
| Fb,ep,Rd         | 194.40  | kN              |
| Fb,cf,Rd         | 165.24  | kN              |
| Avz              | 2421.80 | mm <sup>2</sup> |
| l1 (tension)     | 1.00    |                 |
| l2 (compression) | 0.00    |                 |
| Vz,Rd beam       | 164.29  | kN              |
| Vz,Rd            | 63.20   | kN              |

4. Υπολογισμός δυσκαμψίας

4.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

According to EN 1993-1-8 Article 6.3

| γραμμή | k3[mm] | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] | keff[mm] |
|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
| 3      | 5.77   | 26.65  | 16.29  | 5.42    | 2.19     |
| 2      | 5.55   | 25.63  | 13.38  | 5.42    | 2.09     |
| 1      | 7.56   | 34.94  | 21.93  | 5.42    | 2.56     |

| Sj δεδομένα |        |         |
|-------------|--------|---------|
| Sj          | 15.50  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 24.23  | MNm/rad |
| z           | 241.51 | mm      |
| μ           | 1.56   |         |
| k1          | 5.23   | mm      |
| k2          | 10.08  | mm      |
| keq         | 4.65   | mm      |

4.2. Κατάταξη δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |                 |
|---------------------|---------------|-----------------|
| E                   | 210000.00     | MPa             |
| Ib                  | 91155188.92   | mm <sup>4</sup> |
| Lb                  | 3160.00       | mm              |
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |                 |
| Sj,άκαμπτο          | 48.46         | MNm/rad         |
| Sj,αρθρωμένο        | 3.03          | MNm/rad         |

Σύστημα ΗΜΙ ΑΚΑΜΠΤΟ

4.3. Έλεγχος δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας           |        |  |         |
|-------------------------------|--------|--|---------|
| φ γ                           | άπειρο |  | MNm/rad |
| Συντ. τροποποίησης δυσκαμψίας | 2.00   |  |         |
| Sj,app                        | άπειρο |  | MNm/rad |
| Sj,κάτω όριο                  | 14.74  |  | MNm/rad |
| Sj,άνω όριο                   | άπειρο |  | MNm/rad |

Sj,ini είναι εντός ορίων.  
Η πραγματική δυσκαμψία κόμβου είναι σύμφωνη με τη δυσκαμψία κόμβου του μοντέλου ανάλυσης.

4.4. Κατάταξη πλαστιμότητας

Η μορφή αστοχίας δεν τοποθετείται στη ζώνη διάτμησης του στύλου.  
Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :

$t > 0.53 \sqrt{f_{ub}/f_y} \cdot d$   
Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλάστιμη κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

5. Υπολογισμοί σχεδιασμού

5.1. Συγκολλήσεις πέλματος

| δεδομένα    |        |     |
|-------------|--------|-----|
| Mj,z,Rd     | 55.88  | kNm |
|             | 1.40   |     |
| h           | 360.26 | mm  |
| FRd         | 217.15 | kN  |
| Nt,Rd       | 237.82 | kN  |
| fu          | 360.00 | MPa |
|             | 0.80   |     |
| ελάχιστο af | 4.25   | mm  |
| af          | 5.00   | mm  |

5.2. Συγκολλήσεις κορμού

| δεδομένα         |        |     |
|------------------|--------|-----|
| Ft               | 196.60 | kN  |
| Fv               | 13.39  | kN  |
| lw               | 342.76 | mm  |
| fu               | 360.00 | MPa |
|                  | 0.80   |     |
| ελάχιστο aw (a2) | 2.72   | mm  |
| aw               | 3.00   | mm  |

....:WEAK-AXIS CALCULATION:....

6. Design moment resistance Mj,z,Rd

6.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

6.1.1. Πέλμα στύλου σε κάμψη

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,fc,Rd | Fta,fc,Rd |
|--------|------------|------------|----------|-----------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30     |

Fta,fc,Rd = 165.89 kN

6.1.2. End-plate in bending

| γραμμή | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,ep,Rd | Fta,ep,Rd,r |
|--------|------------|------------|----------|-------------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30       |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30       |
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30       |

Fta,ep,Rd = 165.89 kN

6.1.3. Beam flange in compression

| Fcb,fb,Rd δεδομένα |        |    |
|--------------------|--------|----|
| bc,fb,eff          | 100.00 | mm |
| k                  | 1.00   |    |
| Fcb,fb,Rd          | 432.40 | kN |

6.1.4. Column flange in twisting

| Fta,fct,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| bc                  | 240.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| Fta,fct,Rd          | 40.33  | kN |

6.1.5. Column web in bending

| Fta,wbc,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| p1                  | 260.00 | mm |
| p2                  | 100.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| beff,wbc            | 433.00 | mm |
| Fta,wbc,Rd          | 36.34  | kN |

6.2. Determination of Mj,z,Rd

| Mj,z,Rd δεδομένα |       |     |
|------------------|-------|-----|
| Fta,Rd           | 76.67 | kN  |
| y                | 70.00 | mm  |
| Mj,z,Rd          | 5.37  | kNm |

7. Design shear resistance Vy,Rd

| Vy,Rd δεδομένα |         |     |
|----------------|---------|-----|
| Fv,Rd          | 36.86   | kN  |
| nb,full        | 3       |     |
| nb, reduced    | 3       |     |
| Fb,ep,Rd       | 194.40  | kN  |
| Fb,cf,Rd       | 165.24  | kN  |
| Avy            | 3141.61 | mm² |
| Vy,Rd beam     | 213.12  | kN  |
| Vy,Rd          | 142.19  | kN  |

Note: Bolt shear resistances are taken from the strong-axis calculation.

8. Υπολογισμός δυσκαμψίας

8.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

| γραμμή | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] |
|--------|--------|--------|---------|
| 3      | 13.32  | 8.14   | 2.71    |
| 2      | 12.82  | 6.69   | 2.71    |
| 1      | 17.47  | 10.96  | 2.71    |

| Sj δεδομένα |       |         |
|-------------|-------|---------|
| Sj          | 0.22  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 0.22  | MNm/rad |
| zeq         | 70.00 | mm      |
| μ           | 1.00  |         |
| k4          | 43.61 | mm      |
| k5          | 25.79 | mm      |
| k7          | -     |         |
| k10         | 8.13  | mm      |
| k17         | 0.11  | mm      |
| k18         | 0.11  | mm      |

.....RESULTS:....



9. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος               |      |
|-------------------------------|------|
| My,Ed/Mj,y,Rd                 | 0.79 |
| Mz,Ed/Mj,z,Rd                 | 0.01 |
| NEd/Nj,Rd                     | 0.02 |
| Vz,Ed/Vz,Rd                   | 0.34 |
| Vy,Ed/Vy,Rd                   | 0.01 |
| Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd     | 0.35 |
| My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd | 0.80 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn17           |
| Κόμβος             | N345             |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Μονόπλευρο       |
| Τύπος υπολογισμού  | Εντατικά μεγέθη  |
| Lc/Συνδ            | EY               |

Connection analysis: Πλευρά [B218]

Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8

Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Bottom haunch [B218] |        |    |
|----------------------|--------|----|
| hc                   | 150.00 | mm |
| lc                   | 300.00 | mm |
| b                    | 110.00 | mm |
| tc                   | 9.20   | mm |
| tw                   | 5.90   | mm |
| weld ab,min          | 5.00   | mm |
| weld ab,calc         | 9.00   | mm |
| συγκόλληση ab        | 9.00   | mm |
| weld ac,min          | 9.00   | mm |
| weld ac,calc         | 6.00   | mm |
| συγκόλληση ac        | 9.00   | mm |

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |

1. Εντατικά μεγέθη

| EY    |        |     |
|-------|--------|-----|
| NEd   | -3.71  | kN  |
| Vz,Ed | 34.49  | kN  |
| My,Ed | -34.22 | kNm |
| Vy,Ed | -11.15 | kN  |
| Mz,Ed | 0.04   | kNm |

Εφελκυσμός άνω  
Σημείωση: NEd <= 0.05 \* Npl,Rd,Beam.

.....STRONG-AXIS CALCULATION:...

2. Design moment resistance Mj,y,Rd

2.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

2.1.1. Φάτνωμα κορμού σε διάτμηση

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.1

| Vwp,Rd δεδομένα                         |         |                 |
|---|---------|-----------------|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89  | kN              |
| β                                       | 1.00    |                 |
| Avc                                     | 3324.00 | mm <sup>2</sup> |

2.1.2. Κορμός στύλου σε θλίψη

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.2

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| beff,c,wc         | 229.00 | mm |
| twc               | 10.00  | mm |
|                   | 0.79   |    |
|                   | 0.54   |    |
|                   | 0.79   |    |
| dwc               | 164.00 | mm |
|                   | 0.60   |    |
|                   | 1.00   |    |
| kwc               | 1.00   |    |

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| Fc,wc,Rd          | 423.20 | kN |

**2.1.3. Haunch flange in compression**  
According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7(3)

| Fc,fh,Rd δεδομένα |        |     |
|-------------------|--------|-----|
| tfh               | 9.20   | mm  |
| bfh               | 110.00 | mm  |
|                   | 26.57  | deg |
| Fc,fh,Rd          | 212.71 | kN  |

**2.1.4. Beam web in compression**  
According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7(3)

| Fc,wb,Rd δεδομένα |         |                 |
|-------------------|---------|-----------------|
| beff,c,wb         | 126.57  | mm              |
| twb               | 5.90    | mm              |
| Avb               | 1591.08 | mm <sup>2</sup> |
|                   | 0.88    | -               |
| dwb               | 177.60  | mm              |
|                   | 0.79    | -               |
|                   | 0.94    | -               |
| kwb               | 1.00    | -               |
| Fc,wb,Rd          | 146.00  | kN              |

| Μετασχηματισμός δεδομένα |        |     |
|--------------------------|--------|-----|
|                          | 26.57  | deg |
|                          | 26.57  | deg |
| Fc,wb,Rd                 | 364.99 | kN  |

**2.1.5. Σχεδιασμός αντίστασης σε εφελκυσμό γραμμής κοχλιών**  
According to EN 1993-1-8 Article 3.6

| Ft,Rd δεδομένα |        |                 |
|----------------|--------|-----------------|
| fub            | 400.00 | MPa             |
| As             | 192.00 | mm <sup>2</sup> |
| k2             | 0.90   | -               |
| Ft,Rd          | 55.30  | kN              |
| Lb             | 56.65  | mm              |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

**2.1.5.1. Πέλας στύλου**  
Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.3, 6.2.6.4  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near stiff. U | near stiff. L | Κατηγοριοποίηση                                |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|--|
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |
| 2      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη εσωτερική σειρά κοχλιών                   |
| 3      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |

| γραμμή | p (p1+p2)   | e     | e1       | m     | n     |   |   |   |   |   |   |
|--------|-------------|-------|----------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|
| 1      | 0.00+35.00  | 70.00 | 4440.00  | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 2      | 35.00+95.00 | 70.00 | -        | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 3      | 95.00+0.00  | 70.00 | 12800.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 1      | 177.19    | 200.30    |
| 2      | 177.19    | 200.30    |
| 3      | 177.19    | 200.30    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1      | -               | -               | -               | -               | 158.59         | 135.15         |
| 2      | 260.00          | 130.00          | 158.59          | 135.15          | 278.59         | 195.15         |
| 3      | -               | -               | 278.59          | 195.15          | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 1- 2  | 317.19    | 270.30    |
| 1- 3  | 697.19    | 460.30    |
| 2- 3  | 557.19    | 390.30    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 3      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wc | twc   |      |      |      | Ft,wc,Rd,i |
|--------|-----------|-------|------|------|------|------------|
| 1      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 2      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |

| γραμμή | beff,t,wc | twc   |      |      |      | Ft,wc,Rd,i |
|--------|-----------|-------|------|------|------|------------|
| 3      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,g |
|-------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1- 2  | 270.30 | 270.30 | 57.06 | ✓                      | 839.45  | 267.54  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 3  | 460.30 | 460.30 | 50.26 | χ                      | 554.28  | 554.28  | 331.78  | 331.78     |
| 2- 3  | 390.30 | 390.30 | 39.52 | χ                      | 469.99  | 469.99  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wc |      |      |      | Ft,wc,Rd,g |
|-------|-----------|------|------|------|------------|
| 1- 2  | 270.30    | 0.73 | 0.47 | 0.73 | 465.80     |
| 1- 3  | 460.30    | 0.54 | 0.30 | 0.54 | 578.78     |
| 2- 3  | 390.30    | 0.60 | 0.35 | 0.60 | 548.89     |

2.1.5.2. End-plate

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.5, 6.2.6.8  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U   | m2L   | όριο   | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση                    |
|--------|-------|-------|--------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 1      | 35.14 | -     | 151.82 | ✓             | -             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 2      | -     | 85.14 | 151.82 | -             | ✓             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 3      | 84.34 | 49.71 | 151.82 | ✓             | ✓             | Γραμμή κοχλιών μεταξύ πελμάτων     |

| γραμμή | p (p1+p2)  | e     | ex | m     | mx | n     |      |      |      |      |      |      |   |
|--------|------------|-------|----|-------|----|-------|------|------|------|------|------|------|---|
| 1      | 0.00+35.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.38 | 6.23 | -    | -    | -    | - |
| 2      | 35.00+0.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | -    | -    | -    | 0.47 | 0.91 | 5.45 |   |
| 3      | 0.00+0.00  | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.90 | 5.46 | 0.47 | 0.53 | 5.78 |   |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 1      | 274.30    | 271.76    |
| 2      | 274.30    | 238.13    |
| 3      | 274.30    | 253.39    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1      | -               | -               | -               | -               | 207.15         | 188.20         |
| 2      | -               | -               | 207.15          | 154.57          | -              | -              |
| 3      | -               | -               | -               | -               | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 1- 2  | 414.30    | 342.76    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1      | 271.76 | 271.76 | 64.66 | ✓                      | 685.24  | 195.42  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 238.13 | 238.13 | 73.79 | ✓                      | 600.44  | 178.54  | 110.59  | 110.59     |
| 3      | 253.39 | 253.39 | 69.35 | ✓                      | 638.92  | 186.20  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 1      | 271.76    | 376.79     |
| 2      | 238.13    | 330.16     |
| 3      | 253.39    | 351.32     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*    | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,g |
|-------|--------|--------|--------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1- 2  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,g |
|-------|-----------|------------|
| 1- 2  | 342.76    | 475.24     |

2.2. Κατανομή δυνάμεων σε σειρές κοχλιών

2.2.1. Πιθανή εφελκυστική αντοχή

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (6),(8)

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,wb,Rd,i | Ft,wb,Rd,g | Ft,r,Rd |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| 1      | 110.59     | -          | 355.82     | -          | 110.59     | -          | 376.79     | -          | 110.59  |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 355.21     | 110.59     | 110.59     | 330.16     | 364.65     | 110.59  |
| 3      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 357.60     | 110.59     | -          | 351.32     | -          | 110.59  |

= 331.78 kN

2.2.2. Αποτίμηση διατμητικής και θλιβόμενης ζώνης

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (7)

|   |        |    |
|---|--------|----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89 | kN |
|---|--------|----|

|   |        |    |
|---|--------|----|
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)       | 423.20 | kN |
| Haunch flange in compression (Fc,fh,Rd) | 212.71 | kN |
| Beam web in compression (Fc,wb,Rd)      | 364.99 | kN |

Κρίσιμη αντίσταση = 212.71 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|---------|
| 1      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 2      | 110.59  | 8.47   | 102.12  |
| 3      | 110.59  | 110.59 | 0.00    |

**2.2.3. Τριγωνικό Όριο**  
 Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (9)  
 Όριο: 1.9\*Ft,Rd = 105.06 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | > Όριο | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|--------|---------|
| 1      | 110.59  | ✓      | -      | 110.59  |
| 2      | 102.12  | -      | 16.12  | 86.00   |
| 3      | 0.00    | -      | 0.00   | 0.00    |

**2.3. Determination of Mj,y,Rd**  
 Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (1)

| γραμμή | hr[mm] | Ft,r,Rd[kN] |
|--------|--------|-------------|
| 1      | 314.86 | 110.59      |
| 2      | 244.86 | 86.00       |
| 3      | 54.86  | 0.00        |

Mj,y,Rd = 55.88 kNm

**2.4. Καθορισμός των Nj,Rd**  
 Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.1 (3)

| δεδομένα                                |        |    |
|---|--------|----|
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)       | 423.20 | kN |
| Haunch flange in compression (Fc,fh,Rd) | 212.71 | kN |
| Beam web in compression (Fc,wb,Rd)      | 364.99 | kN |

Nj,Rd = 212.71 kN

3. Design shear resistance Vz,Rd

| Vz,Rd δεδομένα   |         |     |
|------------------|---------|-----|
| Fv,Rd            | 36.86   | kN  |
| nb,full          | 2       |     |
| nb, reduced      | 4       |     |
| e1,ep            | 45.00   | mm  |
| p1               | 70.00   | mm  |
| k1 έλασμα        | 2.50    |     |
| k1 δοκός         | 2.50    |     |
| a_b πλάκα        | 0.75    |     |
| a_b στύλος       | 0.75    |     |
| a_d πλάκα        | 0.75    |     |
| a_d στύλος       | 0.75    |     |
| Fb,ep,Rd         | 194.40  | kN  |
| Fb,cf,Rd         | 165.24  | kN  |
| Avz              | 2421.80 | mm² |
| I1 (tension)     | 0.64    |     |
| I2 (compression) | 0.36    |     |
| Vz,Rd beam       | 222.65  | kN  |
| Vz,Rd            | 115.86  | kN  |

**4. Υπολογισμός δυσκαμψίας**  
**4.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού**  
 According to EN 1993-1-8 Article 6.3

| γραμμή | k3[mm] | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] | keff[mm] |
|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
| 1      | 5.77   | 26.65  | 16.29  | 5.42    | 2.19     |
| 2      | 5.55   | 25.63  | 13.38  | 5.42    | 2.09     |
| 3      | 7.56   | 34.94  | 21.93  | 5.42    | 2.56     |

| Sj δεδομένα |        |         |
|-------------|--------|---------|
| Sj          | 28.41  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 28.41  | MNm/rad |
| z           | 260.95 | mm      |
| μ           | 1.00   |         |
| k1          | 4.84   | mm      |
| k2          | 9.77   | mm      |
| keq         | 5.14   | mm      |

## 4.2. Κατάταξη δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |                 |
|---------------------|---------------|-----------------|
| E                   | 210000.00     | MPa             |
| Ib                  | 91155188.92   | mm <sup>4</sup> |
| Lb                  | 3160.00       | mm              |
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |                 |
| Sj,άκαμπτο          | 48.46         | MNm/rad         |
| Sj,αρθρωμένο        | 3.03          | MNm/rad         |

Σύστημα HMI ΑΚΑΜΠΤΟ

## 4.3. Έλεγχος δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας           |        |         |
|-------------------------------|--------|---------|
| φ γ                           | άπειρο | MNm/rad |
| Συντ. τροποποίησης δυσκαμψίας | 2.00   |         |
| Sj,app                        | άπειρο | MNm/rad |
| Sj,κάτω όριο                  | 14.74  | MNm/rad |
| Sj,άνω όριο                   | άπειρο | MNm/rad |

Sj,ini είναι εντός ορίων.

Η πραγματική δυσκαμψία κόμβου είναι σύμφωνη με τη δυσκαμψία κόμβου του μοντέλου ανάλυσης.

## 4.4. Κατάταξη πλαστιμότητας

Η μορφή αστοχίας δεν τοποθετείται στη ζώνη διάτμησης του στύλου.

Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :

$t > 0.53 \sqrt{f_{ub}/f_y} d$

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλαστική κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

## 5. Υπολογισμοί σχεδιασμού

### 5.1. Συγκολλήσεις πέλματος

| Δεδομένα    |        |     |
|-------------|--------|-----|
| Mj,y,Rd     | 55.88  | kNm |
|             | 1.40   |     |
| h           | 360.26 | mm  |
| FRd         | 217.15 | kN  |
| Nt,Rd       | 237.82 | kN  |
| fu          | 360.00 | MPa |
|             | 0.80   |     |
| ελάχιστο af | 4.25   | mm  |
| af          | 5.00   | mm  |

### 5.2. Συγκολλήσεις κορμού

| Δεδομένα         |        |     |
|------------------|--------|-----|
| Ft               | 196.60 | kN  |
| Fv               | 11.50  | kN  |
| lw               | 342.76 | mm  |
| fu               | 360.00 | MPa |
|                  | 0.80   |     |
| ελάχιστο aw (a2) | 2.72   | mm  |
| aw               | 3.00   | mm  |

....WEAK-AXIS CALCULATION:....

## 6. Design moment resistance Mj,z,Rd

### 6.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

#### 6.1.1. Πέλμα στύλου σε κάμψη

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,fc,Rd | Fta,fc,Rd |
|--------|------------|------------|----------|-----------|
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30     |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |
| 3      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |

Fta,fc,Rd = 165.89 kN

#### 6.1.2. End-plate in bending

| γραμμή | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,ep,Rd | Fta,ep,Rd,r |
|--------|------------|------------|----------|-------------|
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30       |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30       |
| 3      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30       |

Fta,ep,Rd = 165.89 kN

#### 6.1.3. Beam flange in compression

| Fcb,fb,Rd δεδομένα |        |    |
|--------------------|--------|----|
| bc,fb,eff          | 100.00 | mm |
| k                  | 1.00   |    |

| Fcb,fb,Rd δεδομένα |        |    |
|--------------------|--------|----|
| Fcb,fb,Rd          | 432.40 | kN |

6.1.4. Column flange in twisting

| Fta,fct,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| bc                  | 240.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| Fta,fct,Rd          | 40.33  | kN |

6.1.5. Column web in bending

| Fta,wbc,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| p1                  | 260.00 | mm |
| p2                  | 100.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| beff,wbc            | 433.00 | mm |
| Fta,wbc,Rd          | 36.34  | kN |

6.2. Determination of Mj,z,Rd

| Mj,z,Rd δεδομένα |       |     |
|------------------|-------|-----|
| Fta,Rd           | 76.67 | kN  |
| y                | 70.00 | mm  |
| Mj,z,Rd          | 5.37  | kNm |

7. Design shear resistance Vy,Rd

| Vy,Rd δεδομένα |         |     |
|----------------|---------|-----|
| Fv,Rd          | 36.86   | kN  |
| nb,full        | 3       |     |
| nb, reduced    | 3       |     |
| Fb,ep,Rd       | 194.40  | kN  |
| Fb,cf,Rd       | 165.24  | kN  |
| Avy            | 3141.61 | mm² |
| Vy,Rd beam     | 213.12  | kN  |
| Vy,Rd          | 142.19  | kN  |

Note: Bolt shear resistances are taken from the strong-axis calculation.

8. Υπολογισμός δυσκαμψίας
8.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

| γραμμή | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] |
|--------|--------|--------|---------|
| 1      | 13.32  | 8.14   | 2.71    |
| 2      | 12.82  | 6.69   | 2.71    |
| 3      | 17.47  | 10.96  | 2.71    |

| Sj δεδομένα |       |         |
|-------------|-------|---------|
| Sj          | 0.22  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 0.22  | MNm/rad |
| zeq         | 70.00 | mm      |
| μ           | 1.00  |         |
| k4          | 43.61 | mm      |
| k5          | 25.79 | mm      |
| k7          | -     |         |
| k10         | 8.13  | mm      |
| k17         | 0.11  | mm      |
| k18         | 0.11  | mm      |

.....RESULTS:....

9. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος               |      |
|-------------------------------|------|
| My,Ed/Mj,y,Rd                 | 0.61 |
| Mz,Ed/Mj,z,Rd                 | 0.01 |
| NEd/Nj,Rd                     | 0.02 |
| Vz,Ed/Vz,Rd                   | 0.30 |
| Vy,Ed/Vy,Rd                   | 0.08 |
| Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd     | 0.38 |
| My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd | 0.62 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn18           |
| Κόμβος             | N393             |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Μονόπλευρο       |
| Τύπος υπολογισμού  | Εντατικά μεγέθη  |
| Lc/Συνδ            | EY               |

Connection analysis: Πλευρά [B246]

Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8

Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Bottom haunch [B246] |        |    |
|----------------------|--------|----|
| hc                   | 150.00 | mm |
| lc                   | 300.00 | mm |
| b                    | 110.00 | mm |
| tc                   | 9.20   | mm |
| tw                   | 5.90   | mm |
| weld ab,min          | 5.00   | mm |
| weld ab,calc         | 9.00   | mm |
| συγκόλληση ab        | 9.00   | mm |
| weld ac,min          | 9.00   | mm |
| weld ac,calc         | 6.00   | mm |
| συγκόλληση ac        | 9.00   | mm |

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |

1. Εντατικά μεγέθη

| EY    |        |     |
|-------|--------|-----|
| NEd   | -8.52  | kN  |
| Vz,Ed | 18.65  | kN  |
| My,Ed | -21.19 | kNm |
| Vy,Ed | 5.81   | kN  |
| Mz,Ed | 0.04   | kNm |

Εφελκυσμός άνω  
Σημείωση: NEd <= 0.05 \* Npl,Rd,Beam.

.....STRONG-AXIS CALCULATION:...

2. Design moment resistance Mj,γ,Rd

2.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

2.1.1. Φάτνωμα κορμού σε διάτμηση

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.1

| Vwp,Rd δεδομένα                         |         |                 |
|---|---------|-----------------|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89  | kN              |
| β                                       | 1.00    |                 |
| Avc                                     | 3324.00 | mm <sup>2</sup> |

2.1.2. Κορμός στύλου σε θλίψη

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.2

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| beff,c,wc         | 229.00 | mm |
| twc               | 10.00  | mm |
|                   | 0.79   |    |
|                   | 0.54   |    |
|                   | 0.79   |    |
| dwc               | 164.00 | mm |
|                   | 0.60   |    |
|                   | 1.00   |    |
| kwc               | 1.00   |    |
| Fc,wc,Rd          | 423.20 | kN |

2.1.3. Haunch flange in compression

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7(3)

| Fc,fh,Rd δεδομένα |        |     |
|-------------------|--------|-----|
| tfh               | 9.20   | mm  |
| bfb               | 110.00 | mm  |
|                   | 26.57  | deg |
| Fc,fh,Rd          | 212.71 | kN  |

2.1.4. Beam web in compression

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7(3)

| Fc,wb,Rd δεδομένα |         |                 |
|-------------------|---------|-----------------|
| beff,c,wb         | 126.57  | mm              |
| twb               | 5.90    | mm              |
| Avb               | 1591.08 | mm <sup>2</sup> |
|                   | 0.88    | -               |
| dwb               | 177.60  | mm              |
|                   | 0.79    | -               |

| Fc,wb,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
|                   | 0.94   | -  |
| kwb               | 1.00   | -  |
| Fc,wb,Rd          | 146.00 | kN |

| Μετασχηματισμός δεδομένα |        |     |
|--------------------------|--------|-----|
|                          | 26.57  | deg |
|                          | 26.57  | deg |
| Fc,wb,Rd                 | 364.99 | kN  |

**2.1.5. Σχεδιασμός αντίστασης σε εφελκυσμό γραμμής κοχλιών**

According to EN 1993-1-8 Article 3.6

| Ft,Rd δεδομένα |        |     |
|----------------|--------|-----|
| fub            | 400.00 | MPa |
| As             | 192.00 | mm² |
| k2             | 0.90   | -   |
| Ft,Rd          | 55.30  | kN  |
| Lb             | 56.65  | mm  |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

**2.1.5.1. Πέλμα στύλου**

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.3, 6.2.6.4

(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near stiff. U | near stiff. L | Κατηγοριοποίηση                                |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|--|
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |
| 2      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη εσωτερική σειρά κοχλιών                   |
| 3      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |

| γραμμή | p (p1+p2)   | e     | e1       | m     | n     |   |   |   |   |   |   |
|--------|-------------|-------|----------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|
| 1      | 0.00+35.00  | 70.00 | 1240.00  | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 2      | 35.00+95.00 | 70.00 | -        | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 3      | 95.00+0.00  | 70.00 | 16000.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 1      | 177.19    | 200.30    |
| 2      | 177.19    | 200.30    |
| 3      | 177.19    | 200.30    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1      | -               | -               | -               | -               | 158.59         | 135.15         |
| 2      | 260.00          | 130.00          | 158.59          | 135.15          | 278.59         | 195.15         |
| 3      | -               | -               | 278.59          | 195.15          | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 1- 2  | 317.19    | 270.30    |
| 1- 3  | 697.19    | 460.30    |
| 2- 3  | 557.19    | 390.30    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 3      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wc | twc   |      |      |      | Ft,wc,Rd,i |
|--------|-----------|-------|------|------|------|------------|
| 1      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 2      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 3      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,g |
|-------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1- 2  | 270.30 | 270.30 | 57.06 | ✓                      | 839.45  | 267.54  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 3  | 460.30 | 460.30 | 50.26 | χ                      | 554.28  | 554.28  | 331.78  | 331.78     |
| 2- 3  | 390.30 | 390.30 | 39.52 | χ                      | 469.99  | 469.99  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wc |      |      |      | Ft,wc,Rd,g |
|-------|-----------|------|------|------|------------|
| 1- 2  | 270.30    | 0.73 | 0.47 | 0.73 | 465.80     |
| 1- 3  | 460.30    | 0.54 | 0.30 | 0.54 | 578.78     |
| 2- 3  | 390.30    | 0.60 | 0.35 | 0.60 | 548.89     |

**2.1.5.2. End-plate**

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.5, 6.2.6.8

(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)



| γραμμή | m2U   | m2L   | όριο   | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση                    |
|--------|-------|-------|--------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 1      | 35.14 | -     | 151.82 | ✓             | -             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 2      | -     | 85.14 | 151.82 | -             | ✓             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 3      | 84.34 | 49.71 | 151.82 | ✓             | ✓             | Γραμμή κοχλιών μεταξύ πελμάτων     |

| γραμμή | p (p1+p2)  | e     | ex | m     | mx | n     |      |      |      |      |      |      |
|--------|------------|-------|----|-------|----|-------|------|------|------|------|------|------|
| 1      | 0.00+35.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.38 | 6.23 | -    | -    | -    |
| 2      | 35.00+0.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | -    | -    | -    | 0.47 | 0.91 | 5.45 |
| 3      | 0.00+0.00  | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.90 | 5.46 | 0.47 | 0.53 | 5.78 |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 1      | 274.30    | 271.76    |
| 2      | 274.30    | 238.13    |
| 3      | 274.30    | 253.39    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1      | -               | -               | -               | -               | 207.15         | 188.20         |
| 2      | -               | -               | 207.15          | 154.57          | -              | -              |
| 3      | -               | -               | -               | -               | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 1- 2  | 414.30    | 342.76    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1      | 271.76 | 271.76 | 64.66 | ✓                      | 685.24  | 195.42  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 238.13 | 238.13 | 73.79 | ✓                      | 600.44  | 178.54  | 110.59  | 110.59     |
| 3      | 253.39 | 253.39 | 69.35 | ✓                      | 638.92  | 186.20  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 1      | 271.76    | 376.79     |
| 2      | 238.13    | 330.16     |
| 3      | 253.39    | 351.32     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*    | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,g |
|-------|--------|--------|--------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1- 2  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,g |
|-------|-----------|------------|
| 1- 2  | 342.76    | 475.24     |

## 2.2. Κατανομή δυνάμεων σε σειρές κοχλιών

### 2.2.1. Πιθανή εφελκυστική αντοχή

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (6),(8)

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,wb,Rd,i | Ft,wb,Rd,g | Ft,r,Rd |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| 1      | 110.59     | -          | 355.82     | -          | 110.59     | -          | 376.79     | -          | 110.59  |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 355.21     | 110.59     | 110.59     | 330.16     | 364.65     | 110.59  |
| 3      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 357.60     | 110.59     | -          | 351.32     | -          | 110.59  |

= 331.78 kN

### 2.2.2. Αποτίμηση διατμητικής και θλιβόμενης ζώνης

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (7)

|   |        |    |
|---|--------|----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89 | kN |
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)       | 423.20 | kN |
| Haunch flange in compression (Fc,fh,Rd) | 212.71 | kN |
| Beam web in compression (Fc,wb,Rd)      | 364.99 | kN |

Κρίσιμη αντίσταση = 212.71 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|---------|
| 1      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 2      | 110.59  | 8.47   | 102.12  |
| 3      | 110.59  | 110.59 | 0.00    |

### 2.2.3. Τριγωνικό Όριο

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (9)

Όριο: 1.9\*Ft,Rd = 105.06 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | > Όριο | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|--------|---------|
| 1      | 110.59  | ✓      | -      | 110.59  |
| 2      | 102.12  | -      | 16.12  | 86.00   |
| 3      | 0.00    | -      | 0.00   | 0.00    |

2.3. Determination of Mj,y,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (1)

| γραμμή | hr[mm] | Ft,r,Rd[kN] |
|--------|--------|-------------|
| 1      | 314.86 | 110.59      |
| 2      | 244.86 | 86.00       |
| 3      | 54.86  | 0.00        |

Mj,y,Rd = 55.88 kNm

2.4. Καθορισμός των Nj,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.1 (3)

| δεδομένα                                |        |    |
|---|--------|----|
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)       | 423.20 | kN |
| Haunch flange in compression (Fc,fh,Rd) | 212.71 | kN |
| Beam web in compression (Fc,wb,Rd)      | 364.99 | kN |

Nj,Rd = 212.71 kN

3. Design shear resistance Vz,Rd

| Vz,Rd δεδομένα   |         |     |
|------------------|---------|-----|
| Fv,Rd            | 36.86   | kN  |
| nb,full          | 2       |     |
| nb, reduced      | 4       |     |
| e1,ep            | 45.00   | mm  |
| p1               | 70.00   | mm  |
| k1 έλασμα        | 2.50    |     |
| k1 δοκός         | 2.50    |     |
| a_b πλάκα        | 0.75    |     |
| a_b στύλος       | 0.75    |     |
| a_d πλάκα        | 0.75    |     |
| a_d στύλος       | 0.75    |     |
| Fb,ep,Rd         | 194.40  | kN  |
| Fb,cf,Rd         | 165.24  | kN  |
| Avz              | 2421.80 | mm² |
| I1 (tension)     | 0.64    |     |
| I2 (compression) | 0.36    |     |
| Vz,Rd beam       | 222.65  | kN  |
| Vz,Rd            | 115.86  | kN  |

4. Υπολογισμός δυσκαμψίας

4.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

According to EN 1993-1-8 Article 6.3

| γραμμή | k3[mm] | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] | keff[mm] |
|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
| 1      | 5.77   | 26.65  | 16.29  | 5.42    | 2.19     |
| 2      | 5.55   | 25.63  | 13.38  | 5.42    | 2.09     |
| 3      | 7.56   | 34.94  | 21.93  | 5.42    | 2.56     |

| Sj δεδομένα |        |         |
|-------------|--------|---------|
| Sj          | 28.41  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 28.41  | MNm/rad |
| z           | 260.95 | mm      |
| μ           | 1.00   |         |
| k1          | 4.84   | mm      |
| k2          | 9.77   | mm      |
| keq         | 5.14   | mm      |

4.2. Κατάταξη δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |         |
|---------------------|---------------|---------|
| E                   | 210000.00     | MPa     |
| Ib                  | 91155188.92   | mm⁴     |
| Lb                  | 3160.00       | mm      |
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |         |
| Sj,άκαμπτο          | 48.46         | MNm/rad |
| Sj,αρθρωμένο        | 3.03          | MNm/rad |

Σύστημα ΗΜΙ ΑΚΑΜΠΤΟ

4.3. Έλεγχος δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας           |        |         |
|-------------------------------|--------|---------|
| φ γ                           | άπειρο | MNm/rad |
| Συντ. τροποποίησης δυσκαμψίας | 2.00   |         |
| Sj,app                        | άπειρο | MNm/rad |
| Sj,κάτω όριο                  | 14.74  | MNm/rad |
| Sj,άνω όριο                   | άπειρο | MNm/rad |

Sj,ini είναι εντός ορίων.  
Η πραγματική δυσκαμψία κόμβου είναι σύμφωνη με τη δυσκαμψία κόμβου του μοντέλου ανάλυσης.

4.4. Κατάταξη πλαστιμότητας

Η μορφή αστοχίας δεν τοποθετείται στη ζώνη διάτμησης του στύλου.  
Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :  
 $t > 0.53 \sqrt{f_{ub}/f_y} d$   
Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλάστιμη κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

5. Υπολογισμοί σχεδιασμού

5.1. Συγκολλήσεις πέλματος

| Δεδομένα    |        |     |
|-------------|--------|-----|
| Mj,y,Rd     | 55.88  | kNm |
|             | 1.40   |     |
| h           | 360.26 | mm  |
| FRd         | 217.15 | kN  |
| Nt,Rd       | 237.82 | kN  |
| fu          | 360.00 | MPa |
|             | 0.80   |     |
| ελάχιστο af | 4.25   | mm  |
| af          | 5.00   | mm  |

5.2. Συγκολλήσεις κορμού

| Δεδομένα         |        |     |
|------------------|--------|-----|
| Ft               | 196.60 | kN  |
| Fv               | 6.22   | kN  |
| lw               | 342.76 | mm  |
| fu               | 360.00 | MPa |
|                  | 0.80   |     |
| ελάχιστο aw (a2) | 2.72   | mm  |
| aw               | 3.00   | mm  |

....:WEAK-AXIS CALCULATION:....

6. Design moment resistance Mj,z,Rd

6.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

6.1.1. Πέλμα στύλου σε κάμψη

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,fc,Rd | Fta,fc,Rd |
|--------|------------|------------|----------|-----------|
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30     |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |
| 3      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |

Fta,fc,Rd = 165.89 kN

6.1.2. End-plate in bending

| γραμμή | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,ep,Rd | Fta,ep,Rd,r |
|--------|------------|------------|----------|-------------|
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30       |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30       |
| 3      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30       |

Fta,ep,Rd = 165.89 kN

6.1.3. Beam flange in compression

| Fcb,fb,Rd δεδομένα |        |    |
|--------------------|--------|----|
| bc,fb,eff          | 100.00 | mm |
| k                  | 1.00   |    |
| Fcb,fb,Rd          | 432.40 | kN |

6.1.4. Column flange in twisting

| Fta,fct,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| bc                  | 240.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| Fta,fct,Rd          | 40.33  | kN |

6.1.5. Column web in bending

| Fta,wbc,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| p1                  | 260.00 | mm |
| p2                  | 100.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| beff,wbc            | 433.00 | mm |
| Fta,wbc,Rd          | 36.34  | kN |

6.2. Determination of Mj,z,Rd

| Mj,z,Rd δεδομένα |       |     |
|------------------|-------|-----|
| Fta,Rd           | 76.67 | kN  |
| y                | 70.00 | mm  |
| Mj,z,Rd          | 5.37  | kNm |

7. Design shear resistance Vy,Rd

| Vy,Rd δεδομένα |         |     |
|----------------|---------|-----|
| Fv,Rd          | 36.86   | kN  |
| nb,full        | 3       |     |
| nb,reduced     | 3       |     |
| Fb,ep,Rd       | 194.40  | kN  |
| Fb,cf,Rd       | 165.24  | kN  |
| Avy            | 3141.61 | mm² |
| Vy,Rd beam     | 213.12  | kN  |
| Vy,Rd          | 142.19  | kN  |

Note: Bolt shear resistances are taken from the strong-axis calculation.

8. Υπολογισμός δυσκαμψίας  
8.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

| γραμμή | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] |
|--------|--------|--------|---------|
| 1      | 13.32  | 8.14   | 2.71    |
| 2      | 12.82  | 6.69   | 2.71    |
| 3      | 17.47  | 10.96  | 2.71    |

| Sj δεδομένα |       |         |
|-------------|-------|---------|
| Sj          | 0.22  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 0.22  | MNm/rad |
| zeq         | 70.00 | mm      |
| μ           | 1.00  |         |
| k4          | 43.61 | mm      |
| k5          | 25.79 | mm      |
| k7          | -     |         |
| k10         | 8.13  | mm      |
| k17         | 0.11  | mm      |
| k18         | 0.11  | mm      |

.....RESULTS:....

9. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος               |      |
|-------------------------------|------|
| My,Ed/Mj,y,Rd                 | 0.38 |
| Mz,Ed/Mj,z,Rd                 | 0.01 |
| NEd/Nj,Rd                     | 0.04 |
| Vz,Ed/Vz,Rd                   | 0.16 |
| Vy,Ed/Vy,Rd                   | 0.04 |
| Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd     | 0.20 |
| My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd | 0.39 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn19           |
| Κόμβος             | N221             |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Μονόπλευρο       |
| Τύπος υπολογισμού  | Εντατικά μεγέθη  |
| Lc/Συνδ            | EY               |

Connection analysis: Πλευρά [B29]

Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8  
Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Bottom haunch [B29] |        |    |
|---------------------|--------|----|
| hc                  | 150.00 | mm |
| lc                  | 300.00 | mm |
| b                   | 110.00 | mm |
| tc                  | 9.20   | mm |
| tw                  | 5.90   | mm |
| weld ab,min         | 5.00   | mm |
| weld ab,calc        | 9.00   | mm |
| συγκόλληση ab       | 9.00   | mm |
| weld ac,min         | 9.00   | mm |
| weld ac,calc        | 6.00   | mm |
| συγκόλληση ac       | 9.00   | mm |

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |

1. Εντατικά μεγέθη

| ΕΥ    |        |     |
|-------|--------|-----|
| NEd   | 6.56   | kN  |
| Vz,Ed | -18.51 | kN  |
| My,Ed | 26.21  | kNm |
| Vy,Ed | -7.92  | kN  |
| Mz,Ed | 0.21   | kNm |

Εφελκυσμός κάτω  
Σημείωση: NEd <= 0.05 \* Npl,Rd,Beam.

.....STRONG-AXIS CALCULATION:...

2. Design moment resistance Mj,y,Rd

2.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

2.1.1. Φάτνωμα κορμού σε διάτμηση

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.1

| Vwp,Rd δεδομένα                         |         |                 |
|---|---------|-----------------|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89  | kN              |
| β                                       | 1.00    |                 |
| Avc                                     | 3324.00 | mm <sup>2</sup> |

2.1.2. Κορμός στύλου σε θλίψη

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.2

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| beff,c,wc         | 236.27 | mm |
| twc               | 10.00  | mm |
|                   | 0.78   |    |
|                   | 0.53   |    |
|                   | 0.78   |    |
| dwc               | 164.00 | mm |
|                   | 0.61   |    |
|                   | 1.00   |    |
| kwc               | 1.00   |    |
| Fc,wc,Rd          | 431.36 | kN |

2.1.3. Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7

| Fc,fb,Rd δεδομένα |        |     |
|-------------------|--------|-----|
| Section class     | 1      |     |
| Mc,Rd             | 137.90 | kNm |
| hb-tfb            | 360.26 | mm  |
| Fc,fb,Rd          | 382.77 | kN  |

2.1.4. Σχεδιασμός αντίστασης σε εφελκυσμό γραμμής κοχλιών

According to EN 1993-1-8 Article 3.6

| Ft,Rd δεδομένα |        |                 |
|----------------|--------|-----------------|
| fub            | 400.00 | MPa             |
| As             | 192.00 | mm <sup>2</sup> |
| k2             | 0.90   | -               |
| Ft,Rd          | 55.30  | kN              |
| Lb             | 56.65  | mm              |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

2.1.4.1. Πέλμα στύλου

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.3, 6.2.6.4  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near stiff. U | near stiff. L | Κατηγοριοποίηση                                |  |  |  |  |  |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|--|--|--|--|--|--|
| 3      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |  |  |  |  |  |
| 2      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη εσωτερική σειρά κοχλιών                   |  |  |  |  |  |
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |  |  |  |  |  |

| γραμμή | p (p1+p2)   | e     | e1       | m     | n     |   |   |   |   |   |   |
|--------|-------------|-------|----------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|
| 3      | 35.00+0.00  | 70.00 | 14040.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 2      | 95.00+35.00 | 70.00 | -        | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 1      | 0.00+95.00  | 70.00 | 1600.00  | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 177.19    | 200.30    |
| 2      | 177.19    | 200.30    |
| 1      | 177.19    | 200.30    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 158.59          | 135.15          | -              | -              |
| 2      | 260.00          | 130.00          | 278.59          | 195.15          | 158.59         | 135.15         |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1      | -               | -               | -               | -               | 278.59         | 195.15         |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 317.19    | 270.30    |
| 1- 3  | 697.19    | 460.30    |
| 1- 2  | 557.19    | 390.30    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wc | twc   |      |      |      | Ft,wc,Rd,i |
|--------|-----------|-------|------|------|------|------------|
| 3      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 2      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 1      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,g |
|-------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 270.30 | 270.30 | 57.06 | ✓                      | 839.45  | 267.54  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 3  | 460.30 | 460.30 | 50.26 | χ                      | 554.28  | 554.28  | 331.78  | 331.78     |
| 1- 2  | 390.30 | 390.30 | 39.52 | χ                      | 469.99  | 469.99  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wc |      |      |      | Ft,wc,Rd,g |
|-------|-----------|------|------|------|------------|
| 2- 3  | 270.30    | 0.73 | 0.47 | 0.73 | 465.80     |
| 1- 3  | 460.30    | 0.54 | 0.30 | 0.54 | 578.78     |
| 1- 2  | 390.30    | 0.60 | 0.35 | 0.60 | 548.89     |

#### 2.1.4.2. End-plate

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.5, 6.2.6.8  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U   | m2L   | όριο   | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση                    |
|--------|-------|-------|--------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 3      | -     | 35.14 | 151.82 | -             | ✓             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέγμα δοκού |
| 2      | 85.14 | -     | 151.82 | ✓             | -             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέγμα δοκού |
| 1      | 49.71 | 84.34 | 151.82 | ✓             | ✓             | Γραμμή κοχλιών μεταξύ πελμάτων     |

| γραμμή | p (p1+p2)  | e     | ex | m     | mx | n     |      |      |      |      |      |      |
|--------|------------|-------|----|-------|----|-------|------|------|------|------|------|------|
| 3      | 35.00+0.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | -    | -    | -    | 0.47 | 0.38 | 6.23 |
| 2      | 0.00+35.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.91 | 5.45 | -    | -    | -    |
| 1      | 0.00+0.00  | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.53 | 5.78 | 0.47 | 0.90 | 5.46 |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 274.30    | 271.76    |
| 2      | 274.30    | 238.13    |
| 1      | 274.30    | 253.39    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 207.15          | 188.20          | -              | -              |
| 2      | -               | -               | 207.15          | 154.57          | 207.15         | 154.57         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 414.30    | 342.76    |
| 1- 2  | 414.30    | 342.76    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 271.76 | 271.76 | 64.66 | ✓                      | 685.24  | 195.42  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 238.13 | 238.13 | 73.79 | ✓                      | 600.44  | 178.54  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 253.39 | 253.39 | 69.35 | ✓                      | 638.92  | 186.20  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 3      | 271.76    | 376.79     |
| 2      | 238.13    | 330.16     |
| 1      | 253.39    | 351.32     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*    | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,g |
|-------|--------|--------|--------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 2  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,g |
|-------|-----------|------------|
| 2- 3  | 342.76    | 475.24     |
| 1- 2  | 342.76    | 475.24     |

2.2. Κατανομή δυνάμεων σε σειρές κοχλιών

2.2.1. Πιθανή εφελκυστική αντοχή

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (6),(8)

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,wb,Rd,i | Ft,wb,Rd,g | Ft,r,Rd |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 355.21     | 110.59     | 110.59     | 376.79     | 364.65     | 110.59  |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 438.29     | 110.59     | 110.59     | 330.16     | 364.65     | 110.59  |
| 1      | 110.59     | -          | 355.82     | -          | 110.59     | -          | 351.32     | -          | 110.59  |

= 331.78 kN

2.2.2. Αποτίμηση διατμητικής και θλιβόμενης ζώνης

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (7)

|  |        |    |
|--|--------|----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta)    | 405.89 | kN |
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)          | 431.36 | kN |
| Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη (Fc,fb,Rd) | 382.77 | kN |

Κρίσιμη αντίσταση = 382.77 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 2      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 1      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |

2.2.3. Τριγωνικό Όριο

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (9)

Όριο: 1.9\*Ft,Rd = 105.06 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | > Όριο | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | -      | 94.15  | 16.44   |
| 2      | 110.59  | -      | 68.80  | 41.79   |
| 1      | 110.59  | ✓      | -      | 110.59  |

2.3. Determination of Mj,y,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (1)

| γραμμή | hr[mm] | Ft,r,Rd[kN] |
|--------|--------|-------------|
| 3      | 45.40  | 16.44       |
| 2      | 115.40 | 41.79       |
| 1      | 305.40 | 110.59      |

Mj,y,Rd = 39.34 kNm

2.4. Καθορισμός των Nj,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.1 (3)

| δεδομένα                              |        |    |
|---------------------------------------|--------|----|
| Κορμός στύλου σε εφελκυσμό (Ft,wc,Rd) | 578.78 | kN |
| Κορμός Δοκού σε εφελκυσμό (Ft,wb,Rd)  | 826.56 | kN |
| Μετωπική πλάκα σε κάμψη (Ft,ep,Rd)    | 331.78 | kN |
| Πέλμα στύλου σε κάμψη (Ft,fc,Rd)      | 331.78 | kN |

Nj,Rd = 331.78 kN

3. Design shear resistance Vz,Rd

| Vz,Rd δεδομένα |         |     |
|----------------|---------|-----|
| Fv,Rd          | 36.86   | kN  |
| nb,full        | 0       |     |
| nb, reduced    | 6       |     |
| e1,ep          | 45.00   | mm  |
| p1             | 70.00   | mm  |
| k1 έλασμα      | 2.50    |     |
| k1 δοκός       | 2.50    |     |
| a_b πλάκα      | 0.75    |     |
| a_b στύλος     | 0.75    |     |
| a_d πλάκα      | 0.75    |     |
| a_d στύλος     | 0.75    |     |
| Fb,ep,Rd       | 194.40  | kN  |
| Fb,cf,Rd       | 165.24  | kN  |
| Avz            | 2421.80 | mm² |

| Vz,Rd δεδομένα   |        |    |
|------------------|--------|----|
| I1 (tension)     | 1.00   |    |
| I2 (compression) | 0.00   |    |
| Vz,Rd beam       | 164.29 | kN |
| Vz,Rd            | 63.20  | kN |

4. Υπολογισμός δυσκαμψίας  
4.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού  
According to EN 1993-1-8 Article 6.3

| γραμμή | k3[mm] | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] | keff[mm] |
|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
| 3      | 5.77   | 26.65  | 16.29  | 5.42    | 2.19     |
| 2      | 5.55   | 25.63  | 13.38  | 5.42    | 2.09     |
| 1      | 7.56   | 34.94  | 21.93  | 5.42    | 2.56     |

| Sj δεδομένα |        |         |
|-------------|--------|---------|
| Sj          | 24.23  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 24.23  | MNm/rad |
| z           | 241.51 | mm      |
| μ           | 1.00   |         |
| k1          | 5.23   | mm      |
| k2          | 10.08  | mm      |
| keq         | 4.65   | mm      |

4.2. Κατάταξη δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |                 |
|---------------------|---------------|-----------------|
| E                   | 210000.00     | MPa             |
| Ib                  | 91155188.92   | mm <sup>4</sup> |
| Lb                  | 3160.00       | mm              |
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |                 |
| Sj,άκαμπτο          | 48.46         | MNm/rad         |
| Sj,αρθρωμένο        | 3.03          | MNm/rad         |

Σύστημα ΗΜΙ ΑΚΑΜΠΤΟ

4.3. Έλεγχος δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας           |        |         |
|-------------------------------|--------|---------|
| φ γ                           | άπειρο | MNm/rad |
| Συντ. τροποποίησης δυσκαμψίας | 2.00   |         |
| Sj,app                        | άπειρο | MNm/rad |
| Sj,κάτω όριο                  | 14.74  | MNm/rad |
| Sj,άνω όριο                   | άπειρο | MNm/rad |

Sj,ini είναι εντός ορίων.  
Η πραγματική δυσκαμψία κόμβου είναι σύμφωνη με τη δυσκαμψία κόμβου του μοντέλου ανάλυσης.

4.4. Κατάταξη πλαστιμότητας  
Η μορφή αστοχίας δεν τοποθετείται στη ζώνη διάτμησης του στύλου.  
Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :  
 $t > 0.53 \sqrt{f_{ub}/f_y}$  d  
Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλάστιμη κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

5. Υπολογισμοί σχεδιασμού  
5.1. Συγκολλήσεις πέλματος

| δεδομένα    |        |     |
|-------------|--------|-----|
| Mj,y,Rd     | 55.88  | kNm |
|             | 1.40   |     |
| h           | 360.26 | mm  |
| FRd         | 217.15 | kN  |
| Nt,Rd       | 237.82 | kN  |
| fu          | 360.00 | MPa |
|             | 0.80   |     |
| ελάχιστο af | 4.25   | mm  |
| af          | 5.00   | mm  |

5.2. Συγκολλήσεις κορμού

| δεδομένα         |        |     |
|------------------|--------|-----|
| Ft               | 196.60 | kN  |
| Fv               | 15.26  | kN  |
| lw               | 342.76 | mm  |
| fu               | 360.00 | MPa |
|                  | 0.80   |     |
| ελάχιστο aw (a2) | 2.72   | mm  |
| aw               | 3.00   | mm  |

.....WEAK-AXIS CALCULATION:.....



6. Design moment resistance  $M_{j,z,Rd}$   
6.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών  
6.1.1. Πέλμα στύλου σε κάμψη

| γραμμή | $F_{t,fc,Rd,i}$ | $F_{t,fc,Rd,g}$ | $F_{t,fc,Rd}$ | $F_{ta,fc,Rd}$ |
|--------|-----------------|-----------------|---------------|----------------|
| 3      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30          |
| 2      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30          |
| 1      | 110.59          | -               | 110.59        | 55.30          |

$F_{ta,fc,Rd} = 165.89 \text{ kN}$

6.1.2. End-plate in bending

| γραμμή | $F_{t,ep,Rd,i}$ | $F_{t,ep,Rd,g}$ | $F_{t,ep,Rd}$ | $F_{ta,ep,Rd,r}$ |
|--------|-----------------|-----------------|---------------|------------------|
| 3      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30            |
| 2      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30            |
| 1      | 110.59          | -               | 110.59        | 55.30            |

$F_{ta,ep,Rd} = 165.89 \text{ kN}$

6.1.3. Beam flange in compression

| $F_{cb,fb,Rd}$ δεδομένα |        |    |
|-------------------------|--------|----|
| $b_{c,fb,eff}$          | 100.00 | mm |
| $k$                     | 1.00   |    |
| $F_{cb,fb,Rd}$          | 432.40 | kN |

6.1.4. Column flange in twisting

| $F_{ta,fct,Rd}$ δεδομένα |        |    |
|--------------------------|--------|----|
| $b_c$                    | 240.00 | mm |
| $y$                      | 70.00  | mm |
| $F_{ta,fct,Rd}$          | 40.33  | kN |

6.1.5. Column web in bending

| $F_{ta,wbc,Rd}$ δεδομένα |        |    |
|--------------------------|--------|----|
| $p_1$                    | 260.00 | mm |
| $p_2$                    | 100.00 | mm |
| $y$                      | 70.00  | mm |
| $b_{eff,wbc}$            | 433.00 | mm |
| $F_{ta,wbc,Rd}$          | 36.34  | kN |

6.2. Determination of  $M_{j,z,Rd}$

| $M_{j,z,Rd}$ δεδομένα |       |     |
|-----------------------|-------|-----|
| $F_{ta,Rd}$           | 76.67 | kN  |
| $y$                   | 70.00 | mm  |
| $M_{j,z,Rd}$          | 5.37  | kNm |

7. Design shear resistance  $V_{y,Rd}$

| $V_{y,Rd}$ δεδομένα     |         |                 |
|-------------------------|---------|-----------------|
| $F_v,Rd$                | 36.86   | kN              |
| $n_{b,full}$            | 3       |                 |
| $n_{b,reduced}$         | 3       |                 |
| $F_{b,ep,Rd}$           | 194.40  | kN              |
| $F_{b,cf,Rd}$           | 165.24  | kN              |
| $A_{vy}$                | 3141.61 | mm <sup>2</sup> |
| $V_{y,Rd} \text{ beam}$ | 213.12  | kN              |
| $V_{y,Rd}$              | 142.19  | kN              |

Note: Bolt shear resistances are taken from the strong-axis calculation.

8. Υπολογισμός δυσκαμψίας  
8.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

| γραμμή | $k_4[mm]$ | $k_5[mm]$ | $k_{10}[mm]$ |
|--------|-----------|-----------|--------------|
| 3      | 13.32     | 8.14      | 2.71         |
| 2      | 12.82     | 6.69      | 2.71         |
| 1      | 17.47     | 10.96     | 2.71         |

| $S_j$ δεδομένα |       |         |
|----------------|-------|---------|
| $S_j$          | 0.22  | MNm/rad |
| $S_{j,ini}$    | 0.22  | MNm/rad |
| $z_{eq}$       | 70.00 | mm      |
| $\mu$          | 1.00  |         |
| $k_4$          | 43.61 | mm      |
| $k_5$          | 25.79 | mm      |
| $k_7$          | -     |         |
| $k_{10}$       | 8.13  | mm      |
| $k_{17}$       | 0.11  | mm      |
| $k_{18}$       | 0.11  | mm      |

.....RESULTS:....

9. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος               |      |
|-------------------------------|------|
| My,Ed/Mj,y,Rd                 | 0.67 |
| Mz,Ed/Mj,z,Rd                 | 0.04 |
| NEd/Nj,Rd                     | 0.02 |
| Vz,Ed/Vz,Rd                   | 0.29 |
| Vy,Ed/Vy,Rd                   | 0.06 |
| Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd     | 0.35 |
| My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd | 0.71 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn20           |
| Κόμβος             | N222             |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Μονόπλευρο       |
| Τύπος υπολογισμού  | Εντατικά μεγέθη  |
| Lc/Συνδ            | EY               |

Connection analysis: Πλευρά [B31]

Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8

Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Bottom haunch [B31] |        |    |
|---------------------|--------|----|
| hc                  | 150.00 | mm |
| lc                  | 300.00 | mm |
| b                   | 110.00 | mm |
| tc                  | 9.20   | mm |
| tw                  | 5.90   | mm |
| weld ab,min         | 5.00   | mm |
| weld ab,calc        | 9.00   | mm |
| συγκόλληση ab       | 9.00   | mm |
| weld ac,min         | 9.00   | mm |
| weld ac,calc        | 6.00   | mm |
| συγκόλληση ac       | 9.00   | mm |

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |

1. Εντατικά μεγέθη

| EY    |        |     |
|-------|--------|-----|
| NEd   | 4.63   | kN  |
| Vz,Ed | -20.00 | kN  |
| My,Ed | 36.07  | kNm |
| Vy,Ed | 5.99   | kN  |
| Mz,Ed | 0.03   | kNm |

Εφελκυσμός κάτω  
Σημείωση: NEd <= 0.05 \* Npl,Rd,Beam.

.....STRONG-AXIS CALCULATION:...

2. Design moment resistance Mj,y,Rd

2.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

2.1.1. Φάτνωμα κορμού σε διάτμηση

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.1

| Vwp,Rd δεδομένα                         |         |     |
|---|---------|-----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89  | kN  |
| β                                       | 1.00    |     |
| Avc                                     | 3324.00 | mm² |

2.1.2. Κορμός στύλου σε θλίψη

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.2

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| beff,c,wc         | 236.27 | mm |
| twc               | 10.00  | mm |
|                   | 0.78   |    |
|                   | 0.53   |    |
|                   | 0.78   |    |

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| dwc               | 164.00 | mm |
|                   | 0.61   |    |
|                   | 1.00   |    |
| kwc               | 1.00   |    |
| Fc,wc,Rd          | 431.36 | kN |

### 2.1.3. Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7

| Fc,fb,Rd δεδομένα |        |     |
|-------------------|--------|-----|
| Section class     | 1      |     |
| Mc,Rd             | 137.90 | kNm |
| hb-tfb            | 360.26 | mm  |
| Fc,fb,Rd          | 382.77 | kN  |

### 2.1.4. Σχεδιασμός αντίστασης σε εφελκυσμό γραμμής κοχλιών

According to EN 1993-1-8 Article 3.6

| Ft,Rd δεδομένα |        |                 |
|----------------|--------|-----------------|
| fub            | 400.00 | MPa             |
| As             | 192.00 | mm <sup>2</sup> |
| k2             | 0.90   | -               |
| Ft,Rd          | 55.30  | kN              |
| Lb             | 56.65  | mm              |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

#### 2.1.4.1. Πέλμα στύλου

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.3, 6.2.6.4  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near stiff. U | near stiff. L | Κατηγοριοποίηση                                |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|--|
| 3      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |
| 2      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη εσωτερική σειρά κοχλιών                   |
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |

| γραμμή | p (p1+p2)   | e     | e1       | m     | n     |   |   |   |   |   |   |
|--------|-------------|-------|----------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|
| 3      | 35.00+0.00  | 70.00 | 10840.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 2      | 95.00+35.00 | 70.00 | -        | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 1      | 0.00+95.00  | 70.00 | 4800.00  | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 177.19    | 200.30    |
| 2      | 177.19    | 200.30    |
| 1      | 177.19    | 200.30    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 158.59          | 135.15          | -              | -              |
| 2      | 260.00          | 130.00          | 278.59          | 195.15          | 158.59         | 135.15         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | 278.59         | 195.15         |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 317.19    | 270.30    |
| 1- 3  | 697.19    | 460.30    |
| 1- 2  | 557.19    | 390.30    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wc | twc   |      |      |      | Ft,wc,Rd,i |
|--------|-----------|-------|------|------|------|------------|
| 3      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 2      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 1      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,g |
|-------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 270.30 | 270.30 | 57.06 | ✓                      | 839.45  | 267.54  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 3  | 460.30 | 460.30 | 50.26 | χ                      | 554.28  | 554.28  | 331.78  | 331.78     |
| 1- 2  | 390.30 | 390.30 | 39.52 | χ                      | 469.99  | 469.99  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wc |      |      |      | Ft,wc,Rd,g |
|-------|-----------|------|------|------|------------|
| 2- 3  | 270.30    | 0.73 | 0.47 | 0.73 | 465.80     |
| 1- 3  | 460.30    | 0.54 | 0.30 | 0.54 | 578.78     |
| 1- 2  | 390.30    | 0.60 | 0.35 | 0.60 | 548.89     |

2.1.4.2. End-plate

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.5, 6.2.6.8  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U   | m2L   | όριο   | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση                    |
|--------|-------|-------|--------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 3      | -     | 35.14 | 151.82 | -             | ✓             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 2      | 85.14 | -     | 151.82 | ✓             | -             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 1      | 49.71 | 84.34 | 151.82 | ✓             | ✓             | Γραμμή κοχλιών μεταξύ πελμάτων     |

| γραμμή | p (p1+p2)  | e     | ex | m     | mx | n     |      |      |      |      |      |      |
|--------|------------|-------|----|-------|----|-------|------|------|------|------|------|------|
| 3      | 35.00+0.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | -    | -    | -    | 0.47 | 0.38 | 6.23 |
| 2      | 0.00+35.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.91 | 5.45 | -    | -    | -    |
| 1      | 0.00+0.00  | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.53 | 5.78 | 0.47 | 0.90 | 5.46 |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 274.30    | 271.76    |
| 2      | 274.30    | 238.13    |
| 1      | 274.30    | 253.39    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 207.15          | 188.20          | -              | -              |
| 2      | -               | -               | 207.15          | 154.57          | 207.15         | 154.57         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 414.30    | 342.76    |
| 1- 2  | 414.30    | 342.76    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 271.76 | 271.76 | 64.66 | ✓                      | 685.24  | 195.42  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 238.13 | 238.13 | 73.79 | ✓                      | 600.44  | 178.54  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 253.39 | 253.39 | 69.35 | ✓                      | 638.92  | 186.20  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 3      | 271.76    | 376.79     |
| 2      | 238.13    | 330.16     |
| 1      | 253.39    | 351.32     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*    | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,g |
|-------|--------|--------|--------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 2  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,g |
|-------|-----------|------------|
| 2- 3  | 342.76    | 475.24     |
| 1- 2  | 342.76    | 475.24     |

2.2. Κατανομή δυνάμεων σε σειρές κοχλιών

2.2.1. Πιθανή εφελκυστική αντοχή

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (6),(8)

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,wb,Rd,i | Ft,wb,Rd,g | Ft,r,Rd |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 355.21     | 110.59     | 110.59     | 376.79     | 364.65     | 110.59  |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 438.29     | 110.59     | 110.59     | 330.16     | 364.65     | 110.59  |
| 1      | 110.59     | -          | 355.82     | -          | 110.59     | -          | 351.32     | -          | 110.59  |

= 331.78 kN

2.2.2. Αποτίμηση διατμητικής και θλιβόμενης ζώνης

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (7)

|  |        |    |
|--|--------|----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta)    | 405.89 | kN |
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)          | 431.36 | kN |
| Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη (Fc,fb,Rd) | 382.77 | kN |

Κρίσιμη αντίσταση = 382.77 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 2      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 1      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |

2.2.3. Τριγωνικό Όριο

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (9)

Όριο: 1.9\*Ft,Rd = 105.06 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | > Όριο | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | -      | 94.15  | 16.44   |
| 2      | 110.59  | -      | 68.80  | 41.79   |
| 1      | 110.59  | ✓      | -      | 110.59  |

2.3. Determination of Mj,γ,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (1)

| γραμμή | hr[mm] | Ft,r,Rd[kN] |
|--------|--------|-------------|
| 3      | 45.40  | 16.44       |
| 2      | 115.40 | 41.79       |
| 1      | 305.40 | 110.59      |

Mj,γ,Rd = 39.34 kNm

2.4. Καθορισμός των Nj,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.1 (3)

| Δεδομένα                              |        |    |
|---------------------------------------|--------|----|
| Κορμός στύλου σε εφελκυσμό (Ft,wc,Rd) | 578.78 | kN |
| Κορμός Δοκού σε εφελκυσμό (Ft,wb,Rd)  | 826.56 | kN |
| Μετωπική πλάκα σε κάμψη(Ft,ep,Rd)     | 331.78 | kN |
| Πέλμα στύλου σε κάμψη (Ft,fc,Rd)      | 331.78 | kN |

Nj,Rd = 331.78 kN

3. Design shear resistance Vz,Rd

| Vz,Rd δεδομένα   |         |                 |
|------------------|---------|-----------------|
| Fv,Rd            | 36.86   | kN              |
| nb,full          | 0       |                 |
| nb, reduced      | 6       |                 |
| e1,ep            | 45.00   | mm              |
| p1               | 70.00   | mm              |
| k1 έλασμα        | 2.50    |                 |
| k1 δοκός         | 2.50    |                 |
| a_b πλάκα        | 0.75    |                 |
| a_b στύλος       | 0.75    |                 |
| a_d πλάκα        | 0.75    |                 |
| a_d στύλος       | 0.75    |                 |
| Fb,ep,Rd         | 194.40  | kN              |
| Fb,cf,Rd         | 165.24  | kN              |
| Avz              | 2421.80 | mm <sup>2</sup> |
| I1 (tension)     | 1.00    |                 |
| I2 (compression) | 0.00    |                 |
| Vz,Rd beam       | 164.29  | kN              |
| Vz,Rd            | 63.20   | kN              |

4. Υπολογισμός δυσκαμψίας

4.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

According to EN 1993-1-8 Article 6.3

| γραμμή | k3[mm] | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] | keff[mm] |
|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
| 3      | 5.77   | 26.65  | 16.29  | 5.42    | 2.19     |
| 2      | 5.55   | 25.63  | 13.38  | 5.42    | 2.09     |
| 1      | 7.56   | 34.94  | 21.93  | 5.42    | 2.56     |

| Sj δεδομένα |        |         |
|-------------|--------|---------|
| Sj          | 10.25  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 24.23  | MNm/rad |
| z           | 241.51 | mm      |
| μ           | 2.36   |         |
| k1          | 5.23   | mm      |
| k2          | 10.08  | mm      |
| keq         | 4.65   | mm      |

4.2. Κατάταξη δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |                 |
|---------------------|---------------|-----------------|
| E                   | 210000.00     | MPa             |
| Ib                  | 91155188.92   | mm <sup>4</sup> |
| Lb                  | 3160.00       | mm              |
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |                 |
| Sj,άκαμπτο          | 48.46         | MNm/rad         |
| Sj,αρθρωμένο        | 3.03          | MNm/rad         |

Σύστημα HMI ΑΚΑΜΠΤΟ

4.3. Έλεγχος δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας           |        |         |
|-------------------------------|--------|---------|
| $\varphi_y$                   | άπειρο | MNm/rad |
| Συντ. τροποποίησης δυσκαμψίας | 2.00   |         |
| $S_{j,app}$                   | άπειρο | MNm/rad |
| $S_{j,κάτω\ όριο}$            | 14.74  | MNm/rad |
| $S_{j,άνω\ όριο}$             | άπειρο | MNm/rad |

$S_{j,ini}$  είναι εντός ορίων.

Η πραγματική δυσκαμψία κόμβου είναι σύμφωνη με τη δυσκαμψία κόμβου του μοντέλου ανάλυσης.

#### 4.4. Κατάταξη πλαστιμότητας

Η μορφή αστοχίας δεν τοποθετείται στη ζώνη διάτμησης του στύλου.

Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :

$t > 0.53 \sqrt{f_{ub}/f_y} d$

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλάστιμη κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

### 5. Υπολογισμοί σχεδιασμού

#### 5.1. Συγκολλήσεις πέλματος

| Δεδομένα     |        |     |
|--------------|--------|-----|
| $M_{j,y,Rd}$ | 55.88  | kNm |
|              | 1.40   |     |
| h            | 360.26 | mm  |
| $F_{Rd}$     | 217.15 | kN  |
| $N_{t,Rd}$   | 237.82 | kN  |
| $f_u$        | 360.00 | MPa |
|              | 0.80   |     |
| ελάχιστο af  | 4.25   | mm  |
| af           | 5.00   | mm  |

#### 5.2. Συγκολλήσεις κορμού

| Δεδομένα         |        |     |
|------------------|--------|-----|
| $F_t$            | 196.60 | kN  |
| $F_v$            | 16.67  | kN  |
| lw               | 342.76 | mm  |
| $f_u$            | 360.00 | MPa |
|                  | 0.80   |     |
| ελάχιστο aw (a2) | 2.72   | mm  |
| aw               | 3.00   | mm  |

....:WEAK-AXIS CALCULATION:....

### 6. Design moment resistance $M_{j,z,Rd}$

#### 6.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

##### 6.1.1. Πέλμα στύλου σε κάμψη

| γραμμή | $F_{t,fc,Rd,i}$ | $F_{t,fc,Rd,g}$ | $F_{t,fc,Rd}$ | $F_{ta,fc,Rd}$ |
|--------|-----------------|-----------------|---------------|----------------|
| 3      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30          |
| 2      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30          |
| 1      | 110.59          | -               | 110.59        | 55.30          |

$F_{ta,fc,Rd} = 165.89 \text{ kN}$

##### 6.1.2. End-plate in bending

| γραμμή | $F_{t,ep,Rd,i}$ | $F_{t,ep,Rd,g}$ | $F_{t,ep,Rd}$ | $F_{ta,ep,Rd,r}$ |
|--------|-----------------|-----------------|---------------|------------------|
| 3      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30            |
| 2      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30            |
| 1      | 110.59          | -               | 110.59        | 55.30            |

$F_{ta,ep,Rd} = 165.89 \text{ kN}$

##### 6.1.3. Beam flange in compression

| $F_{cb,fb,Rd}$ δεδομένα |        |    |
|-------------------------|--------|----|
| $b_{c,fb,eff}$          | 100.00 | mm |
| k                       | 1.00   |    |
| $F_{cb,fb,Rd}$          | 432.40 | kN |

##### 6.1.4. Column flange in twisting

| $F_{ta,fct,Rd}$ δεδομένα |        |    |
|--------------------------|--------|----|
| bc                       | 240.00 | mm |
| y                        | 70.00  | mm |
| $F_{ta,fct,Rd}$          | 40.33  | kN |

##### 6.1.5. Column web in bending

| $F_{ta,wbc,Rd}$ δεδομένα |        |    |
|--------------------------|--------|----|
| p1                       | 260.00 | mm |
| p2                       | 100.00 | mm |

| Fta,wbc,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| y                   | 70.00  | mm |
| beff,wbc            | 433.00 | mm |
| Fta,wbc,Rd          | 36.34  | kN |

6.2. Determination of Mj,z,Rd

| Mj,z,Rd δεδομένα |       |     |
|------------------|-------|-----|
| Fta,Rd           | 76.67 | kN  |
| y                | 70.00 | mm  |
| Mj,z,Rd          | 5.37  | kNm |

7. Design shear resistance Vy,Rd

| Vy,Rd δεδομένα |         |     |
|----------------|---------|-----|
| Fv,Rd          | 36.86   | kN  |
| nb,full        | 3       |     |
| nb, reduced    | 3       |     |
| Fb,ep,Rd       | 194.40  | kN  |
| Fb,cf,Rd       | 165.24  | kN  |
| Avy            | 3141.61 | mm² |
| Vy,Rd beam     | 213.12  | kN  |
| Vy,Rd          | 142.19  | kN  |

Note: Bolt shear resistances are taken from the strong-axis calculation.

8. Υπολογισμός δυσκαμψίας  
8.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

| γραμμή | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] |
|--------|--------|--------|---------|
| 3      | 13.32  | 8.14   | 2.71    |
| 2      | 12.82  | 6.69   | 2.71    |
| 1      | 17.47  | 10.96  | 2.71    |

| Sj δεδομένα |       |         |
|-------------|-------|---------|
| Sj          | 0.22  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 0.22  | MNm/rad |
| zeq         | 70.00 | mm      |
| μ           | 1.00  |         |
| k4          | 43.61 | mm      |
| k5          | 25.79 | mm      |
| k7          | -     |         |
| k10         | 8.13  | mm      |
| k17         | 0.11  | mm      |
| k18         | 0.11  | mm      |

.....RESULTS:....

9. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος               |      |
|-------------------------------|------|
| My,Ed/Mj,y,Rd                 | 0.92 |
| Mz,Ed/Mj,z,Rd                 | 0.01 |
| NEd/Nj,Rd                     | 0.01 |
| Vz,Ed/Vz,Rd                   | 0.32 |
| Vy,Ed/Vy,Rd                   | 0.04 |
| Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd     | 0.36 |
| My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd | 0.92 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn21           |
| Κόμβος             | N259             |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Μονόπλευρο       |
| Τύπος υπολογισμού  | Εντατικά μεγέθη  |
| Lc/Συνδ            | EY               |

Connection analysis: Πλευρά [B163]

Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8  
Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Bottom haunch [B163] |        |    |
|----------------------|--------|----|
| hc                   | 150.00 | mm |
| lc                   | 300.00 | mm |
| b                    | 110.00 | mm |
| tc                   | 9.20   | mm |
| tw                   | 5.90   | mm |
| weld ab,min          | 5.00   | mm |

| Bottom haunch [B163] |      |    |
|----------------------|------|----|
| weld ab,calc         | 9.00 | mm |
| συγκόλληση ab        | 9.00 | mm |
| weld ac,min          | 9.00 | mm |
| weld ac,calc         | 6.00 | mm |
| συγκόλληση ac        | 9.00 | mm |

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |

### 1. Εντατικά μεγέθη

| EY    |        |     |
|-------|--------|-----|
| NEd   | 4.81   | kN  |
| Vz,Ed | -17.20 | kN  |
| My,Ed | 32.50  | kNm |
| Vy,Ed | 5.06   | kN  |
| Mz,Ed | 0.03   | kNm |

Εφελκυσμός κάτω  
 Σημείωση: NEd <= 0.05 \* Npl,Rd,Beam.

.....STRONG-AXIS CALCULATION:...

### 2. Design moment resistance Mj,γ,Rd

#### 2.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

##### 2.1.1. Φάτνωμα κορμού σε διάτμηση

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.1

| Vwp,Rd δεδομένα                         |         |                 |
|---|---------|-----------------|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89  | kN              |
| β                                       | 1.00    |                 |
| Avc                                     | 3324.00 | mm <sup>2</sup> |

##### 2.1.2. Κορμός στύλου σε θλίψη

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.2

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| beff,c,wc         | 236.27 | mm |
| twc               | 10.00  | mm |
|                   | 0.78   |    |
|                   | 0.53   |    |
|                   | 0.78   |    |
| dwc               | 164.00 | mm |
|                   | 0.61   |    |
|                   | 1.00   |    |
| kwc               | 1.00   |    |
| Fc,wc,Rd          | 431.36 | kN |

##### 2.1.3. Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7

| Fc,fb,Rd δεδομένα |        |     |
|-------------------|--------|-----|
| Section class     | 1      |     |
| Mc,Rd             | 137.90 | kNm |
| hb-tfb            | 360.26 | mm  |
| Fc,fb,Rd          | 382.77 | kN  |

##### 2.1.4. Σχεδιασμός αντίστασης σε εφελκυσμό γραμμής κοχλιών

According to EN 1993-1-8 Article 3.6

| Ft,Rd δεδομένα |        |                 |
|----------------|--------|-----------------|
| fub            | 400.00 | MPa             |
| As             | 192.00 | mm <sup>2</sup> |
| k2             | 0.90   | -               |
| Ft,Rd          | 55.30  | kN              |
| Lb             | 56.65  | mm              |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

#### 2.1.4.1. Πέλμα στύλου

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.3, 6.2.6.4  
 (ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near stiff. U | near stiff. L | Κατηγοριοποίηση                                |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|--|
| 3      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |
| 2      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη εσωτερική σειρά κοχλιών                   |
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |



| γραμμή | p (p1+p2)   | e     | e1      | m     | n     |   |   |   |   |   |   |
|--------|-------------|-------|---------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|
| 3      | 35.00+0.00  | 70.00 | 7640.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 2      | 95.00+35.00 | 70.00 | -       | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 1      | 0.00+95.00  | 70.00 | 8000.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 177.19    | 200.30    |
| 2      | 177.19    | 200.30    |
| 1      | 177.19    | 200.30    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 158.59          | 135.15          | -              | -              |
| 2      | 260.00          | 130.00          | 278.59          | 195.15          | 158.59         | 135.15         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | 278.59         | 195.15         |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 317.19    | 270.30    |
| 1- 3  | 697.19    | 460.30    |
| 1- 2  | 557.19    | 390.30    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wc | twc   |      |      |      | Ft,wc,Rd,i |
|--------|-----------|-------|------|------|------|------------|
| 3      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 2      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 1      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,g |
|-------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 270.30 | 270.30 | 57.06 | ✓                      | 839.45  | 267.54  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 3  | 460.30 | 460.30 | 50.26 | χ                      | 554.28  | 554.28  | 331.78  | 331.78     |
| 1- 2  | 390.30 | 390.30 | 39.52 | χ                      | 469.99  | 469.99  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wc |      |      |      | Ft,wc,Rd,g |
|-------|-----------|------|------|------|------------|
| 2- 3  | 270.30    | 0.73 | 0.47 | 0.73 | 465.80     |
| 1- 3  | 460.30    | 0.54 | 0.30 | 0.54 | 578.78     |
| 1- 2  | 390.30    | 0.60 | 0.35 | 0.60 | 548.89     |

### 2.1.4.2. End-plate

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.5, 6.2.6.8  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U   | m2L   | όριο   | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση                    |
|--------|-------|-------|--------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 3      | -     | 35.14 | 151.82 | -             | ✓             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 2      | 85.14 | -     | 151.82 | ✓             | -             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 1      | 49.71 | 84.34 | 151.82 | ✓             | ✓             | Γραμμή κοχλιών μεταξύ πελμάτων     |

| γραμμή | p (p1+p2)  | e     | ex | m     | mx | n     |      |      |      |      |      |      |  |
|--------|------------|-------|----|-------|----|-------|------|------|------|------|------|------|--|
| 3      | 35.00+0.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | -    | -    | -    | 0.47 | 0.38 | 6.23 |  |
| 2      | 0.00+35.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.91 | 5.45 | -    | -    | -    |  |
| 1      | 0.00+0.00  | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.53 | 5.78 | 0.47 | 0.90 | 5.46 |  |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 274.30    | 271.76    |
| 2      | 274.30    | 238.13    |
| 1      | 274.30    | 253.39    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 207.15          | 188.20          | -              | -              |
| 2      | -               | -               | 207.15          | 154.57          | 207.15         | 154.57         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 414.30    | 342.76    |
| 1- 2  | 414.30    | 342.76    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 271.76 | 271.76 | 64.66 | ✓                      | 685.24  | 195.42  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 238.13 | 238.13 | 73.79 | ✓                      | 600.44  | 178.54  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 253.39 | 253.39 | 69.35 | ✓                      | 638.92  | 186.20  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 3      | 271.76    | 376.79     |
| 2      | 238.13    | 330.16     |
| 1      | 253.39    | 351.32     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*    | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,g |
|-------|--------|--------|--------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 2  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,g |
|-------|-----------|------------|
| 2- 3  | 342.76    | 475.24     |
| 1- 2  | 342.76    | 475.24     |

## 2.2. Κατανομή δυνάμεων σε σειρές κοχλιών

### 2.2.1. Πιθανή εφελκυστική αντοχή

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (6),(8)

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,wb,Rd,i | Ft,wb,Rd,g | Ft,r,Rd |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 355.21     | 110.59     | 110.59     | 376.79     | 364.65     | 110.59  |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 438.29     | 110.59     | 110.59     | 330.16     | 364.65     | 110.59  |
| 1      | 110.59     | -          | 355.82     | -          | 110.59     | -          | 351.32     | -          | 110.59  |

= 331.78 kN

### 2.2.2. Αποτίμηση διατμητικής και θλιβόμενης ζώνης

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (7)

|  |        |    |
|--|--------|----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta)    | 405.89 | kN |
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)          | 431.36 | kN |
| Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη (Fc,fb,Rd) | 382.77 | kN |

Κρίσιμη αντίσταση = 382.77 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 2      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 1      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |

### 2.2.3. Τριγωνικό Όριο

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (9)

Όριο: 1.9\*Ft,Rd = 105.06 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | > Όριο | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | -      | 94.15  | 16.44   |
| 2      | 110.59  | -      | 68.80  | 41.79   |
| 1      | 110.59  | ✓      | -      | 110.59  |

## 2.3. Determination of Mj,y,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (1)

| γραμμή | hr[mm] | Ft,r,Rd[kN] |
|--------|--------|-------------|
| 3      | 45.40  | 16.44       |
| 2      | 115.40 | 41.79       |
| 1      | 305.40 | 110.59      |

Mj,y,Rd = 39.34 kNm

## 2.4. Καθορισμός των Nj,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.1 (3)

| δεδομένα                              |        |    |
|---------------------------------------|--------|----|
| Κορμός στύλου σε εφελκυσμό (Ft,wc,Rd) | 578.78 | kN |
| Κορμός Δοκού σε εφελκυσμό (Ft,wb,Rd)  | 826.56 | kN |
| Μετωπική πλάκα σε κάμψη (Ft,ep,Rd)    | 331.78 | kN |
| Πέλμα στύλου σε κάμψη (Ft,fc,Rd)      | 331.78 | kN |

Nj,Rd = 331.78 kN

## 3. Design shear resistance Vz,Rd

| Vz,Rd δεδομένα   |         |                 |
|------------------|---------|-----------------|
| Fv,Rd            | 36.86   | kN              |
| nb,full          | 0       |                 |
| nb, reduced      | 6       |                 |
| e1,ep            | 45.00   | mm              |
| p1               | 70.00   | mm              |
| k1 έλασμα        | 2.50    |                 |
| k1 δοκός         | 2.50    |                 |
| a_b πλάκα        | 0.75    |                 |
| a_b στύλος       | 0.75    |                 |
| a_d πλάκα        | 0.75    |                 |
| a_d στύλος       | 0.75    |                 |
| Fb,ep,Rd         | 194.40  | kN              |
| Fb,cf,Rd         | 165.24  | kN              |
| Avz              | 2421.80 | mm <sup>2</sup> |
| I1 (tension)     | 1.00    |                 |
| I2 (compression) | 0.00    |                 |
| Vz,Rd beam       | 164.29  | kN              |
| Vz,Rd            | 63.20   | kN              |

#### 4. Υπολογισμός δυσκαμψίας

##### 4.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

According to EN 1993-1-8 Article 6.3

| γραμμή | k3[mm] | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] | keff[mm] |
|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
| 3      | 5.77   | 26.65  | 16.29  | 5.42    | 2.19     |
| 2      | 5.55   | 25.63  | 13.38  | 5.42    | 2.09     |
| 1      | 7.56   | 34.94  | 21.93  | 5.42    | 2.56     |

| Sj δεδομένα |        |         |
|-------------|--------|---------|
| Sj          | 13.59  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 24.23  | MNm/rad |
| z           | 241.51 | mm      |
| μ           | 1.78   |         |
| k1          | 5.23   | mm      |
| k2          | 10.08  | mm      |
| keq         | 4.65   | mm      |

##### 4.2. Κατάταξη δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |                 |
|---------------------|---------------|-----------------|
| E                   | 210000.00     | MPa             |
| Ib                  | 91155188.92   | mm <sup>4</sup> |
| Lb                  | 3160.00       | mm              |
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |                 |
| Sj,άκαμπτο          | 48.46         | MNm/rad         |
| Sj,αρθρωμένο        | 3.03          | MNm/rad         |

Σύστημα HMI ΑΚΑΜΠΤΟ

##### 4.3. Έλεγχος δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας           |        |         |  |
|-------------------------------|--------|---------|--|
| φ γ                           | άπειρο | MNm/rad |  |
| Συντ. τροποποίησης δυσκαμψίας | 2.00   |         |  |
| Sj,app                        | άπειρο | MNm/rad |  |
| Sj,κάτω όριο                  | 14.74  | MNm/rad |  |
| Sj,άνω όριο                   | άπειρο | MNm/rad |  |

Sj,ini είναι εντός ορίων.  
 Η πραγματική δυσκαμψία κόμβου είναι σύμφωνη με τη δυσκαμψία κόμβου του μοντέλου ανάλυσης.

##### 4.4. Κατάταξη πλαστιμότητας

Η μορφή αστοχίας δεν τοποθετείται στη ζώνη διάτμησης του στύλου.  
 Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :  
 $t > 0.53 \sqrt{f_{ub}/f_y} \cdot d$   
 Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλάστιμη κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

#### 5. Υπολογισμοί σχεδιασμού

##### 5.1. Συγκολλήσεις πέλματος

| δεδομένα    |        |     |
|-------------|--------|-----|
| Mj,y,Rd     | 55.88  | kNm |
|             | 1.40   |     |
| h           | 360.26 | mm  |
| FRd         | 217.15 | kN  |
| Nt,Rd       | 237.82 | kN  |
| fu          | 360.00 | MPa |
|             | 0.80   |     |
| ελάχιστο af | 4.25   | mm  |
| af          | 5.00   | mm  |

## 5.2. Συγκολλήσεις κορμού

| Δεδομένα         |        |     |
|------------------|--------|-----|
| Ft               | 196.60 | kN  |
| Fv               | 15.74  | kN  |
| lw               | 342.76 | mm  |
| fu               | 360.00 | MPa |
|                  | 0.80   |     |
| ελάχιστο aw (a2) | 2.72   | mm  |
| aw               | 3.00   | mm  |

.....WEAK-AXIS CALCULATION:.....

## 6. Design moment resistance $M_{j,z,Rd}$

### 6.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

#### 6.1.1. Πέλμα στύλου σε κάμψη

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,fc,Rd | Fta,fc,Rd |
|--------|------------|------------|----------|-----------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30     |

$$F_{ta,fc,Rd} = 165.89 \text{ kN}$$

#### 6.1.2. End-plate in bending

| γραμμή | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,ep,Rd | Fta,ep,Rd,r |
|--------|------------|------------|----------|-------------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30       |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30       |
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30       |

$$F_{ta,ep,Rd} = 165.89 \text{ kN}$$

#### 6.1.3. Beam flange in compression

| Fcb,fb,Rd δεδομένα |        |    |
|--------------------|--------|----|
| bc,fb,eff          | 100.00 | mm |
| k                  | 1.00   |    |
| Fcb,fb,Rd          | 432.40 | kN |

#### 6.1.4. Column flange in twisting

| Fta,fct,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| bc                  | 240.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| Fta,fct,Rd          | 40.33  | kN |

#### 6.1.5. Column web in bending

| Fta,wbc,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| p1                  | 260.00 | mm |
| p2                  | 100.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| beff,wbc            | 433.00 | mm |
| Fta,wbc,Rd          | 36.34  | kN |

## 6.2. Determination of $M_{j,z,Rd}$

| Mj,z,Rd δεδομένα |       |     |
|------------------|-------|-----|
| Fta,Rd           | 76.67 | kN  |
| y                | 70.00 | mm  |
| Mj,z,Rd          | 5.37  | kNm |

## 7. Design shear resistance $V_{y,Rd}$

| Vy,Rd δεδομένα |         |                 |
|----------------|---------|-----------------|
| Fv,Rd          | 36.86   | kN              |
| nb,full        | 3       |                 |
| nb, reduced    | 3       |                 |
| Fb,ep,Rd       | 194.40  | kN              |
| Fb,cf,Rd       | 165.24  | kN              |
| Avy            | 3141.61 | mm <sup>2</sup> |
| Vy,Rd beam     | 213.12  | kN              |
| Vy,Rd          | 142.19  | kN              |

Note: Bolt shear resistances are taken from the strong-axis calculation.

## 8. Υπολογισμός δυσκαμψίας

### 8.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

| γραμμή | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] |
|--------|--------|--------|---------|
| 3      | 13.32  | 8.14   | 2.71    |
| 2      | 12.82  | 6.69   | 2.71    |
| 1      | 17.47  | 10.96  | 2.71    |

| Sj δεδομένα |       |         |
|-------------|-------|---------|
| Sj          | 0.22  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 0.22  | MNm/rad |
| zeq         | 70.00 | mm      |
| μ           | 1.00  |         |
| k4          | 43.61 | mm      |
| k5          | 25.79 | mm      |
| k7          | -     |         |
| k10         | 8.13  | mm      |
| k17         | 0.11  | mm      |
| k18         | 0.11  | mm      |

.....RESULTS:....

9. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος               |      |
|-------------------------------|------|
| My,Ed/Mj,y,Rd                 | 0.83 |
| Mz,Ed/Mj,z,Rd                 | 0.01 |
| NEd/Nj,Rd                     | 0.01 |
| Vz,Ed/Vz,Rd                   | 0.27 |
| Vy,Ed/Vy,Rd                   | 0.04 |
| Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd     | 0.31 |
| My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd | 0.83 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn22           |
| Κόμβος             | N295             |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Μονόπλευρο       |
| Τύπος υπολογισμού  | Εντατικά μεγέθη  |
| Lc/Συνδ            | EY               |

Connection analysis: Πλευρά [B191]

Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8

Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Bottom haunch [B191] |        |    |
|----------------------|--------|----|
| hc                   | 150.00 | mm |
| lc                   | 300.00 | mm |
| b                    | 110.00 | mm |
| tc                   | 9.20   | mm |
| tw                   | 5.90   | mm |
| weld ab,min          | 5.00   | mm |
| weld ab,calc         | 9.00   | mm |
| συγκόλληση ab        | 9.00   | mm |
| weld ac,min          | 9.00   | mm |
| weld ac,calc         | 6.00   | mm |
| συγκόλληση ac        | 9.00   | mm |

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |

1. Εντατικά μεγέθη

| EY    |        |     |
|-------|--------|-----|
| NEd   | 5.68   | kN  |
| Vz,Ed | -11.97 | kN  |
| My,Ed | 24.19  | kNm |
| Vy,Ed | 3.92   | kN  |
| Mz,Ed | -0.05  | kNm |

Εφελκυσμός κάτω  
Σημείωση: NEd <= 0.05 \* Npl,Rd,Beam.

.....STRONG-AXIS CALCULATION:...

2. Design moment resistance Mj,y,Rd

2.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

2.1.1. Φάτνωμα κορμού σε διάτμηση  
According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.1

| Vwp,Rd δεδομένα                         |         |                 |
|---|---------|-----------------|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89  | kN              |
| β                                       | 1.00    |                 |
| Avc                                     | 3324.00 | mm <sup>2</sup> |

2.1.2. Κορμός στύλου σε θλίψη  
Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.2

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| beff,c,wc         | 236.27 | mm |
| twc               | 10.00  | mm |
|                   | 0.78   |    |
|                   | 0.53   |    |
|                   | 0.78   |    |
| dwc               | 164.00 | mm |
|                   | 0.61   |    |
|                   | 1.00   |    |
| kwc               | 1.00   |    |
| Fc,wc,Rd          | 431.36 | kN |

2.1.3. Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη  
According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7

| Fc,fb,Rd δεδομένα |        |     |
|-------------------|--------|-----|
| Section class     | 1      |     |
| Mc,Rd             | 137.90 | kNm |
| hb-tfb            | 360.26 | mm  |
| Fc,fb,Rd          | 382.77 | kN  |

2.1.4. Σχεδιασμός αντίστασης σε εφελκυσμό γραμμής κοχλιών  
According to EN 1993-1-8 Article 3.6

| Ft,Rd δεδομένα |        |                 |
|----------------|--------|-----------------|
| fub            | 400.00 | MPa             |
| As             | 192.00 | mm <sup>2</sup> |
| k2             | 0.90   | -               |
| Ft,Rd          | 55.30  | kN              |
| Lb             | 56.65  | mm              |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

2.1.4.1. Πέλμα στύλου  
Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.3, 6.2.6.4  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near stiff. U | near stiff. L | Κατηγοριοποίηση                                |  |  |  |  |  |  |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|
| 3      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |  |  |  |  |  |  |
| 2      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη εσωτερική σειρά κοχλιών                   |  |  |  |  |  |  |
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |  |  |  |  |  |  |

| γραμμή | p (p1+p2)   | e     | e1       | m     | n     |   |   |   |   |   |   |   |
|--------|-------------|-------|----------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|---|
| 3      | 35.00+0.00  | 70.00 | 4440.00  | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - | - |
| 2      | 95.00+35.00 | 70.00 | -        | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - | - |
| 1      | 0.00+95.00  | 70.00 | 11200.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 177.19    | 200.30    |
| 2      | 177.19    | 200.30    |
| 1      | 177.19    | 200.30    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 158.59          | 135.15          | -              | -              |
| 2      | 260.00          | 130.00          | 278.59          | 195.15          | 158.59         | 135.15         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | 278.59         | 195.15         |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 317.19    | 270.30    |
| 1- 3  | 697.19    | 460.30    |
| 1- 2  | 557.19    | 390.30    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wc | twc   |      |      |      | Ft,wc,Rd,i |
|--------|-----------|-------|------|------|------|------------|
| 3      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 2      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 1      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,g |
|-------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 270.30 | 270.30 | 57.06 | ✓                      | 839.45  | 267.54  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 3  | 460.30 | 460.30 | 50.26 | χ                      | 554.28  | 554.28  | 331.78  | 331.78     |
| 1- 2  | 390.30 | 390.30 | 39.52 | χ                      | 469.99  | 469.99  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wc |      |      |      | Ft,wc,Rd,g |
|-------|-----------|------|------|------|------------|
| 2- 3  | 270.30    | 0.73 | 0.47 | 0.73 | 465.80     |
| 1- 3  | 460.30    | 0.54 | 0.30 | 0.54 | 578.78     |
| 1- 2  | 390.30    | 0.60 | 0.35 | 0.60 | 548.89     |

#### 2.1.4.2. End-plate

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.5, 6.2.6.8  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U   | m2L   | όριο   | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση                    |
|--------|-------|-------|--------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 3      | -     | 35.14 | 151.82 | -             | ✓             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 2      | 85.14 | -     | 151.82 | ✓             | -             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 1      | 49.71 | 84.34 | 151.82 | ✓             | ✓             | Γραμμή κοχλιών μεταξύ πελμάτων     |

| γραμμή | p (p1+p2)  | e     | ex | m     | mx | n     |      |      |      |      |      |      |
|--------|------------|-------|----|-------|----|-------|------|------|------|------|------|------|
| 3      | 35.00+0.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | -    | -    | -    | 0.47 | 0.38 | 6.23 |
| 2      | 0.00+35.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.91 | 5.45 | -    | -    | -    |
| 1      | 0.00+0.00  | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.53 | 5.78 | 0.47 | 0.90 | 5.46 |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 3      | 274.30    | 271.76    |
| 2      | 274.30    | 238.13    |
| 1      | 274.30    | 253.39    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3      | -               | -               | 207.15          | 188.20          | -              | -              |
| 2      | -               | -               | 207.15          | 154.57          | 207.15         | 154.57         |
| 1      | -               | -               | -               | -               | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 2- 3  | 414.30    | 342.76    |
| 1- 2  | 414.30    | 342.76    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 3      | 271.76 | 271.76 | 64.66 | ✓                      | 685.24  | 195.42  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 238.13 | 238.13 | 73.79 | ✓                      | 600.44  | 178.54  | 110.59  | 110.59     |
| 1      | 253.39 | 253.39 | 69.35 | ✓                      | 638.92  | 186.20  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 3      | 271.76    | 376.79     |
| 2      | 238.13    | 330.16     |
| 1      | 253.39    | 351.32     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*    | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,g |
|-------|--------|--------|--------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 2- 3  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 2  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,g |
|-------|-----------|------------|
| 2- 3  | 342.76    | 475.24     |
| 1- 2  | 342.76    | 475.24     |

## 2.2. Κατανομή δυνάμεων σε σειρές κοχλιών

### 2.2.1. Πιθανή εφελκυστική αντοχή

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (6),(8)

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,wb,Rd,i | Ft,wb,Rd,g | Ft,r,Rd |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 355.21     | 110.59     | 110.59     | 376.79     | 364.65     | 110.59  |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 438.29     | 110.59     | 110.59     | 330.16     | 364.65     | 110.59  |
| 1      | 110.59     | -          | 355.82     | -          | 110.59     | -          | 351.32     | -          | 110.59  |

= 331.78 kN

2.2.2. Αποτίμηση διατμητικής και θλιβόμενης ζώνης

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (7)

|  |        |    |
|--|--------|----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta)    | 405.89 | kN |
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)          | 431.36 | kN |
| Πέλμα και κορμός δοκού σε θλίψη (Fc,fb,Rd) | 382.77 | kN |

Κρίσιμη αντίσταση = 382.77 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 2      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 1      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |

2.2.3. Τριγωνικό Όριο

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (9)

Όριο: 1.9\*Ft,Rd = 105.06 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | > Όριο | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|--------|---------|
| 3      | 110.59  | -      | 94.15  | 16.44   |
| 2      | 110.59  | -      | 68.80  | 41.79   |
| 1      | 110.59  | ✓      | -      | 110.59  |

2.3. Determination of Mj,y,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (1)

| γραμμή | hr[mm] | Ft,r,Rd[kN] |
|--------|--------|-------------|
| 3      | 45.40  | 16.44       |
| 2      | 115.40 | 41.79       |
| 1      | 305.40 | 110.59      |

Mj,y,Rd = 39.34 kNm

2.4. Καθορισμός των Nj,Rd

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.1 (3)

| Δεδομένα                              |        |    |
|---------------------------------------|--------|----|
| Κορμός στύλου σε εφελκυσμό (Ft,wc,Rd) | 578.78 | kN |
| Κορμός Δοκού σε εφελκυσμό (Ft,wb,Rd)  | 826.56 | kN |
| Μεταπική πλάκα σε κάμψη (Ft,ep,Rd)    | 331.78 | kN |
| Πέλμα στύλου σε κάμψη (Ft,fc,Rd)      | 331.78 | kN |

Nj,Rd = 331.78 kN

3. Design shear resistance Vz,Rd

| Vz,Rd δεδομένα   |         |     |
|------------------|---------|-----|
| Fv,Rd            | 36.86   | kN  |
| nb,full          | 0       |     |
| nb, reduced      | 6       |     |
| e1,ep            | 45.00   | mm  |
| p1               | 70.00   | mm  |
| k1 έλασμα        | 2.50    |     |
| k1 δοκός         | 2.50    |     |
| a_b πλάκα        | 0.75    |     |
| a_b στύλος       | 0.75    |     |
| a_d πλάκα        | 0.75    |     |
| a_d στύλος       | 0.75    |     |
| Fb,ep,Rd         | 194.40  | kN  |
| Fb,cf,Rd         | 165.24  | kN  |
| Avz              | 2421.80 | mm² |
| I1 (tension)     | 1.00    |     |
| I2 (compression) | 0.00    |     |
| Vz,Rd beam       | 164.29  | kN  |
| Vz,Rd            | 63.20   | kN  |

4. Υπολογισμός δυσκαμψίας

4.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

According to EN 1993-1-8 Article 6.3

| γραμμή | k3[mm] | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] | keff[mm] |
|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
| 3      | 5.77   | 26.65  | 16.29  | 5.42    | 2.19     |
| 2      | 5.55   | 25.63  | 13.38  | 5.42    | 2.09     |
| 1      | 7.56   | 34.94  | 21.93  | 5.42    | 2.56     |

| Sj δεδομένα |        |         |
|-------------|--------|---------|
| Sj          | 24.23  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 24.23  | MNm/rad |
| z           | 241.51 | mm      |



| Sj δεδομένα |       |    |
|-------------|-------|----|
| μ           | 1.00  |    |
| k1          | 5.23  | mm |
| k2          | 10.08 | mm |
| keq         | 4.65  | mm |

#### 4.2. Κατάταξη δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |                 |
|---------------------|---------------|-----------------|
| E                   | 210000.00     | MPa             |
| Ib                  | 91155188.92   | mm <sup>4</sup> |
| Lb                  | 3160.00       | mm              |
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |                 |
| Sj,άκαμπτο          | 48.46         | MNm/rad         |
| Sj,αρθρωμένο        | 3.03          | MNm/rad         |

Σύστημα ΗΜΙ ΑΚΑΜΠΤΟ

#### 4.3. Έλεγχος δυσκαμψίας

| Δεδομένα δυσκαμψίας           |        |         |
|-------------------------------|--------|---------|
| φ γ                           | άπειρο | MNm/rad |
| Συντ. τροποποίησης δυσκαμψίας | 2.00   |         |
| Sj,app                        | άπειρο | MNm/rad |
| Sj,κάτω όριο                  | 14.74  | MNm/rad |
| Sj,άνω όριο                   | άπειρο | MNm/rad |

Sj,ini είναι εντός ορίων.  
 Η πραγματική δυσκαμψία κόμβου είναι σύμφωνη με τη δυσκαμψία κόμβου του μοντέλου ανάλυσης.

#### 4.4. Κατάταξη πλαστιμότητας

Η μορφή αστοχίας δεν τοποθετείται στη ζώνη διάτμησης του στύλου.  
 Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :  
 $t > 0.53 \sqrt{f_{ub}/f_y} \cdot d$   
 Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλάστιμη κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

### 5. Υπολογισμοί σχεδιασμού

#### 5.1. Συγκολλήσεις πέλματος

| δεδομένα    |        |     |
|-------------|--------|-----|
| Mj,y,Rd     | 55.88  | kNm |
|             | 1.40   |     |
| h           | 360.26 | mm  |
| FRd         | 217.15 | kN  |
| Nt,Rd       | 237.82 | kN  |
| fu          | 360.00 | MPa |
|             | 0.80   |     |
| ελάχιστο af | 4.25   | mm  |
| af          | 5.00   | mm  |

#### 5.2. Συγκολλήσεις κορμού

| δεδομένα         |        |     |
|------------------|--------|-----|
| Ft               | 196.60 | kN  |
| Fv               | 13.93  | kN  |
| lw               | 342.76 | mm  |
| fu               | 360.00 | MPa |
|                  | 0.80   |     |
| ελάχιστο aw (a2) | 2.72   | mm  |
| aw               | 3.00   | mm  |

....::WEAK-AXIS CALCULATION::....

### 6. Design moment resistance Mj,z,Rd

#### 6.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

##### 6.1.1. Πέλμα στύλου σε κάμψη

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,fc,Rd | Fta,fc,Rd |
|--------|------------|------------|----------|-----------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30     |
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30     |

$F_{ta,fc,Rd} = 165.89 \text{ kN}$

##### 6.1.2. End-plate in bending

| γραμμή | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,ep,Rd | Fta,ep,Rd,r |
|--------|------------|------------|----------|-------------|
| 3      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30       |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 110.59   | 55.30       |
| 1      | 110.59     | -          | 110.59   | 55.30       |

$F_{ta,ep,Rd} = 165.89 \text{ kN}$

6.1.3. Beam flange in compression

| Fcb,fb,Rd δεδομένα |        |    |
|--------------------|--------|----|
| bc,fb,eff          | 100.00 | mm |
| k                  | 1.00   |    |
| Fcb,fb,Rd          | 432.40 | kN |

6.1.4. Column flange in twisting

| Fta,fct,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| bc                  | 240.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| Fta,fct,Rd          | 40.33  | kN |

6.1.5. Column web in bending

| Fta,wbc,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| p1                  | 260.00 | mm |
| p2                  | 100.00 | mm |
| y                   | 70.00  | mm |
| beff,wbc            | 433.00 | mm |
| Fta,wbc,Rd          | 36.34  | kN |

6.2. Determination of Mj,z,Rd

| Mj,z,Rd δεδομένα |       |     |
|------------------|-------|-----|
| Fta,Rd           | 76.67 | kN  |
| y                | 70.00 | mm  |
| Mj,z,Rd          | 5.37  | kNm |

7. Design shear resistance Vy,Rd

| Vy,Rd δεδομένα |         |     |
|----------------|---------|-----|
| Fv,Rd          | 36.86   | kN  |
| nb,full        | 3       |     |
| nb, reduced    | 3       |     |
| Fb,ep,Rd       | 194.40  | kN  |
| Fb,cf,Rd       | 165.24  | kN  |
| Avy            | 3141.61 | mm² |
| Vy,Rd beam     | 213.12  | kN  |
| Vy,Rd          | 142.19  | kN  |

Note: Bolt shear resistances are taken from the strong-axis calculation.

8. Υπολογισμός δυσκαμψίας

8.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

| γραμμή | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] |
|--------|--------|--------|---------|
| 3      | 13.32  | 8.14   | 2.71    |
| 2      | 12.82  | 6.69   | 2.71    |
| 1      | 17.47  | 10.96  | 2.71    |

| Sj δεδομένα |       |         |
|-------------|-------|---------|
| Sj          | 0.22  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 0.22  | MNm/rad |
| zeq         | 70.00 | mm      |
| μ           | 1.00  |         |
| k4          | 43.61 | mm      |
| k5          | 25.79 | mm      |
| k7          | -     |         |
| k10         | 8.13  | mm      |
| k17         | 0.11  | mm      |
| k18         | 0.11  | mm      |

.....RESULTS:....

9. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος               |      |
|-------------------------------|------|
| My,Ed/Mj,y,Rd                 | 0.61 |
| Mz,Ed/Mj,z,Rd                 | 0.01 |
| NEd/Nj,Rd                     | 0.02 |
| Vz,Ed/Vz,Rd                   | 0.19 |
| Vy,Ed/Vy,Rd                   | 0.03 |
| Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd     | 0.22 |
| My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd | 0.62 |

Η σύνδεση επαρκεί.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Όνομα              | Conn23           |
| Κόμβος             | N342             |
| Τύπος σύνδεσης     | Κοχλιωτό πλαίσιο |
| Γεωμετρία σύνδεσης | Μονόπλευρο       |
| Τύπος υπολογισμού  | Εντατικά μεγέθη  |
| Lc/Συνδ            | ULS              |

Connection analysis: Πλευρά [B219]

Σύμφωνα με τον EN 1993-1-8

Εθνικό παράρτημα: Standard EN

| Bottom haunch [B219] |        |    |
|----------------------|--------|----|
| hc                   | 150.00 | mm |
| lc                   | 300.00 | mm |
| b                    | 110.00 | mm |
| tc                   | 9.20   | mm |
| tw                   | 5.90   | mm |
| weld ab,min          | 5.00   | mm |
| weld ab,calc         | 9.00   | mm |
| συγκόλληση ab        | 9.00   | mm |
| weld ac,min          | 9.00   | mm |
| weld ac,calc         | 6.00   | mm |
| συγκόλληση ac        | 9.00   | mm |

| Partial safety factors |      |
|------------------------|------|
| γ M0                   | 1.00 |
| γ M1                   | 1.00 |
| γ M2                   | 1.25 |
| γ M3                   | 1.25 |

1. Εντατικά μεγέθη

| ULS   |        |     |
|-------|--------|-----|
| NEd   | -7.45  | kN  |
| Vz,Ed | 46.22  | kN  |
| My,Ed | -13.32 | kNm |
| Vy,Ed | 13.45  | kN  |
| Mz,Ed | -0.02  | kNm |

Εφελκυσμός άνω  
Σημείωση: NEd <= 0.05 \* Npl,Rd,Beam.

.....STRONG-AXIS CALCULATION:...

2. Design moment resistance Mj,γ,Rd

2.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

2.1.1. Φάτνωμα κορμού σε διάτμηση

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.1

| Vwp,Rd δεδομένα                         |         |                 |
|---|---------|-----------------|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89  | kN              |
| β                                       | 1.00    |                 |
| Avc                                     | 3324.00 | mm <sup>2</sup> |

2.1.2. Κορμός στύλου σε θλίψη

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.2

| Fc,wc,Rd δεδομένα |        |    |
|-------------------|--------|----|
| beff,c,wc         | 229.00 | mm |
| twc               | 10.00  | mm |
|                   | 0.79   |    |
|                   | 0.54   |    |
|                   | 0.79   |    |
| dwc               | 164.00 | mm |
|                   | 0.60   |    |
|                   | 1.00   |    |
| kwc               | 1.00   |    |
| Fc,wc,Rd          | 423.20 | kN |

2.1.3. Haunch flange in compression

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7(3)

| Fc,fh,Rd δεδομένα |        |     |
|-------------------|--------|-----|
| tfh               | 9.20   | mm  |
| bfb               | 110.00 | mm  |
|                   | 26.57  | deg |
| Fc,fh,Rd          | 212.71 | kN  |

2.1.4. Beam web in compression

According to EN 1993-1-8 Article 6.2.6.7(3)

| Fc,wb,Rd δεδομένα |         |                 |
|-------------------|---------|-----------------|
| beff,c,wb         | 126.57  | mm              |
| twb               | 5.90    | mm              |
| Avb               | 1591.08 | mm <sup>2</sup> |
|                   | 0.88    | -               |
| dwb               | 177.60  | mm              |
|                   | 0.79    | -               |
|                   | 0.94    | -               |
| kwb               | 1.00    | -               |
| Fc,wb,Rd          | 146.00  | kN              |

| Μετασχηματισμός δεδομένα |        |     |
|--------------------------|--------|-----|
|                          | 26.57  | deg |
|                          | 26.57  | deg |
| Fc,wb,Rd                 | 364.99 | kN  |

**2.1.5. Σχεδιασμός αντίστασης σε εφελκυσμό γραμμής κοχλιών**

According to EN 1993-1-8 Article 3.6

| Ft,Rd δεδομένα |        |                 |
|----------------|--------|-----------------|
| fub            | 400.00 | MPa             |
| As             | 192.00 | mm <sup>2</sup> |
| k2             | 0.90   | -               |
| Ft,Rd          | 55.30  | kN              |
| Lb             | 56.65  | mm              |

Note: The bolt-rows are numbered starting from the bolt-row farthest from the centre of compression as given by EN 1993-1-8 Article 6.2.7.2 (1).

**2.1.5.1. Πέλμα στύλου**

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.3, 6.2.6.4

(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U | m2L | όριο | near stiff. U | near stiff. L | Κατηγοριοποίηση                                |
|--------|-----|-----|------|---------------|---------------|--|
| 1      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |
| 2      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη εσωτερική σειρά κοχλιών                   |
| 3      | -   | -   | -    | -             | -             | Άλλη ακραία γραμμή κοχλιών στη άκρο του στύλου |

| γραμμή | p (p1+p2)   | e     | e1       | m     | n     |   |   |   |   |   |   |
|--------|-------------|-------|----------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|
| 1      | 0.00+35.00  | 70.00 | 1240.00  | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 2      | 35.00+95.00 | 70.00 | -        | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |
| 3      | 95.00+0.00  | 70.00 | 14400.00 | 28.20 | 35.25 | - | - | - | - | - | - |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 1      | 177.19    | 200.30    |
| 2      | 177.19    | 200.30    |
| 3      | 177.19    | 200.30    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1      | -               | -               | -               | -               | 158.59         | 135.15         |
| 2      | 260.00          | 130.00          | 158.59          | 135.15          | 278.59         | 195.15         |
| 3      | -               | -               | 278.59          | 195.15          | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 1- 2  | 317.19    | 270.30    |
| 1- 3  | 697.19    | 460.30    |
| 2- 3  | 557.19    | 390.30    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |
| 3      | 177.19 | 200.30 | 43.53 | χ                      | 213.36  | 213.36  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wc | twc   |      |      |      | Ft,wc,Rd,i |
|--------|-----------|-------|------|------|------|------------|
| 1      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 2      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |
| 3      | 177.19    | 10.00 | 0.85 | 0.64 | 0.85 | 355.82     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,fc,Rd,g |
|-------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1- 2  | 270.30 | 270.30 | 57.06 | ✓                      | 839.45  | 267.54  | 221.18  | 221.18     |
| 1- 3  | 460.30 | 460.30 | 50.26 | χ                      | 554.28  | 554.28  | 331.78  | 331.78     |
| 2- 3  | 390.30 | 390.30 | 39.52 | χ                      | 469.99  | 469.99  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wc |      |      |      | Ft,wc,Rd,g |
|-------|-----------|------|------|------|------------|
| 1- 2  | 270.30    | 0.73 | 0.47 | 0.73 | 465.80     |
| 1- 3  | 460.30    | 0.54 | 0.30 | 0.54 | 578.78     |
| 2- 3  | 390.30    | 0.60 | 0.35 | 0.60 | 548.89     |

2.1.5.2. End-plate

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.6.5, 6.2.6.8  
(ενεργά μήκη σε mm, αντίσταση σε kN)

| γραμμή | m2U   | m2L   | όριο   | near flange U | near flange L | Κατηγοριοποίηση                    |
|--------|-------|-------|--------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 1      | 35.14 | -     | 151.82 | ✓             | -             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 2      | -     | 85.14 | 151.82 | -             | ✓             | Γραμμή κοχλιών παρά το πέλμα δοκού |
| 3      | 84.34 | 49.71 | 151.82 | ✓             | ✓             | Γραμμή κοχλιών μεταξύ πελμάτων     |

| γραμμή | p (p1+p2)  | e     | ex | m     | mx | n     |      |      |      |      |      |      |
|--------|------------|-------|----|-------|----|-------|------|------|------|------|------|------|
| 1      | 0.00+35.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.38 | 6.23 | -    | -    | -    |
| 2      | 35.00+0.00 | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | -    | -    | -    | 0.47 | 0.91 | 5.45 |
| 3      | 0.00+0.00  | 50.00 | -  | 43.66 | -  | 50.00 | 0.47 | 0.90 | 5.46 | 0.47 | 0.53 | 5.78 |

| γραμμή | leff,cp,i | leff,nc,i |
|--------|-----------|-----------|
| 1      | 274.30    | 271.76    |
| 2      | 274.30    | 238.13    |
| 3      | 274.30    | 253.39    |

| γραμμή | leff,cp,g,εσωτ. | leff,nc,g,εσωτ. | leff,cp,g,τέλος | leff,nc,g,τέλος | leff,cp,g,αρχή | leff,nc,g,αρχή |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1      | -               | -               | -               | -               | 207.15         | 188.20         |
| 2      | -               | -               | 207.15          | 154.57          | 207.15         | 154.57         |
| 3      | -               | -               | -               | -               | -              | -              |

| ομάδα | leff,cp,g | leff,nc,g |
|-------|-----------|-----------|
| 1- 2  | 414.30    | 342.76    |
| 2- 3  | 414.30    | 342.76    |

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εναλλακτική μέθοδος για FT,1,Rd σύμφωνα με το EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.4, Πίνακας 6.2

For individual bolt-row:

| γραμμή | leff,1 | leff,2 | Lb*   | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,i |
|--------|--------|--------|-------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1      | 271.76 | 271.76 | 64.66 | ✓                      | 685.24  | 195.42  | 110.59  | 110.59     |
| 2      | 238.13 | 238.13 | 73.79 | ✓                      | 600.44  | 178.54  | 110.59  | 110.59     |
| 3      | 253.39 | 253.39 | 69.35 | ✓                      | 638.92  | 186.20  | 110.59  | 110.59     |

| γραμμή | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,i |
|--------|-----------|------------|
| 1      | 271.76    | 376.79     |
| 2      | 238.13    | 330.16     |
| 3      | 253.39    | 351.32     |

For group of bolt-rows:

| ομάδα | leff,1 | leff,2 | Lb*    | Δυνάμεις<br>εξόλκευσης | FT,1,Rd | FT,2,Rd | FT,3,Rd | Ft,ep,Rd,g |
|-------|--------|--------|--------|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| 1- 2  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |
| 2- 3  | 342.76 | 342.76 | 102.53 | ✓                      | 864.27  | 290.09  | 221.18  | 221.18     |

| ομάδα | beff,t,wb | Ft,wb,Rd,g |
|-------|-----------|------------|
| 1- 2  | 342.76    | 475.24     |
| 2- 3  | 342.76    | 475.24     |

2.2. Κατανομή δυνάμεων σε σειρές κοχλιών

2.2.1. Πιθανή εφελκυστική αντοχή

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (6),(8)

| γραμμή | Ft,fc,Rd,i | Ft,fc,Rd,g | Ft,wc,Rd,i | Ft,wc,Rd,g | Ft,ep,Rd,i | Ft,ep,Rd,g | Ft,wb,Rd,i | Ft,wb,Rd,g | Ft,r,Rd |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| 1      | 110.59     | -          | 355.82     | -          | 110.59     | -          | 376.79     | -          | 110.59  |
| 2      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 355.21     | 110.59     | 110.59     | 330.16     | 364.65     | 110.59  |
| 3      | 110.59     | 110.59     | 355.82     | 357.60     | 110.59     | -          | 351.32     | -          | 110.59  |

= 331.78 kN

2.2.2. Αποτίμηση διατμητικής και θλιβόμενης ζώνης

Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (7)

|   |        |    |
|---|--------|----|
| Κορμός στύλου σε διάτμηση (Vwp,Rd/Beta) | 405.89 | kN |
| Κορμός στύλου σε θλίψη (Fc,wc,Rd)       | 423.20 | kN |
| Haunch flange in compression (Fc,fh,Rd) | 212.71 | kN |
| Beam web in compression (Fc,wb,Rd)      | 364.99 | kN |

Κρίσιμη αντίσταση = 212.71 kN

| γραμμή | Ft,r,Rd | Μείωση | Ft,r,Rd |
|--------|---------|--------|---------|
| 1      | 110.59  | 0.00   | 110.59  |
| 2      | 110.59  | 8.47   | 102.12  |
| 3      | 110.59  | 110.59 | 0.00    |

**2.2.3. Τριγωνικό Όριο**  
Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (9)  
Όριο:  $1.9 \cdot F_{t,Rd} = 105.06 \text{ kN}$

| γραμμή | $F_{t,r,Rd}$ | > Όριο | Μείωση | $F_{t,r,Rd}$ |
|--------|--------------|--------|--------|--------------|
| 1      | 110.59       | ✓      | -      | 110.59       |
| 2      | 102.12       | -      | 16.12  | 86.00        |
| 3      | 0.00         | -      | 0.00   | 0.00         |

**2.3. Determination of  $M_{j,y,Rd}$**   
Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.2 (1)

| γραμμή | $h_r[\text{mm}]$ | $F_{t,r,Rd}[\text{kN}]$ |
|--------|------------------|-------------------------|
| 1      | 314.86           | 110.59                  |
| 2      | 244.86           | 86.00                   |
| 3      | 54.86            | 0.00                    |

**$M_{j,y,Rd} = 55.88 \text{ kNm}$**

**2.4. Καθορισμός των  $N_{j,Rd}$**   
Σύμφωνα με EN 1993-1-8 Άρθρο 6.2.7.1 (3)

| Δεδομένα                                       |        |    |
|--|--------|----|
| Κορμός στύλου σε θλίψη ( $F_{c,wc,Rd}$ )       | 423.20 | kN |
| Haunch flange in compression ( $F_{c,fh,Rd}$ ) | 212.71 | kN |
| Beam web in compression ( $F_{c,wb,Rd}$ )      | 364.99 | kN |

**$N_{j,Rd} = 212.71 \text{ kN}$**

**3. Design shear resistance  $V_{z,Rd}$**

| $V_{z,Rd}$ δεδομένα |         |                 |
|---------------------|---------|-----------------|
| $F_{v,Rd}$          | 36.86   | kN              |
| $n_{b,full}$        | 2       |                 |
| $n_{b, reduced}$    | 4       |                 |
| $e_{1,ep}$          | 45.00   | mm              |
| $p_1$               | 70.00   | mm              |
| $k_1$ έλασμα        | 2.50    |                 |
| $k_1$ δοκός         | 2.50    |                 |
| $a_b$ πλάκα         | 0.75    |                 |
| $a_b$ στύλος        | 0.75    |                 |
| $a_d$ πλάκα         | 0.75    |                 |
| $a_d$ στύλος        | 0.75    |                 |
| $F_{b,ep,Rd}$       | 194.40  | kN              |
| $F_{b,cf,Rd}$       | 165.24  | kN              |
| $A_{vz}$            | 2421.80 | mm <sup>2</sup> |
| $I_1$ (tension)     | 0.64    |                 |
| $I_2$ (compression) | 0.36    |                 |
| $V_{z,Rd}$ beam     | 222.65  | kN              |
| $V_{z,Rd}$          | 115.86  | kN              |

**4. Υπολογισμός δυσκαμψίας**  
**4.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού**  
According to EN 1993-1-8 Article 6.3

| γραμμή | $k_3[\text{mm}]$ | $k_4[\text{mm}]$ | $k_5[\text{mm}]$ | $k_{10}[\text{mm}]$ | $k_{eff}[\text{mm}]$ |
|--------|------------------|------------------|------------------|---------------------|----------------------|
| 1      | 5.77             | 26.65            | 16.29            | 5.42                | 2.19                 |
| 2      | 5.55             | 25.63            | 13.38            | 5.42                | 2.09                 |
| 3      | 7.56             | 34.94            | 21.93            | 5.42                | 2.56                 |

| $S_j$ δεδομένα |        |         |
|----------------|--------|---------|
| $S_j$          | 28.41  | MNm/rad |
| $S_{j,ini}$    | 28.41  | MNm/rad |
| $z$            | 260.95 | mm      |
| $\mu$          | 1.00   |         |
| $k_1$          | 4.84   | mm      |
| $k_2$          | 9.77   | mm      |
| $k_{eq}$       | 5.14   | mm      |

**4.2. Κατάταξη δυσκαμψίας**

| Δεδομένα δυσκαμψίας |               |                 |
|---------------------|---------------|-----------------|
| E                   | 210000.00     | MPa             |
| $I_b$               | 91155188.92   | mm <sup>4</sup> |
| $L_b$               | 3160.00       | mm              |
| τύπος πλαισίου      | εξασφαλισμένο |                 |
| $S_j$ , άκαμπτο     | 48.46         | MNm/rad         |
| $S_j$ , αρθρωμένο   | 3.03          | MNm/rad         |

Σύστημα ΗΜΙ ΑΚΑΜΠΤΟ

**4.3. Έλεγχος δυσκαμψίας**

| Δεδομένα δυσκαμψίας           |        |         |
|-------------------------------|--------|---------|
| $\varphi_y$                   | άπειρο | MNm/rad |
| Συντ. τροποποίησης δυσκαμψίας | 2.00   |         |
| $S_{j,app}$                   | άπειρο | MNm/rad |
| $S_{j,κάτω\ όριο}$            | 14.74  | MNm/rad |
| $S_{j,άνω\ όριο}$             | άπειρο | MNm/rad |

$S_{j,ini}$  είναι εντός ορίων.

Η πραγματική δυσκαμψία κόμβου είναι σύμφωνη με τη δυσκαμψία κόμβου του μοντέλου ανάλυσης.

#### 4.4. Κατάταξη πλαστιμότητας

Η μορφή αστοχίας δεν τοποθετείται στη ζώνη διάτμησης του στύλου.

Στην μετωπική λεπίδα έχουμε τα εξής :

$t > 0.53 \sqrt{f_{ub}/f_y} d$

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μη-πλάστιμη κατάταξη για πλαστιμότητα : κατηγορία 3.

### 5. Υπολογισμοί σχεδιασμού

#### 5.1. Συγκολλήσεις πέλματος

| Δεδομένα       |        |     |
|----------------|--------|-----|
| $M_{j,y,Rd}$   | 55.88  | kNm |
|                | 1.40   |     |
| $h$            | 360.26 | mm  |
| $FRd$          | 217.15 | kN  |
| $N_{t,Rd}$     | 237.82 | kN  |
| $f_u$          | 360.00 | MPa |
|                | 0.80   |     |
| ελάχιστο $a_f$ | 4.25   | mm  |
| $a_f$          | 5.00   | mm  |

#### 5.2. Συγκολλήσεις κορμού

| Δεδομένα                 |        |     |
|--------------------------|--------|-----|
| $F_t$                    | 196.60 | kN  |
| $F_v$                    | 15.41  | kN  |
| $l_w$                    | 342.76 | mm  |
| $f_u$                    | 360.00 | MPa |
|                          | 0.80   |     |
| ελάχιστο $a_w$ ( $a_2$ ) | 2.72   | mm  |
| $a_w$                    | 3.00   | mm  |

....:WEAK-AXIS CALCULATION:....

### 6. Design moment resistance $M_{j,z,Rd}$

#### 6.1. Αντοχή σχεδιασμού βασικών συστατικών

##### 6.1.1. Πέλμα στύλου σε κάμψη

| γραμμή | $F_{t,fc,Rd,i}$ | $F_{t,fc,Rd,g}$ | $F_{t,fc,Rd}$ | $F_{ta,fc,Rd}$ |
|--------|-----------------|-----------------|---------------|----------------|
| 1      | 110.59          | -               | 110.59        | 55.30          |
| 2      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30          |
| 3      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30          |

$F_{ta,fc,Rd} = 165.89$  kN

##### 6.1.2. End-plate in bending

| γραμμή | $F_{t,ep,Rd,i}$ | $F_{t,ep,Rd,g}$ | $F_{t,ep,Rd}$ | $F_{ta,ep,Rd,r}$ |
|--------|-----------------|-----------------|---------------|------------------|
| 1      | 110.59          | -               | 110.59        | 55.30            |
| 2      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30            |
| 3      | 110.59          | 110.59          | 110.59        | 55.30            |

$F_{ta,ep,Rd} = 165.89$  kN

##### 6.1.3. Beam flange in compression

| $F_{cb,fb,Rd}$ δεδομένα |        |    |
|-------------------------|--------|----|
| $b_{c,fb,eff}$          | 100.00 | mm |
| $k$                     | 1.00   |    |
| $F_{cb,fb,Rd}$          | 432.40 | kN |

##### 6.1.4. Column flange in twisting

| $F_{ta,fct,Rd}$ δεδομένα |        |    |
|--------------------------|--------|----|
| $b_c$                    | 240.00 | mm |
| $y$                      | 70.00  | mm |
| $F_{ta,fct,Rd}$          | 40.33  | kN |

##### 6.1.5. Column web in bending

| $F_{ta,wbc,Rd}$ δεδομένα |        |    |
|--------------------------|--------|----|
| $p_1$                    | 260.00 | mm |
| $p_2$                    | 100.00 | mm |

| Fta,wbc,Rd δεδομένα |        |    |
|---------------------|--------|----|
| y                   | 70.00  | mm |
| beff,wbc            | 433.00 | mm |
| Fta,wbc,Rd          | 36.34  | kN |

6.2. Determination of Mj,z,Rd

| Mj,z,Rd δεδομένα |       |     |
|------------------|-------|-----|
| Fta,Rd           | 76.67 | kN  |
| y                | 70.00 | mm  |
| Mj,z,Rd          | 5.37  | kNm |

7. Design shear resistance Vy,Rd

| Vy,Rd δεδομένα |         |     |
|----------------|---------|-----|
| Fv,Rd          | 36.86   | kN  |
| nb,full        | 3       |     |
| nb, reduced    | 3       |     |
| Fb,ep,Rd       | 194.40  | kN  |
| Fb,cf,Rd       | 165.24  | kN  |
| Avy            | 3141.61 | mm² |
| Vy,Rd beam     | 213.12  | kN  |
| Vy,Rd          | 142.19  | kN  |

Note: Bolt shear resistances are taken from the strong-axis calculation.

8. Υπολογισμός δυσκαμψίας
8.1. Στροφική δυσκαμψία σχεδιασμού

| γραμμή | k4[mm] | k5[mm] | k10[mm] |
|--------|--------|--------|---------|
| 1      | 13.32  | 8.14   | 2.71    |
| 2      | 12.82  | 6.69   | 2.71    |
| 3      | 17.47  | 10.96  | 2.71    |

| Sj δεδομένα |       |         |
|-------------|-------|---------|
| Sj          | 0.22  | MNm/rad |
| Sj,ini      | 0.22  | MNm/rad |
| zeq         | 70.00 | mm      |
| μ           | 1.00  |         |
| k4          | 43.61 | mm      |
| k5          | 25.79 | mm      |
| k7          | -     |         |
| k10         | 8.13  | mm      |
| k17         | 0.11  | mm      |
| k18         | 0.11  | mm      |

.....RESULTS:....

9. Έλεγχοι Μονάδος

| Έλεγχοι Μονάδος               |      |
|-------------------------------|------|
| My,Ed/Mj,y,Rd                 | 0.24 |
| Mz,Ed/Mj,z,Rd                 | 0.00 |
| NEd/Nj,Rd                     | 0.04 |
| Vz,Ed/Vz,Rd                   | 0.40 |
| Vy,Ed/Vy,Rd                   | 0.09 |
| Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd     | 0.49 |
| My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd | 0.24 |

Η σύνδεση επαρκεί.

6.5. Σχετική παραμόρφωση

Γραμμική ανάλυση, Ακρότατο : Καθολικό, Σύστημα : Κυρίως
Επιλογή : Όλα
Φορτιστικές καταστάσεις : SW

| Μέλος | dx [m] | Περίπτωση - συνδ | uy [mm] | Σχετ uy [1/xx] | uz [mm] | Σχετ uz [1/xx] | Έλεγχος uy [-] | Έλεγχος uz [-] |
|-------|--------|------------------|---------|----------------|---------|----------------|----------------|----------------|
| B2    | 17.500 | SW               | -0.1    | 1/10000        | 0.0     | 1/10000        | 0.02           | 0.00           |
| B259  | 1.706  | SW               | 0.1     | 1/10000        | 0.0     | 0              | 0.02           | 0.00           |
| B263  | 0.600  | SW               | 0.0     | 1/10000        | 0.0     | 0              | 0.01           | 0.00           |
| B259  | 0.000  | SW               | 0.0     | 0              | -0.3    | 1/4927         | 0.00           | 0.04           |
| B236  | 1.380  | SW               | 0.0     | 1/10000        | 0.1     | 1/10000        | 0.00           | 0.01           |
| B260  | 0.600  | SW               | 0.0     | 1/10000        | 0.0     | 1/10000        | 0.00           | 0.00           |

7. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ



8. Overall Design (ULS)

Γραμμική ανάλυση  
Κατηγορία: All ULS  
Coordinate system: Μέλος  
Ακρότατο 1D: Καθολικό  
Επιλογή: Όλα

Longitudinal required reinforcement

| Όνομα | dx [m] | Περίπτωση | Member | A <sub>sz_req+</sub> [mm <sup>2</sup> ]<br>A <sub>sz_req_bar+</sub> [mm <sup>2</sup> ] | A <sub>sz_req-</sub> [mm <sup>2</sup> ]<br>A <sub>sz_req_bar-</sub> [mm <sup>2</sup> ] | A <sub>sy_req+</sub> [mm <sup>2</sup> ]<br>A <sub>sy_req_bar+</sub> [mm <sup>2</sup> ] | A <sub>sy_req-</sub> [mm <sup>2</sup> ]<br>A <sub>sy_req_bar-</sub> [mm <sup>2</sup> ] | A <sub>sz_req</sub> [mm <sup>2</sup> ]<br>A <sub>sz_req_bar</sub> [mm <sup>2</sup> ] | A <sub>sy_req</sub> [mm <sup>2</sup> ]<br>A <sub>sy_req_bar</sub> [mm <sup>2</sup> ] | A <sub>s_req</sub> [mm <sup>2</sup> ]<br>A <sub>s_req_bar</sub> [mm <sup>2</sup> ] | ReinfReq             |
|-------|--------|-----------|--------|--|--|--|--|--|--|--|----------------------|
| B266  | 0.000  | All ULS   | Column | 402<br>402   | 402<br>402   | 0<br>0   | 0<br>0   | 804<br>804   | 0<br>0   | 804<br>804   | [z]4φ16*             |
| B260  | 0.200  | All ULS   | Column | 201<br>201   | 201<br>201   | 347<br>402   | 347<br>402   | 402<br>402   | 694<br>804   | 1096<br>1206   | [z]4φ16*,<br>[y]6φ16 |
| B261  | 0.000  | All ULS   | Column | 302<br>402   | 302<br>402   | 254<br>402   | 254<br>402   | 604<br>804   | 507<br>804   | 1111<br>1608   | [z]6φ16,<br>[y]6φ16  |

Shear reinforcement

| Όνομα | dx [m] | Περίπτωση | Member | A <sub>swm_req</sub> [mm <sup>2</sup> /m] | A <sub>swm_prov</sub> [mm <sup>2</sup> /m] | ShearReinf          |
|-------|--------|-----------|--------|---|--|---------------------|
| B260  | 0.000  | All ULS   | Column | 314                                       | 335  | φ8/300mm,<br>(ns=2) |
| B261  | 0.400  | All ULS   | Column | 554                                       | 574  | φ8/175mm,<br>(ns=2) |

9. 2D Reinforcement Design (ULS)

Γραμμική ανάλυση  
Φορτιστική κατάσταση: SW  
Ακρότατο: Καθολικό  
Επιλογή: Όλα  
Τοποθεσία: Σε κόμβους, ομοιομ.. Σύστημα: LCS mesh element

Required - upper

| Όνομα | Πλέγμα      | Θέση [m]                 | Περίπτωση | Reinf <sub>Req,1+</sub> | A <sub>s,req,1+</sub> [mm <sup>2</sup> /m]<br>A <sub>s,stat,1+</sub> [mm <sup>2</sup> /m] | A <sub>s,req,bar,1+</sub> [mm <sup>2</sup> /m]<br>ρ <sub>req,1+</sub> [%] | Reinf <sub>Req,2+</sub> | A <sub>s,req,2+</sub> [mm <sup>2</sup> /m]<br>A <sub>s,stat,2+</sub> [mm <sup>2</sup> /m] | A <sub>s,req,bar,2+</sub> [mm <sup>2</sup> /m]<br>ρ <sub>req,2+</sub> [%] |
|-------|-------------|--------------------------|-----------|-------------------------|---|---|-------------------------|---|---|
| S2    | Κόμβος: 207 | 4.098<br>2.205<br>-0.600 | SW        | no reinf.               | 0<br>0  | 0<br>0.00   | φ14/260                 | 584<br>44   | 592<br>0.12   |

Required - lower

| Όνομα | Πλέγμα      | Θέση [m]                  | Περίπτωση | Reinf <sub>Req,1-</sub> | A <sub>s,req,1-</sub> [mm <sup>2</sup> /m]<br>A <sub>s,stat,1-</sub> [mm <sup>2</sup> /m] | A <sub>s,req,bar,1-</sub> [mm <sup>2</sup> /m]<br>ρ <sub>req,1-</sub> [%] | Reinf <sub>Req,2-</sub> | A <sub>s,req,2-</sub> [mm <sup>2</sup> /m]<br>A <sub>s,stat,2-</sub> [mm <sup>2</sup> /m] | A <sub>s,req,bar,2-</sub> [mm <sup>2</sup> /m]<br>ρ <sub>req,2-</sub> [%] |
|-------|-------------|---------------------------|-----------|-------------------------|---|---|-------------------------|---|---|
| S2    | Κόμβος: 330 | 4.104<br>3.152<br>-0.600  | SW        | φ14/250                 | 602<br>60   | 616<br>0.12   | no reinf.               | 0<br>0  | 0<br>0.00   |
| S2    | Κόμβος: 252 | 1.486<br>-0.250<br>-0.600 | SW        | φ14/250                 | 602<br>54   | 616<br>0.12   | φ14/260                 | 584<br>22   | 592<br>0.12   |

Required - shear

| Όνομα | Πλέγμα      | Θέση [m]                 | Περίπτωση | V <sub>Ed</sub> [kN/m] | V <sub>Rd,c</sub> [kN/m] | V <sub>Rd,max</sub> [kN/m] | Reinf <sub>Asw</sub> | A <sub>sw,stat</sub> [mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ] |
|-------|-------------|--------------------------|-----------|------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|---|
| S2    | Κόμβος: 280 | 3.864<br>3.400<br>-0.600 | SW        | 64.78                  | 152.95                   | 1649.30                    | no reinf.            | 0.00  |

10. Crack width (SLS)

Γραμμική ανάλυση  
Φορτιστική κατάσταση: SW  
Ακρότατο: Καθολικό  
Επιλογή: Όλα  
Τοποθεσία: Σε κόμβους, ομοιομ.. Σύστημα: LCS mesh element

Upper surface

| Όνομα | Πλέγμα       | Θέση<br>[m]               | Περίπτωση | m <sub>1+</sub><br>[kNm/m]<br>m <sub>2+</sub><br>[kNm/m] | n <sub>1+</sub><br>[kN/m]<br>n <sub>2+</sub><br>[kN/m] | A <sub>s,1+</sub><br>[mm <sup>2</sup> ]<br>A <sub>s,2+</sub><br>[mm <sup>2</sup> ] | σ <sub>s,1+</sub><br>[MPa]<br>σ <sub>s,2+</sub><br>[MPa] | s <sub>r,max,1+</sub><br>[mm]<br>s <sub>r,max,2+</sub><br>[mm] | ε <sub>(sm-cm),1+</sub><br>[1e-4]<br>ε <sub>(sm-cm),2+</sub><br>[1e-4] | w <sub>1+</sub><br>[mm]<br>w <sub>2+</sub><br>[mm] | w <sub>max+</sub><br>[mm] | UC <sub>1+</sub><br>[-]<br>UC <sub>2+</sub><br>[-] |
|-------|--------------|---------------------------|-----------|--|--|--|--|--|--|--|---------------------------|--|
| S2    | Κόμβος:<br>1 | 0.000<br>-0.250<br>-0.600 | SW        | -0.27<br>-0.07   | 0.01<br>0.00   | 0<br>0   | 0.0<br>0.0   | 0.000<br>0.000   | 0.0<br>0.0   | 0.000<br>0.000                                     | <b>0.300</b>              | <b>0.00</b><br><b>0.00</b>                         |

Lower surface

| Όνομα | Πλέγμα       | Θέση<br>[m]               | Περίπτωση | m <sub>1-</sub><br>[kNm/m]<br>m <sub>2-</sub><br>[kNm/m] | n <sub>1-</sub><br>[kN/m]<br>n <sub>2-</sub><br>[kN/m] | A <sub>s,1-</sub><br>[mm <sup>2</sup> ]<br>A <sub>s,2-</sub><br>[mm <sup>2</sup> ] | σ <sub>s,1-</sub><br>[MPa]<br>σ <sub>s,2-</sub><br>[MPa] | s <sub>r,max,1-</sub><br>[mm]<br>s <sub>r,max,2-</sub><br>[mm] | ε <sub>(sm-cm),1-</sub><br>[1e-4]<br>ε <sub>(sm-cm),2-</sub><br>[1e-4] | w <sub>1-</sub><br>[mm]<br>w <sub>2-</sub><br>[mm] | w <sub>max-</sub><br>[mm] | UC <sub>1-</sub><br>[-]<br>UC <sub>2-</sub><br>[-] |
|-------|--------------|---------------------------|-----------|--|--|--|--|--|--|--|---------------------------|--|
| S2    | Κόμβος:<br>1 | 0.000<br>-0.250<br>-0.600 | SW        | -0.07<br>-0.27   | 0.00<br>0.01   | 0<br>0   | 0.0<br>0.0   | 0.000<br>0.000   | 0.0<br>0.0   | 0.000<br>0.000                                     | <b>0.300</b>              | <b>0.00</b><br><b>0.00</b>                         |