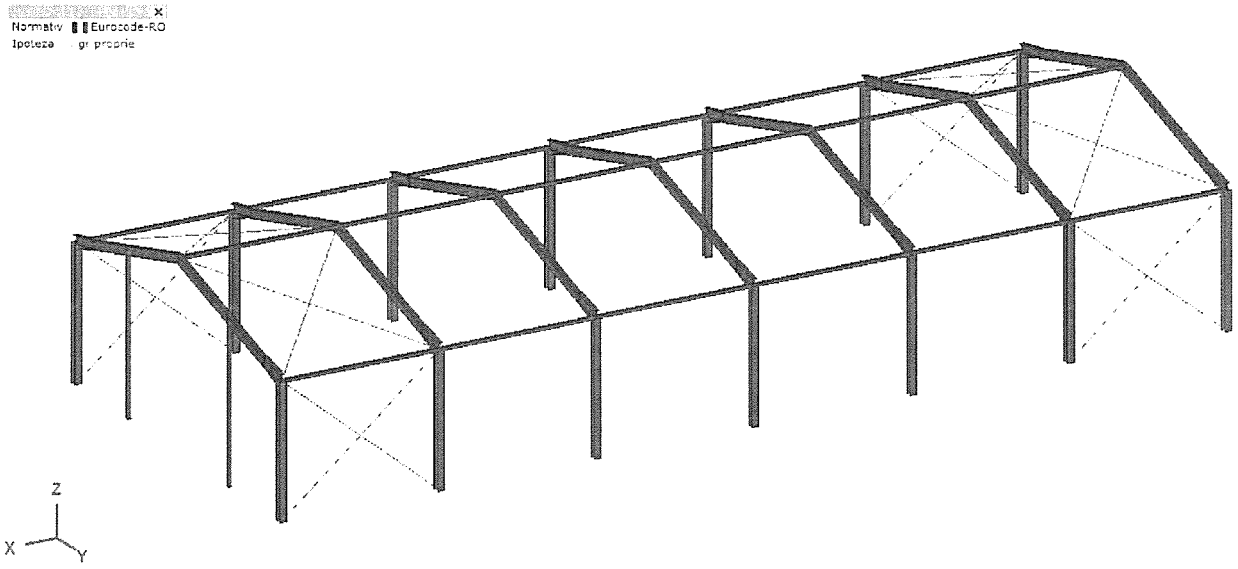
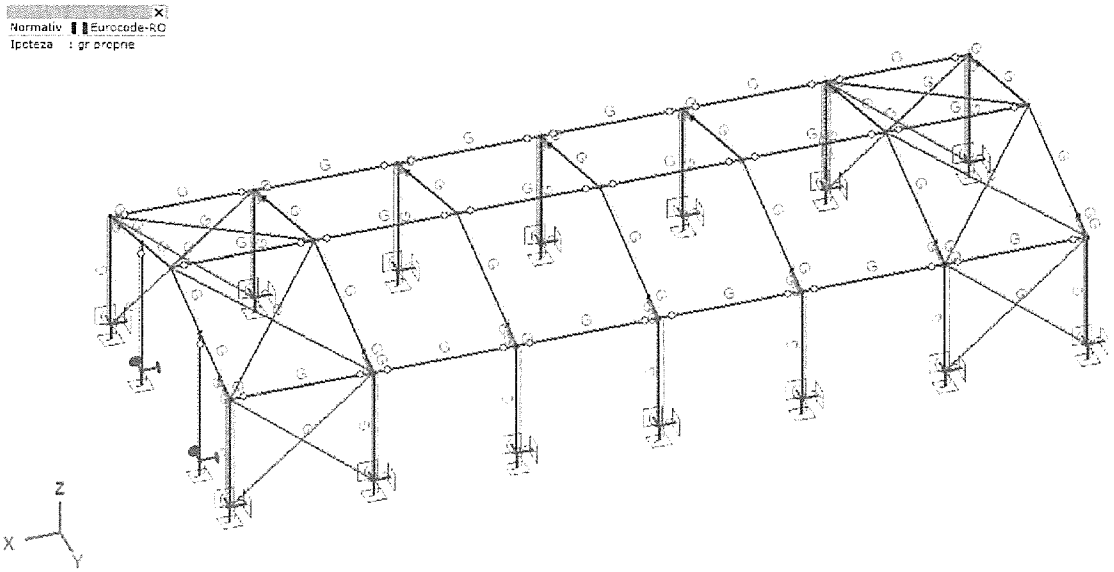
Proiect: HANGAR SI ANEXA ZONA EUROPA

Proiectant: ING. BALAN ALIN



vedere 3d



reazeme

Materiale

	Nume	Tip	Standard national	Normativ de materiale	Model	E_x [N/mm^2]	E_y [N/mm^2]
1	S 235	Otel	Eurocode-RO	SR EN 10025-2:2004	Liniar	210000	210000

	Nume	ν	α_t [1/°C]	ρ [kg/m^3]	Culoare material	Culoare contur	Textura	P_1	P_2
1	S 235	0,30	1,2E-5	7850			Steel	f_y[N/mm^2] = 235,00	f_u[N/mm^2] = 360,00

	Nume	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	S 235	f_y^*[N/mm^2] = 215,00	f_u^*[N/mm^2] = 360,00										

Sectiuni

	Nume	Desen	Procesare	Forma	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]
1	HE 220 A		Laminat	I	210,0	220,0	7,0	11,0	18,0	0	0
2	IPE 270		Laminat	I	270,0	135,0	6,6	10,2	15,0	0	0
3	100X100X 4,0		Laminat	Inchis	100,0	100,0	4,0	4,0	4,0	0	0
4	ROND 25		Laminat	Cerc	25,0	25,0	0	0	0	0	0
5	vuta capat mic		Laminat	Profile I impanate	290,0	135,0	6,6	10,2	15,0	0	0
6	vuta capat mare		Laminat	Profile I impanate	420,0	135,0	6,6	10,2	15,0	0	0
10	100X100X 5,0		Laminat	Inchis	100,0	100,0	5,0	5,0	5,0	0	0
11	120X120X 5,0		Laminat	Inchis	120,0	120,0	5,0	5,0	7,0	0	0

	Nume	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]
1	HE 220 A	6435,42	4367,99	1424,01	287198,6	5,4E+07	2E+07	0
2	IPE 270	4595,40	2558,34	1743,68	160775,0	5,8E+07	4198780,0	0
3	100X100X 4,0	1522,20	649,31	649,31	3604353,0	2330114,0	2330114,0	0
4	ROND 25	490,25	420,22	420,22	38349,5	19126,1	19126,1	0
5	vuta capat mic	6024,64	3700,52	1885,39	211318,1	8,2E+07	6249441,0	0
6	vuta capat mare	7064,64	3710,76	2892,87	233667,8	1,6E+08	6254987,0	0
10	100X100X 5,0	1878,44	806,62	806,61	4387292,0	2814302,0	2814302,0	0
11	120X120X 5,0	2261,19	971,91	971,91	7762051,0	4945080,0	4945080,0	0

	Nume	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]
1	HE 220 A	5,4E+07	2E+07	0	1,9E+11	515304,0	515304,0	177688,9	177688,9
2	IPE 270	5,8E+07	4198780,0	0	6,9E+10	428967,8	428967,8	62204,1	62204,1
3	100X100X 4,0	2330114,0	2330114,0	0	2092883	46602,3	46602,3	46602,3	46602,3
4	ROND 25	19126,1	19126,1	0	0	1530,1	1530,1	1530,1	1530,1
5	vuta capat mic	8,2E+07	6249441,0	0	1E+11	482630,8	688322,9	92584,3	92584,3
6	vuta capat mare	1,6E+08	6254988,0	0	1,8E+11	725733,1	806009,6	92666,5	92666,5
10	100X100X 5,0	2814302,0	2814302,0	0	3784150	56286,0	56286,0	56286,0	56286,0
11	120X120X 5,0	4945080,0	4945080,0	0	7248075	82418,0	82418,0	82418,0	82418,0

	Nume	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	P.t.
1	HE 220 A	568570,3	270607,6	91,7	55,1	220,0	210,0	110,0	105,0	0	0	9
2	IPE 270	484103,9	96958,0	112,3	30,2	135,0	270,0	67,5	135,0	0	0	9
3	100X100X 4,0	54650,4	54650,4	39,1	39,1	100,0	100,0	50,0	50,0	0	0	9
4	ROND 25	2603,4	2603,4	6,2	6,2	25,0	25,0	12,5	12,5	0	0	5
5	vuta capat mic	620041,6	142673,8	116,9	32,2	135,0	290,0	67,5	119,5	0	-13,7	9
6	vuta capat mare	885954,1	144753,8	150,7	29,8	135,0	420,0	67,5	199,0	0	-5,9	9
10	100X100X 5,0	66696,2	66696,2	38,7	38,7	100,0	100,0	50,0	50,0	0	0	9
11	120X120X 5,0	96969,0	96969,0	46,8	46,8	120,0	120,0	60,0	60,0	0	0	9

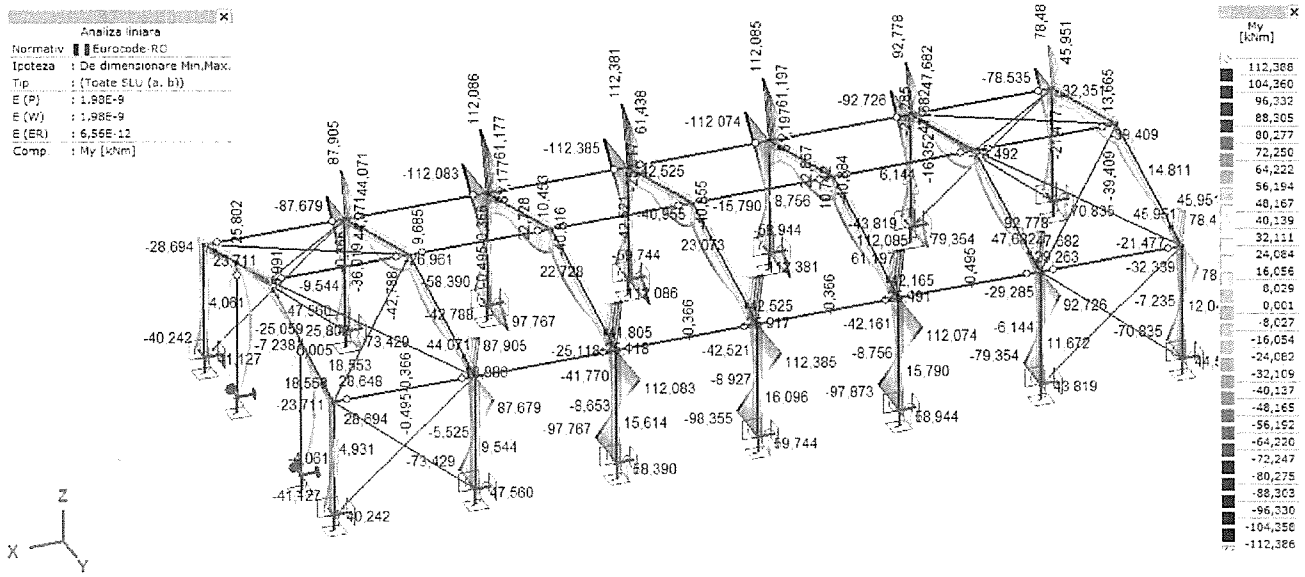
Ipoteze de incarcare

	Nume	Grupa	Tipul grupei
1	gr proprie	PERM1	Permanente
2	gr pane si tabla	PERM1	Permanente
3	instalatii	PERM1	Permanente
4	Vant [1] X+.S.O	Vant	Vant
5	Vant [1] X+.S.P	Vant	Vant
6	Vant [1] X+.S.S	Vant	Vant
7	Vant [1] X-.S.O	Vant	Vant
8	Vant [1] X-.S.P	Vant	Vant
9	Vant [1] X-.S.S	Vant	Vant
10	Vant [1] Y+.Ps.O	Vant	Vant
11	Vant [1] Y+.Ps.P	Vant	Vant
12	Vant [1] Y+.Ps.S	Vant	Vant
13	Vant [1] Y+.Ss.O	Vant	Vant
14	Vant [1] Y+.Ss.P	Vant	Vant
15	Vant [1] Y+.Ss.S	Vant	Vant
16	Vant [1] Y-.Ps.O	Vant	Vant
17	Vant [1] Y-.Ps.P	Vant	Vant
18	Vant [1] Y-.Ps.S	Vant	Vant

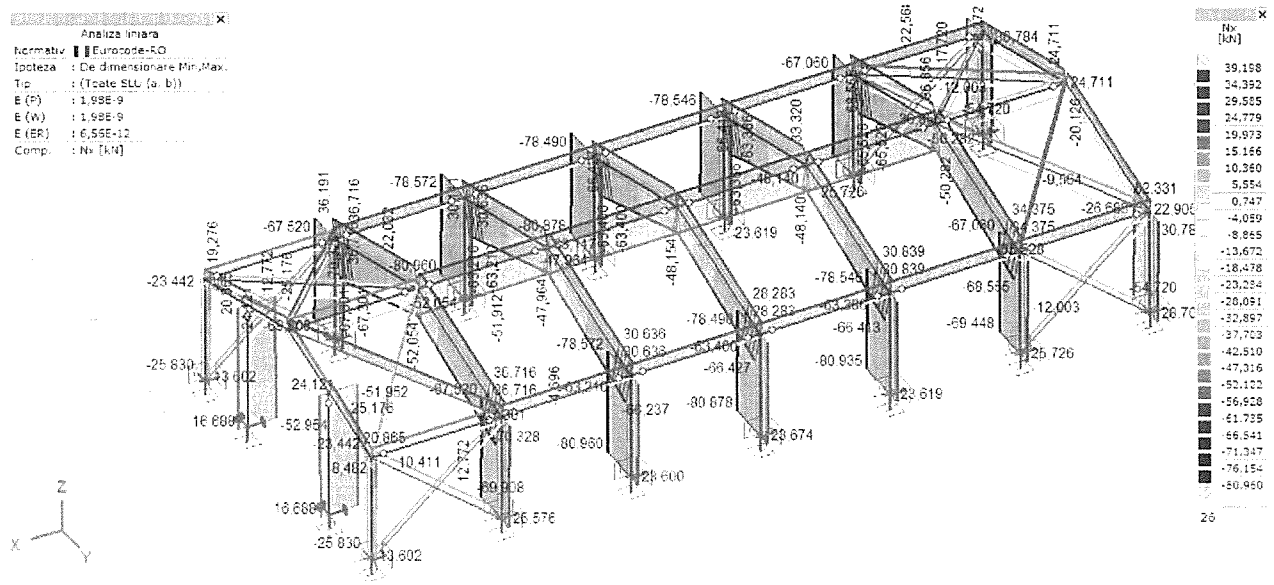
	Nume	Grupa	Tipul grupei
19	Vant [1] Y-.Ss.O	Vant	Vant
20	Vant [1] Y-.Ss.P	Vant	Vant
21	Vant [1] Y-.Ss.S	Vant	Vant
22	Zapada UD	Zapada	Zapada
23	Zapada DY+	Zapada	Zapada
24	Zapada DY-	Zapada	Zapada

Grupari de incarcare (Eurocode-RO)

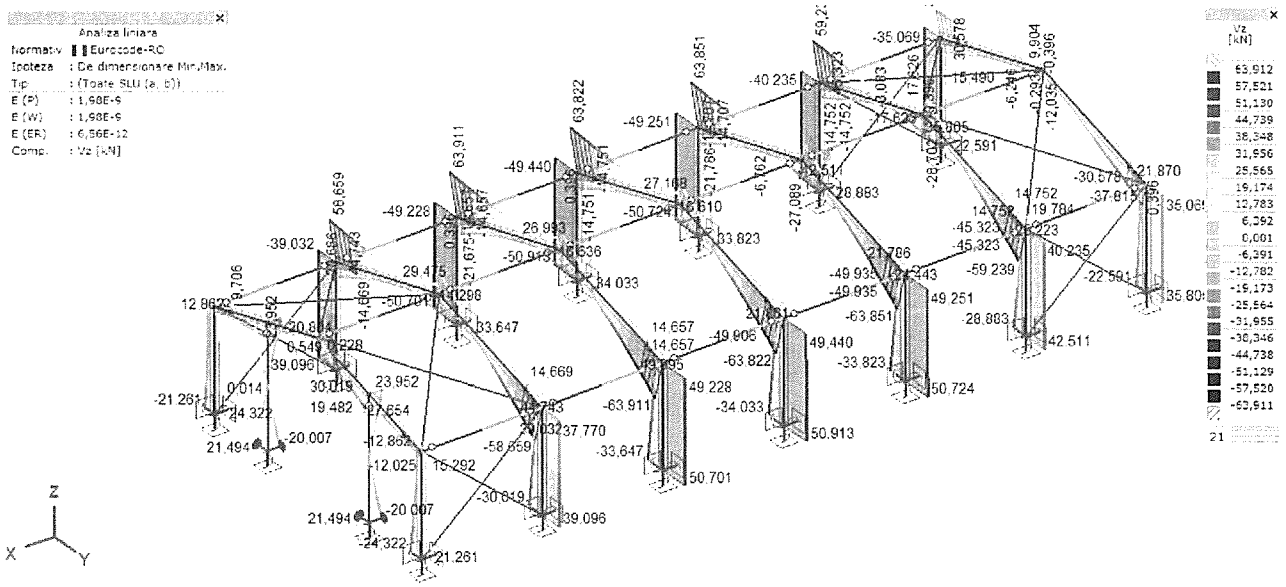
	Grupa	Tip	$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	ξ	γ	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Aditiv
1	PERM1	Permanente	1,350	1,000	0,850					1
2	Zapada	Zapada				1,500	0,700	0,500	0,400	
3	Vant	Vant				1,500	0,600	0,200	0	



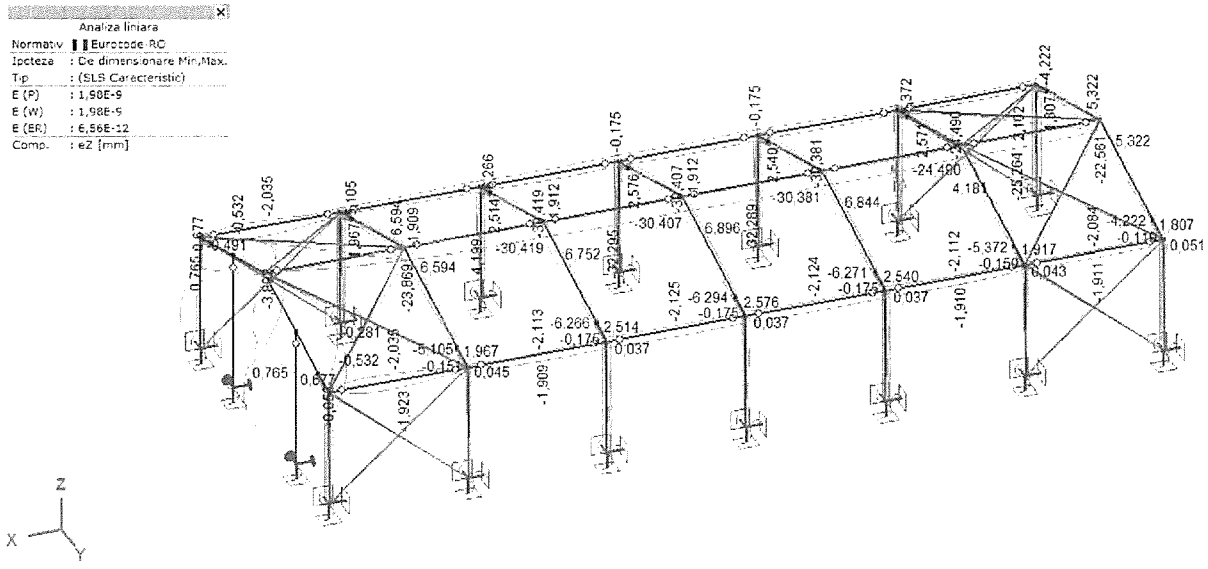
[1], Linear,(Auto) De dimensionare, My, Diagrama completata



[1], Linear,(Auto) De dimensionare, Nx, Diagrama completata



[1], Linear,(Auto) De dimensionare, Vz, Diagrama completata



[1], Linear,(Auto) De dimensionare, eZ, Diagrama

Deplasari nodale [Linear,(SLS Caracteristic) De dimensionare]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
37	eX	min	**-56,866**	0,540	-0,151	56,869	0,00052	0,02122	-0,00725
39		min	**-56,866**	-0,540	-0,151	56,869	-0,00052	0,02122	0,00725
37		max	**58,519**	-4,237	-0,024	58,672	-0,00016	-0,02303	0,00738
39		max	**58,519**	4,237	-0,024	58,672	0,00016	-0,02303	-0,00738
64	eY	min	0,016	**-17,622**	0,148	17,623	0,00006	-0,00005	0,00011
65		min	-0,016	**-17,616**	0,099	17,616	-0,00044	-0,00009	0,00012
85		max	0,016	**17,622**	0,148	17,623	-0,00006	-0,00005	-0,00011
86		max	-0,016	**17,616**	0,099	17,616	0,00044	-0,00009	-0,00012
31	eZ	min	-2,384	0	**-30,325**	30,419	0	-0,00208	0
32		min	-2,938	0	**-30,354**	30,496	0	-0,00240	0
33		min	-3,492	0	**-30,337**	30,537	0	-0,00286	0

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
34		max	2,008	-4,390	**6,231**	7,882	-0,00066	0,00795	0,00019
1	eR	min	0	0	0	**0**	0	0	0
37		max	58,519	-4,237	-0,024	**58,672**	-0,00016	-0,02303	0,00738
39		max	58,519	4,237	-0,024	**58,672**	0,00016	-0,02303	-0,00738
43	fX	min	-0,242	0,652	-6,294	6,332	**-0,00723**	-0,00029	0,00019
50		max	-0,242	-0,652	-6,294	6,332	**0,00723**	-0,00029	-0,00019
35	fY	min	-0,777	6,869	-2,353	7,302	0,00001	**-0,10465**	0,00063
35		max	-2,510	0	-0,024	2,510	0	**0,09975**	0
46	fZ	min	23,844	4,287	-0,243	24,227	-0,00012	-0,00397	**-0,02638**
48		max	23,844	-4,287	-0,243	24,227	0,00012	-0,00397	**0,02638**
1	fR	min	0	0	0	0	0	0	0
35		max	-0,777	6,869	-2,353	7,302	0,00001	-0,10465	0,00063

	C	min. max.	fR [rad]	Combinatie de dimensionare
—	—	—	—	—
37	eX	min	0,02243	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Vant [1] X-.S.S (0,7*Zapada UD)
39		min	0,02243	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Vant [1] X-.S.S (0,7*Zapada UD)
37		max	0,02418	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Vant [1] Y-.Ss.P
39		max	0,02418	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Vant [1] Y+.Ss.P
64	eY	min	0,00014	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Vant [1] Y-.Ps.S (0,7*Zapada DY+)
65		min	0,00046	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Vant [1] Y-.Ps.S (0,7*Zapada DY+)
85		max	0,00014	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Vant [1] Y+.Ps.S (0,7*Zapada DY-)
86		max	0,00046	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Vant [1] Y+.Ps.S (0,7*Zapada DY-)
31	eZ	min	0,00208	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Zapada UD
32		min	0,00240	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Zapada UD
33		min	0,00286	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Zapada UD
34		max	0,00798	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Vant [1] Y-.Ss.P
1	eR	min	0	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Vant [1] X-.S.P
37		max	0,02418	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Vant [1] Y-.Ss.P
39		max	0,02418	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Vant [1] Y+.Ss.P
43	fX	min	0,00724	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Zapada UD (0,6*Vant [1] Y+.Ps.S)
50		max	0,00724	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Zapada UD (0,6*Vant [1] Y-.Ps.S)
35	fY	min	0,10465	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Vant [1] Y+.Ps.P (0,7*Zapada UD)
35		max	0,09975	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Vant [1] X-.S.S
46	fZ	min	0,02668	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Vant [1] Y+.Ss.P
48		max	0,02668	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Vant [1] Y-.Ss.P
1	fR	min	**0**	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Vant [1] X-.S.P
35		max	**0,10465**	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] Vant [1] Y+.Ps.P (0,7*Zapada UD)

Solicitari in bare [Linear,(Toate SLU (a, b)) De dimensionare]

	Sec	Denumire sectiune	C	min. max.	Distanta [m]	Nod	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	1	HE 220 A	Nx	min	0	(5)	**-80,935**	-0,041	19,621	-0,001	-36,947	-0,202
4	1	HE 220 A		min	0	(7)	**-80,878**	0,012	19,489	-0,001	-36,564	-0,004
5	1	HE 220 A		min	0	(9)	**-80,960**	0,092	19,744	0,001	-37,239	0,231
10	1	HE 220 A		min	0	(19)	**-80,960**	0,092	-19,744	-0,001	37,239	0,231
11	1	HE 220 A		min	0	(21)	**-80,878**	0,012	-19,489	0,001	36,564	-0,004
12	1	HE 220 A		min	0	(23)	**-80,935**	-0,041	-19,621	0,001	36,947	-0,202
59	2	IPE 270		max	5,113	(34)	**39,197**	-0,204	-12,682	0,008	-6,511	0,030
60	2	IPE 270		max	0	(34)	**39,197**	0,204	12,682	-0,008	-6,511	0,030
1	1	HE 220 A	Vy	min	0	(1)	-30,229	**-32,655**	-4,669	-0,003	14,901	-27,915
14	1	HE 220 A		min	0	(27)	-30,229	**-32,655**	4,669	0,003	-14,901	-27,915
1	1	HE 220 A		max	0	(1)	13,458	**28,263**	7,768	0,004	-4,968	24,305
14	1	HE 220 A		max	0	(27)	13,458	**28,263**	-7,768	-0,004	4,968	24,305
19	Variabila	vuta capat mare / vuta capat mic	Vz	min	0	(6)	-62,080	-0,002	**-63,851**	0,005	95,103	-0,099
21	Variabila	vuta capat mare / vuta capat mic		min	0	(8)	-61,972	-0,034	**-63,822**	0,006	94,875	-0,190
23	Variabila	vuta capat mare / vuta capat mic		min	0	(10)	-61,956	-0,121	**-63,911**	0,009	95,350	-0,553
20	Variabila	vuta capat mic / vuta capat mare		max	1,000	(24)	-62,080	0,002	**63,851**	-0,005	95,103	-0,099

	Sec	Denumire sectiune	C	min. max.	Distanta [m]	Nod	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
22	Variabila	vuta capat mic / vuta capat mare		max	1,000	(22)	-61,972	0,034	**63,822**	-0,006	94,875	-0,190
24	Variabila	vuta capat mic / vuta capat mare		max	1,000	(20)	-61,956	0,121	**63,911**	-0,009	95,350	-0,553
48	11	120X120X 5,0	Tx	min	0	(38)	0,234	-0,207	21,494	**-1,386**	0	0
47	11	120X120X 5,0		max	0	(36)	0,234	0,207	21,494	**1,386**	0	0
11	1	HE 220 A	My	min	4,200	(22)	-72,355	0,028	-49,440	0,001	**-112,385**	-0,061
4	1	HE 220 A		max	4,200	(8)	-72,355	0,028	49,440	-0,001	**112,385**	-0,061
21	Variabila	vuta capat mare / vuta capat mic		max	0	(8)	-66,427	-0,039	-56,258	0,006	**112,381**	-0,210
22	Variabila	vuta capat mic / vuta capat mare		max	1,000	(22)	-66,427	0,039	56,258	-0,006	**112,381**	-0,210
61	2	IPE 270	Mz	min	3,005	(39)	4,782	-13,169	-2,103	-0,123	-0,273	**-28,526**
62	2	IPE 270		min	2,108	(37)	4,782	13,169	2,103	0,123	-0,273	**-28,526**
61	2	IPE 270		max	3,005	(39)	17,001	12,432	-6,707	0,116	10,414	**26,981**
62	2	IPE 270		max	2,108	(37)	17,001	-12,432	6,707	-0,116	10,414	**26,981**

	Sec	Denumire sectiune	C	min. max.	Distanta [m]	Nod	Combinatie de dimensionare
—	—	—	—	—	—	—	—
3	1	HE 220 A	Nx	min	0	(5)	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y-.Ps.S)
4	1	HE 220 A		min	0	(7)	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y-.Ps.S)
5	1	HE 220 A		min	0	(9)	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y-.Ps.S)
10	1	HE 220 A		min	0	(19)	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y+.Ps.S)
11	1	HE 220 A		min	0	(21)	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y+.Ps.S)
12	1	HE 220 A		min	0	(23)	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y+.Ps.S)
59	2	IPE 270		max	5,113	(34)	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] 1,5*Vant [1] X-.S.P
60	2	IPE 270		max	0	(34)	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] 1,5*Vant [1] X-.S.P
1	1	HE 220 A	Vy	min	0	(1)	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Vant [1] Y-.Ps.P (1,5*0,7*Zapada UD)
14	1	HE 220 A		min	0	(27)	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Vant [1] Y+.Ps.P (1,5*0,7*Zapada UD)
1	1	HE 220 A		max	0	(1)	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] 1,5*Vant [1] X+.S.S
14	1	HE 220 A		max	0	(27)	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] 1,5*Vant [1] X+.S.S
19	Variabila	vuta capat mare / vuta capat mic	Vz	min	0	(6)	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y-.Ps.S)
21	Variabila	vuta capat mare / vuta capat mic		min	0	(8)	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y-.Ps.S)
23	Variabila	vuta capat mare / vuta capat mic		min	0	(10)	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y-.Ps.S)
20	Variabila	vuta capat mic / vuta capat mare		max	1,000	(24)	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y+.Ps.S)
22	Variabila	vuta capat mic / vuta capat mare		max	1,000	(22)	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y+.Ps.S)
24	Variabila	vuta capat mic / vuta capat mare		max	1,000	(20)	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y+.Ps.S)
48	11	120X120X 5,0	Tx	min	0	(38)	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] 1,5*Vant [1] Y+.Ss.P
47	11	120X120X 5,0		max	0	(36)	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] 1,5*Vant [1] Y-.Ss.P
11	1	HE 220 A	My	min	4,200	(22)	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y-.Ps.S)
4	1	HE 220 A		max	4,200	(8)	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y+.Ps.S)
21	Variabila	vuta capat mare / vuta capat mic		max	0	(8)	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y+.Ps.S)
22	Variabila	vuta capat mic / vuta capat mare		max	1,000	(22)	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y-.Ps.S)
61	2	IPE 270	Mz	min	3,005	(39)	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] 1,5*Vant [1] Y+.Ss.P
62	2	IPE 270		min	2,108	(37)	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] 1,5*Vant [1] Y-.Ss.P
61	2	IPE 270		max	3,005	(39)	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Vant [1] X-.S.S (1,5*0,7*Zapada UD)
62	2	IPE 270		max	2,108	(37)	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Vant [1] X-.S.S (1,5*0,7*Zapada UD)

Reactiunile reazemelor nodale [Linear,(Toate SLU (a, b)) De dimensionare]

	Nod	X [m]	Y [m]	Z [m]	Tip	C	min. max.	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Rr [kN]
1	1	0	11,800	0	Glob.	Rx	min	**-38,629**	-4,669	-35,388	52,595
14	27	0	0	0	Glob.		min	**-38,629**	4,669	-35,388	52,595
1	1	0	11,800	0	Glob.		max	**35,662**	7,768	19,550	41,404
14	27	0	0	0	Glob.		max	**35,662**	-7,768	19,550	41,404
11	21	15,000	0	0	Glob.	Ry	min	0,028	**-50,913**	-74,744	90,436
4	7	15,000	11,800	0	Glob.		max	0,028	**50,913**	-74,744	90,436
3	5	10,000	11,800	0	Glob.	Rz	min	-0,041	19,621	**-80,935**	83,279
4	7	15,000	11,800	0	Glob.		min	0,012	19,489	**-80,878**	83,193
5	9	20,000	11,800	0	Glob.		min	0,092	19,744	**-80,960**	83,333
10	19	20,000	0	0	Glob.		min	0,092	-19,744	**-80,960**	83,333
11	21	15,000	0	0	Glob.		min	0,012	-19,489	**-80,878**	83,193
12	23	10,000	0	0	Glob.		min	-0,041	-19,621	**-80,935**	83,279
1	1	0	11,800	0	Glob.		max	21,940	4,265	**35,083**	41,598
14	27	0	0	0	Glob.		max	21,940	-4,265	**35,083**	41,598
4	7	15,000	11,800	0	Glob.	Rxx	min	0,028	50,913	-74,744	90,436
11	21	15,000	0	0	Glob.		max	0,028	-50,913	-74,744	90,436
1	1	0	11,800	0	Glob.	Ryy	min	-38,629	-4,669	-35,388	52,595
14	27	0	0	0	Glob.		min	-38,629	4,669	-35,388	52,595
1	1	0	11,800	0	Glob.		max	35,662	7,768	19,550	41,404
14	27	0	0	0	Glob.		max	35,662	-7,768	19,550	41,404
16	38	30,000	3,000	0	Glob.	Rzz	min	21,494	0,207	0,234	21,497
15	36	30,000	8,800	0	Glob.		max	21,494	-0,207	0,234	21,497
2	3	5,000	11,800	0	Glob.	αR	min	-9,517	26,066	-0,881	27,763
13	25	5,000	0	0	Glob.		min	-9,517	-26,066	-0,881	27,763
15	36	30,000	8,800	0	Glob.		max	-20,007	-0,017	3,668	20,341
16	38	30,000	3,000	0	Glob.		max	-20,007	0,017	3,668	20,341

	Rxx [kNm]	Ryy [kNm]	Rzz [kNm]	Rrr [kNm]	αR
1	14,901	-27,915	-0,003	31,643	-1,100
14	-14,901	-27,915	0,003	31,643	-1,100
1	-4,968	24,305	0,004	24,807	1,867
14	4,968	24,305	-0,004	24,807	1,867
11	98,355	0,057	0,001	98,355	-0,681
4	-98,355	0,057	-0,001	98,355	-0,681
3	-36,947	-0,202	-0,001	36,947	-0,242
4	-36,564	-0,004	-0,001	36,564	-0,241
5	-37,239	0,231	0,001	37,239	-0,244
10	37,239	0,231	-0,001	37,239	-0,244
11	36,564	-0,004	0,001	36,564	-0,241
12	36,947	-0,202	0,001	36,947	-0,242

	Rxx [kNm]	Ryy [kNm]	Rzz [kNm]	Rrr [kNm]	αR
1	6,439	12,434	0,003	14,003	0,637
14	-6,439	12,434	-0,003	14,003	0,637
4	**-98,355**	0,057	-0,001	98,355	-0,681
11	**98,355**	0,057	0,001	98,355	-0,681
1	14,901	**-27,915**	-0,003	31,643	-1,100
14	-14,901	**-27,915**	0,003	31,643	-1,100
1	-4,968	**24,305**	0,004	24,807	1,867
14	4,968	**24,305**	-0,004	24,807	1,867
16			**-1,386**	1,386	91,693
15			**1,386**	1,386	91,693
2	-31,401	-0,757	-0,001	31,410	-31,513
13	31,401	-0,757	0,001	31,410	-31,513
15			-1,333	1,333	5,454
16			1,333	1,333	5,454

	Combinatie de dimensionare
—	—
1	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Vant [1] Y-.Ps.P (1,5*0,7*Zapada UD)
14	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Vant [1] Y+.Ps.P (1,5*0,7*Zapada UD)
1	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] 1,5*Vant [1] X+.S.S
14	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] 1,5*Vant [1] X+.S.S
11	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y-.Ps.S)
4	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y+.Ps.S)
3	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y-.Ps.S)
4	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y-.Ps.S)
5	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y-.Ps.S)
10	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y+.Ps.S)
11	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y+.Ps.S)
12	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y+.Ps.S)
1	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] 1,5*Vant [1] X+.S.P
14	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] 1,5*Vant [1] X+.S.P
4	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y+.Ps.S)
11	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Zapada UD (1,5*0,6*Vant [1] Y-.Ps.S)
1	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Vant [1] Y-.Ps.P (1,5*0,7*Zapada UD)
14	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Vant [1] Y+.Ps.P (1,5*0,7*Zapada UD)
1	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] 1,5*Vant [1] X+.S.S
14	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] 1,5*Vant [1] X+.S.S
16	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] 1,5*Vant [1] Y+.Ss.P
15	[gr proprie+gr pane si tabla+instalatii] 1,5*Vant [1] Y-.Ss.P
2	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Vant [1] X-.S.P (1,5*0,7*Zapada UD)
13	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Vant [1] X-.S.P (1,5*0,7*Zapada UD)
15	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Vant [1] X-.S.S
16	[1,35*0,85*gr proprie+1,35*0,85*gr pane si tabla+1,35*0,85*instalatii] 1,5*Vant [1] X-.S.S

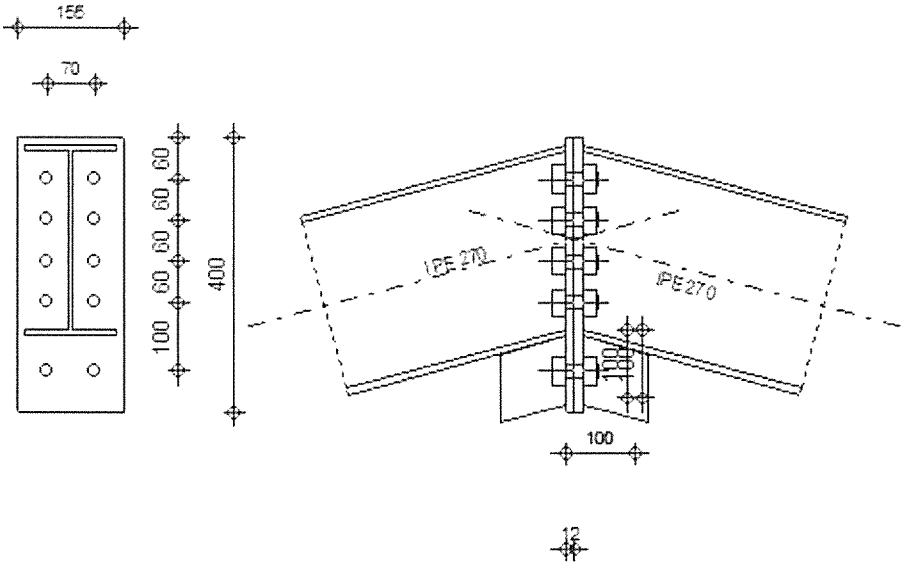
Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2011

Dimensionare îmbinare fixa grinzi cap la cap

EN 1993-1-8:2005/AC:2009

OK

Raport
0,88



GENERAL

Îmbinare nr.:	3
Nume îmbinare:	Grinda-grinda

GEOMETRIE

LATURA STG.

GRINDA

Sectiune:			IPE 270
α =	-165,0	[Deg]	Unghi înclinatie
h_{bl} =	270	[mm]	Înaltime a sectiunii grinzii
b_{fbl} =	135	[mm]	Latime sectiune grinda
t_{wbl} =	7	[mm]	Grosime a inimii grinzii
t_{fbl} =	10	[mm]	Grosime a talpii grinzii
r_{bl} =	15	[mm]	Raza a sudurii în colt a sectiunii grinzii
A_{bl} =	45,94	[cm^2]	Aria sectiunii transversale a grinzii
I_{xbl} =	5789,78	[cm^4]	Moment de inertie a sectiunii grinzii
Material:			S 235
f_{yb} =	235,00	[MPa]	Rezistenta

LATURA DR.

GRINDA

Sectiune:			IPE 270
α =	-15,0	[Deg]	Unghi înclinatie
h_{br} =	270	[mm]	Înaltime a sectiunii grinzii
b_{fbr} =	135	[mm]	Latime sectiune grinda
t_{wbr} =	7	[mm]	Grosime a inimii grinzii
t_{fbr} =	10	[mm]	Grosime a talpii grinzii
r_{br} =	15	[mm]	Raza a sudurii în colt a sectiunii grinzii
A_{br} =	45,94	[cm^2]	Aria sectiunii transversale a grinzii
I_{xbr} =	5789,78	[cm^4]	Moment de inertie a sectiunii grinzii
Material:			S 235
f_{yb} =	235,00	[MPa]	Rezistenta

SURUBURI

d =	20	[mm]	Diametru surub
Clasa =	10.9		Clasa suruburi
F_{tRd} =	176,40	[kN]	Rezistenta surubului la rupere
n_h =	2		Numar coloane suruburi
n_v =	5		Numar rânduri suruburi
h_1 =	60	[mm]	Distanta între primul surub si marginea superioara a placii frontale
Spatiere orizontala e_i =			70 [mm]
Spatiere verticala p_i =			60;60;60;100 [mm]

PLACA

h_{pr} =	400	[mm]	Înaltime placa
b_{pr} =	155	[mm]	Latime placa
t_{pr} =	12	[mm]	Grosime placa
Material:			S 235
f_{ypr} =	235,00	[MPa]	Rezistenta

RIGIDIZARE LA PARTEA INFERIOARA

h_{rd} =	100	[mm]	Înaltime rigidizare
t_{wrd} =	6	[mm]	Grosime rigidizare verticala
l_{rd} =	100	[mm]	Lungime rigidizare verticala
Material:			S 235
f_{ybu} =	235,00	[MPa]	Rezistenta

SUDURI DE COLT

a_w = 5 [mm] Sudura inima
a_f = 8 [mm] Sudura talpa

FACTORI MATERIAL

γ_{M0} =	1,00	Factor de siguranta partial	[2.2]
γ_{M1} =	1,00	Factor de siguranta partial	[2.2]
γ_{M2} =	1,25	Factor de siguranta partial	[2.2]
γ_{M3} =	1,25	Factor de siguranta partial	[2.2]

ÎNCARCARI

Stare limita ultima
Caz: Calcul manual.

$M_{b1,Ed}$ =	51,00 [kN*m]	Moment încovoietor în grinda dr.	
$V_{b1,Ed}$ =	50,00 [kN]	Forta taietoare în grinda dr.	
$N_{b1,Ed}$ =	64,00 [kN]	Forta axiala în grinda dr.	

REZULTATE

REZISTENTELE GRINZII

ÎNTINDERE

A_b = 45,94 [cm^2] Arie EN1993-1-1:[6.2.3]

$N_{tb,Rd} = A_b f_{yb} / \gamma_{M0}$

$N_{tb,Rd}$ = 1079,71 [kN] Rezistenta de calcul al întindere a sectiunii EN1993-1-1:[6.2.3]

FORFECARE

A_{vb} = 28,14 [cm^2] Aria de forfecare EN1993-1-1:[6.2.6.(3)]

$V_{cb,Rd} = A_{vb} (f_{yb} / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}$

$V_{cb,Rd}$ = 381,77 [kN] Rezistenta de calcul la forfecare a sectiunii EN1993-1-1:[6.2.6.(2)]

$V_{b1,Ed} / V_{cb,Rd} \leq 1.0$ 0,13 < 1,00 verificat (0,13)

ÎNCOVOIERE - MOMENT PLASTIC (FARA CONSOLE)

W_{plb} = 484,03 [cm^3] Modul sectiune plastica EN1993-1-1:[6.2.5.(2)]

$M_{b,pl,Rd} = W_{plb} f_{yb} / \gamma_{M0}$

$M_{b,pl,Rd}$ = 113,75 [kN*m] Rezistenta plastica a sectiunii la încovoiere (fara rigidizari) EN1993-1-1:[6.2.5.(2)]

ÎNCOVOIERE PE SUPRAFATA DE CONTACT CU PLACA SAU ELEMENTUL ÎMBINAT

W_{pl} = 484,03 [cm^3] Modul sectiune plastica EN1993-1-1:[6.2.5]

$M_{cb,Rd} = W_{pl} f_{yb} / \gamma_{M0}$

$M_{cb,Rd}$ = 113,75 [kN*m] Rezistenta de calcul la încovoiere a sectiunii EN1993-1-1:[6.2.5]

TALPA SI INIMA - COMPRESIUNE

$M_{cb,Rd}$ = 113,75 [kN*m] Rezistenta de calcul la încovoiere a sectiunii EN1993-1-1:[6.2.5]

h_f = 260 [mm] Distanta între centru si talpi [6.2.6.7.(1)]

$F_{c,fb,Rd} = M_{cb,Rd} / h_f$

$F_{c,fb,Rd}$ = 437,83 [kN] Rezistenta talpii si inimii comprimate [6.2.6.7.(1)]

PARAMETRI GEOMETRICI ÎMBINARE

LUNGIMI EFECTIVE SI PARAMETRI - PLACA CAPAT

Nr	m	m_x	e	e_x	p	$l_{eff,cp}$	$l_{eff,nc}$	$l_{eff,1}$	$l_{eff,2}$	$l_{eff,cp,g}$	$l_{eff,nc,g}$	$l_{eff,1,g}$	$l_{eff,2,g}$
1	26	-	43	-	60	164	172	164	172	142	123	123	123
2	26	-	43	-	60	164	157	157	157	120	60	60	60
3	26	-	43	-	60	164	157	157	157	120	60	60	60
4	26	-	43	-	60	164	157	157	157	142	109	109	109
5	26	-	43	-	111	166	164	164	164	194	140	140	140

m – Distanta surubului fata de inima
m_x – Distanta surubului fata de talpa grinzii
e – Distanta suruburilor de la marginea exterioara
e_x – Distanta suruburilor fata de marginea orizontala exterioara
p – Distanta între suruburi
$l_{eff,cp}$ – Lungimea efectiva pentru un singur surub în modul de cedare circulara
$l_{eff,nc}$ – Lungimea efectiva pentru un singur surub în modul de cedare necirculara
$l_{eff,1}$ – Lungimea efectiva pentru un singur surub pentru modul 1
$l_{eff,2}$ – Lungimea efectiva pentru un singur surub pentru modul 2
$l_{eff,cp,g}$ – Lungimea efectiva pentru un grup de suruburi în modul de cedare circulara
$l_{eff,nc,g}$ – Lungimea efectiva pentru un grup de suruburi în modul de cedare necirculara
$l_{eff,1,g}$ – Lungimea efectiva pentru un grup de suruburi pentru modul 1
$l_{eff,2,g}$ – Lungimea efectiva pentru un grup de suruburi modul 2

REZISTENTA ÎMBINARII LA ÎNTINDERE

$F_{t,Rd}$ = 176,40 [kN] Rezistenta surub la întindere [Tabel 3.4]

$B_{p,Rd}$ = 195,43 [kN] Rezistenta surubului la forfecare cu strapungere [Tabel 3.4]

$F_{t,fc,Rd}$ – rezistenta talpii stâlpului la încovoiere
$F_{t,wc,Rd}$ – rezistenta inima stâlp la întindere
$F_{t,ep,Rd}$ – rezistenta placii frontale la încovoiere
$F_{t,wb,Rd}$ – rezistenta inima la întindere

$F_{t,fc,Rd} = Min\ (F_{T,1,fc,Rd}\ ,\ F_{T,2,fc,Rd}\ ,\ F_{T,3,fc,Rd})$ [6.2.6.4] , [Tab.6.2]
$F_{t,wc,Rd} = \omega\ b_{eff,t,wc}\ t_{wc}\ f_{yc} / \gamma_{M0}$ [6.2.6.3.(1)]
$F_{t,ep,Rd} = Min\ (F_{T,1,ep,Rd}\ ,\ F_{T,2,ep,Rd}\ ,\ F_{T,3,ep,Rd})$ [6.2.6.5] , [Tab.6.2]
$F_{t,wb,Rd} = b_{eff,t,wb}\ t_{wb}\ f_{yb} / \gamma_{M0}$ [6.2.6.8.(1)]

REZISTENTA RÂNDULUI DE SURUBURI NR. 1

$F_{t1,Rd,comp}$ - Formula	$F_{t1,Rd,comp}$	Componenta
$F_{t,ep,Rd(1)} = 212,62$	212,62	Front plate - tensiune
$F_{t,wb,Rd(1)} = 253,80$	253,80	Inima grinda - tensiune
$B_{p,Rd} = 390,86$	390,86	Rezistenta surubului la forfecare cu strapungere
$F_{t1,Rd} = Min\ (F_{t1,Rd,comp})$	212,62	Rezistenta rândului de suruburi

REZISTENTA RÂNDULUI DE SURUBURI NR. 2

$F_{t2,Rd,comp}$ - Formula	$F_{t2,Rd,comp}$	Componenta
$F_{t,ep,Rd(2)} = 204,39$	204,39	Front plate - tensiune
$F_{t,wb,Rd(2)} = 243,97$	243,97	Inima grinda - tensiune
$B_{p,Rd} = 390,86$	390,86	Rezistenta surubului la forfecare cu strapungere
$F_{t,ep,Rd(2+1)} - \alpha_1^{\ 1} F_{tj,Rd} = 238,19 - 212,62$	25,57	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(2+1)} - \alpha_1^{\ 1} F_{tj,Rd} = 284,32 - 212,62$	71,69	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t2,Rd} = Min\ (F_{t2,Rd,comp})$	25,57	Rezistenta rândului de suruburi

REZISTENTA RÂNDULUI DE SURUBURI NR. 3

$F_{t3,Rd,comp}$ - Formula	$F_{t3,Rd,comp}$	Componenta
$F_{t,ep,Rd(3)} = 204,39$	204,39	Front plate - tensiune
$F_{t,wb,Rd(3)} = 243,97$	243,97	Inima grinda - tensiune
$B_{p,Rd} = 390,86$	390,86	Rezistenta surubului la forfecare cu strapungere
$F_{t,ep,Rd(3+2)} - \alpha_2^{\ 2} F_{tj,Rd} = 155,93 - 25,57$	130,36	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(3+2)} - \alpha_2^{\ 2} F_{tj,Rd} = 186,12 - 25,57$	160,55	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(3+2+1)} - \alpha_2^{\ 1} F_{tj,Rd} = 316,16 - 238,19$	77,96	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(3+2+1)} - \alpha_2^{\ 1} F_{tj,Rd} = 377,38 - 238,19$	139,10	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t3,Rd} = Min\ (F_{t3,Rd,comp})$	77,96	Rezistenta rândului de suruburi

REZISTENTA RÂNDULUI DE SURUBURI NR. 4

$F_{t4,Rd,comp}$ - Formula	$F_{t4,Rd,comp}$	Componenta
$F_{t,ep,Rd(4)} = 204,39$	204,39	Front plate - tensiune
$F_{t,wb,Rd(4)} = 243,97$	243,97	Inima grinda - tensiune
$B_{p,Rd} = 390,86$	390,86	Rezistenta surubului la forfecare cu strapungere
$F_{t,ep,Rd(4+3)} - \alpha_3^3 F_{tj,Rd} = 219,14 - 77,96$	141,18	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(4+3)} - \alpha_3^3 F_{tj,Rd} = 261,57 - 77,96$	183,61	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(4+3+2)} - \alpha_3^2 F_{tj,Rd} = 297,10 - 103,53$	193,57	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(4+3+2)} - \alpha_3^2 F_{tj,Rd} = 354,63 - 103,53$	251,10	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(4+3+2+1)} - \alpha_3^1 F_{tj,Rd} = 457,33 - 316,16$	141,18	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(4+3+2+1)} - \alpha_3^1 F_{tj,Rd} = 545,89 - 316,16$	229,74	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t4,Rd} = \text{Min}(F_{t4,Rd,comp})$	141,18	Rezistenta rândului de suruburi

REZISTENTA RÂNDULUI DE SURUBURI NR. 5

$F_{t5,Rd,comp}$ - Formula	$F_{t5,Rd,comp}$	Componenta
$F_{t,ep,Rd(5)} = 210,46$	210,46	Front plate - tensiune
$B_{p,Rd} = 390,86$	390,86	Rezistenta surubului la forfecare cu strapungere
$F_{t5,Rd} = \text{Min}(F_{t5,Rd,comp})$	210,46	Rezistenta rândului de suruburi

TABEL SUMAR CU FORTE

Nr	h_j	$F_{tj,Rd}$	$F_{t,fc,Rd}$	$F_{t,wc,Rd}$	$F_{t,ep,Rd}$	$F_{t,wb,Rd}$	$F_{t,Rd}$	$B_{p,Rd}$
1	224	212,62	-	-	212,62	253,80	352,80	390,86
2	164	25,57	-	-	204,39	243,97	352,80	390,86
3	104	77,96	-	-	204,39	243,97	352,80	390,86
4	44	141,18	-	-	204,39	243,97	352,80	390,86
5	-56	210,46	-	-	210,46	-	352,80	390,86

REZISTENTA ÎMBINARII LA ÎNTINDERE $N_{j,Rd}$

$N_{j,Rd} = \alpha F_{tj,Rd}$

$N_{j,Rd} =$ 667,79 [kN] Rezistenta îmbinarii la întindere [6.2]

$N_{b1,Ed} / N_{j,Rd} \Lambda 1,0$ 0,10 < 1,00 verificat (0,10)

REZISTENTA ÎMBINARII LA ÎNCOVOIERE

REZISTENTA RÂNDULUI DE SURUBURI NR. 1

$F_{t1,Rd,comp}$ - Formula	$F_{t1,Rd,comp}$	Componenta
$F_{t,ep,Rd(1)} = 212,62$	212,62	Front plate - tensiune
$F_{t,wb,Rd(1)} = 253,80$	253,80	Inima grinda - tensiune
$B_{p,Rd} = 390,86$	390,86	Rezistenta surubului la forfecare cu strapungere
$F_{c,fb,Rd} = 437,83$	437,83	Talpa grinda - compresiune
$F_{t1,Rd} = \text{Min}(F_{t1,Rd,comp})$	212,62	Rezistenta rândului de suruburi

REZISTENTA RÂNDULUI DE SURUBURI NR. 2

$F_{t2,Rd,comp}$ - Formula	$F_{t2,Rd,comp}$	Componenta
$F_{t,ep,Rd(2)} = 204,39$	204,39	Front plate - tensiune
$F_{t,wb,Rd(2)} = 243,97$	243,97	Inima grinda - tensiune
$B_{p,Rd} = 390,86$	390,86	Rezistenta surubului la forfecare cu strapungere
$F_{c,fb,Rd} - \alpha_1^1 F_{tj,Rd} = 437,83 - 212,62$	225,21	Talpa grinda - compresiune
$F_{t,ep,Rd(2+1)} - \alpha_1^1 F_{tj,Rd} = 238,19 - 212,62$	25,57	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(2+1)} - \alpha_1^1 F_{tj,Rd} = 284,32 - 212,62$	71,69	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t2,Rd} = \text{Min}(F_{t2,Rd,comp})$	25,57	Rezistenta rândului de suruburi

REZISTENTA RÂNDULUI DE SURUBURI NR. 3

$F_{t3,Rd,comp}$ - Formula	$F_{t3,Rd,comp}$	Componenta
$F_{t,ep,Rd(3)} = 204,39$	204,39	Front plate - tensiune
$F_{t,wb,Rd(3)} = 243,97$	243,97	Inima grinda - tensiune
$B_{p,Rd} = 390,86$	390,86	Rezistenta surubului la forfecare cu strapungere
$F_{c,fb,Rd} - \alpha_1^2 F_{tj,Rd} = 437,83 - 238,19$	199,64	Talpa grinda - compresiune
$F_{t,ep,Rd(3+2)} - \alpha_2^2 F_{tj,Rd} = 155,93 - 25,57$	130,36	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(3+2)} - \alpha_2^2 F_{tj,Rd} = 186,12 - 25,57$	160,55	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(3+2+1)} - \alpha_2^1 F_{tj,Rd} = 316,16 - 238,19$	77,96	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(3+2+1)} - \alpha_2^1 F_{tj,Rd} = 377,38 - 238,19$	139,18	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t3,Rd} = \text{Min}(F_{t3,Rd,comp})$	77,96	Rezistenta rândului de suruburi

REZISTENTA RÂNDULUI DE SURUBURI NR. 4

$F_{t4,Rd,comp}$ - Formula	$F_{t4,Rd,comp}$	Componenta
$F_{t,ep,Rd(4)} = 204,39$	204,39	Front plate - tensiune
$F_{t,wb,Rd(4)} = 243,97$	243,97	Inima grinda - tensiune
$B_{p,Rd} = 390,86$	390,86	Rezistenta surubului la forfecare cu strapungere
$F_{c,fb,Rd} - \alpha_1^3 F_{tj,Rd} = 437,83 - 316,16$	121,67	Talpa grinda - compresiune
$F_{t,ep,Rd(4+3)} - \alpha_3^3 F_{tj,Rd} = 219,14 - 77,96$	141,18	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(4+3)} - \alpha_3^3 F_{tj,Rd} = 261,57 - 77,96$	183,61	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(4+3+2)} - \alpha_3^2 F_{tj,Rd} = 297,10 - 103,53$	193,57	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(4+3+2)} - \alpha_3^2 F_{tj,Rd} = 354,63 - 103,53$	251,10	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(4+3+2+1)} - \alpha_3^1 F_{tj,Rd} = 457,33 - 316,16$	141,18	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(4+3+2+1)} - \alpha_3^1 F_{tj,Rd} = 545,89 - 316,16$	229,74	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t4,Rd} = \text{Min}(F_{t4,Rd,comp})$	121,67	Rezistenta rândului de suruburi

Suruburile ramase sunt inactive (nu poarta încarcari) pentru ca rezistenta unei componente a îmbinarii a fost epuizata sau aceste suruburi sunt pozitionate sub centrul de rotatie.

TABEL SUMAR CU FORTE

Nr	h_j	$F_{tj,Rd}$	$F_{t,fc,Rd}$	$F_{t,wc,Rd}$	$F_{t,ep,Rd}$	$F_{t,wb,Rd}$	$F_{t,Rd}$	$B_{p,Rd}$
1	224	212,62	-	-	212,62	253,80	352,80	390,86
2	164	25,57	-	-	204,39	243,97	352,80	390,86
3	104	77,96	-	-	204,39	243,97	352,80	390,86
4	44	121,67	-	-	204,39	243,97	352,80	390,86
5	-56	-	-	-	210,46	-	352,80	390,86

REZISTENTA ÎMBINARII LA ÎNCOVOIERE $M_{j,Rd}$

$M_{j,Rd} = \alpha \, h_j \, F_{tj,Rd}$

$M_{j,Rd} =$ 65,39 [kN*m] Rezistenta îmbinarii la încovoiere [6.2]

$M_{b1,Ed} / M_{j,Rd} \leq 1,0$ 0,78 < 1,00 verificat (0,78)

VERIFICARE INTERACTIUNE M+N

$M_{b1,Ed} / M_{j,Rd} + N_{b1,Ed} / N_{j,Rd} \leq 1$ [6.2.5.1.(3)]

$M_{b1,Ed} / M_{j,Rd} + N_{b1,Ed} / N_{j,Rd}$ 0,88 < 1,00 verificat (0,88)

REZISTENTA ÎMBINARII LA FORFECARE

α_v =	0,50		Coeficient pentru calculul $F_{v,Rd}$	[Tabel 3.4]
$F_{v,Rd}$ =	125,66	[kN]	Rezistenta la forfecare a unui singur surub	[Tabel 3.4]
$F_{t,Rd,max}$ =	176,40	[kN]	Rezistenta la întindere a unui singur surub	[Tabel 3.4]
$F_{b,Rd,int}$ =	113,89	[kN]	Capacitatea portanta a unui surub intermediar	[Tabel 3.4]
$F_{b,Rd,ext}$ =	155,85	[kN]	Capacitatea portanta a surubului celui mai îndepartat	[Tabel 3.4]

Nr	$F_{tj,Rd,N}$	$F_{tj,Ed,N}$	$F_{tj,Rd,M}$	$F_{tj,Ed,M}$	$F_{tj,Ed}$	$F_{vj,Rd}$
1	212,62	20,38	212,62	165,83	186,21	156,58
2	25,57	2,45	25,57	19,94	22,39	227,78
3	77,96	7,47	77,96	60,81	68,28	216,58
4	141,18	13,53	121,67	94,90	108,43	196,15
5	210,46	20,17	352,80	0,00	20,17	227,78

$F_{tj,Rd,N}$ – Rezistenta rândului de suruburi la întindere simpla
$F_{tj,Ed,N}$ – Forta datorata fortei axiale într-un rând de suruburi
$F_{tj,Rd,M}$ – Rezistenta rândului de suruburi la încovoiere simpla
$F_{tj,Ed,M}$ – Forta datorata momentului într-un rând de suruburi
$F_{tj,Ed}$ – Forta de întindere maxima în rândul de suruburi
$F_{vj,Rd}$ – Rezistenta redusa a rândului de suruburi

$F_{tj,Ed,N} = N_{j,Ed} F_{tj,Rd,N} / N_{j,Rd}$
$F_{tj,Ed,M} = M_{j,Ed} F_{tj,Rd,M} / M_{j,Rd}$
$F_{tj,Ed} = F_{tj,Ed,N} + F_{tj,Ed,M}$
$F_{vj,Rd} = \text{Min} (n_h F_{v,Rd} (1 - F_{tj,Ed} / (1.4 n_h F_{t,Rd,max}), n_h F_{v,Rd}, n_h F_{b,Rd})$

$V_{j,Rd} = n_h \alpha_1^n F_{vj,Rd}$ [Tabel 3.4]

$V_{j,Rd}$ = 1024,88 [kN] Rezistenta îmbinarii la forfecare [Tabel 3.4]

$V_{b1,Ed} / V_{j,Rd} \Lambda 1,0$ 0,05 < 1,00 verificat (0,05)

REZISTENTA SUDURA

A_w =	73,55	[cm^2]	Aria sudurilor	[4.5.3.2(2)]
A_{wy} =	39,26	[cm^2]	Aria sudurilor orizontale	[4.5.3.2(2)]
A_{wz} =	34,29	[cm^2]	Aria sudurilor verticale	[4.5.3.2(2)]
I_{wy} =	11634,87	[cm^4]	Moment de inertie al aranjamentului sudurilor raportat la axa oriz.	[4.5.3.2(5)]
$\sigma_{\perp max} = \tau_{\perp max}$ =	59,34	[MPa]	Tensiune normala în sudura	[4.5.3.2(5)]
$\sigma_{\perp} = \tau_{\perp}$ =	59,34	[MPa]	Tensiune în sudura verticala	[4.5.3.2(5)]
τ_{II} =	14,58	[MPa]	Tensiune tangentiala	[4.5.3.2(5)]
β_w =	0,80		Coeficient corelare	[4.5.3.2(7)]

$\sqrt{[\sigma_{\perp max}^2 + 3*(\tau_{\perp max}^2)]} \Lambda f_u/(\beta_w*\gamma_{M2})$	118,67 < 360,00	verificat	(0,33)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3*(\tau_{\perp}^2+\tau_{II}^2)]} \Lambda f_u/(\beta_w*\gamma_{M2})$	114,48 < 360,00	verificat	(0,32)
$\sigma_{\perp} \Lambda 0.9*f_u/\gamma_{M2}$	59,34 < 259,20	verificat	(0,23)

RIGIDITATE ÎMBINARE

Forta axiala în grinda depaseste 5% din rezistenta $N_{pl,Rd}$. Conform punctului 6.3.1.(4), nu poate fi calculata rigidit

COMPONENTA CEA MAI SLABA:

PLACA FRONTALA - ÎNTINDERE

Îmbinarea este conform codului Raport 0,88

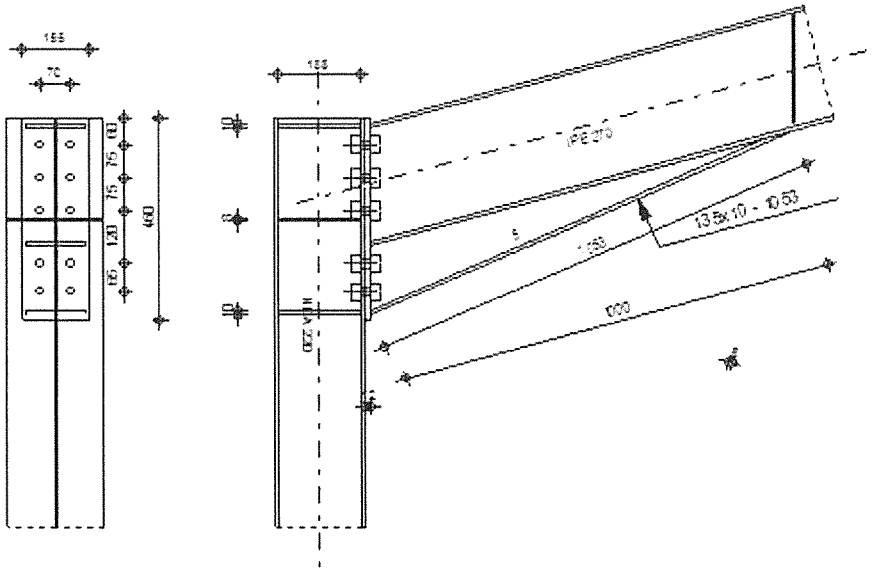
Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2011

Dimensionare îmbinare fixa grinda-stâlp

EN 1993-1-8:2005/AC:2009

OK

Rapc
0,99



GENERAL

Îmbinare nr.:	2
Nume îmbinare:	Cot cadru

GEOMETRIE

STÂLP

Sectiune:			HEA 220
α =	-90,0	[Deg]	Unghi înclinatie
h_c =	210	[mm]	Înaltime a sectiunii stâlpului
b_{fc} =	220	[mm]	Latime sectiune stâlp
t_{wc} =	7	[mm]	Grosime inima stâlp
t_{fc} =	11	[mm]	Grosime talpa stâlp
r_c =	18	[mm]	Raza de rotunjire a sectiunii stâlpului
A_c =	64,34	[cm^2]	Arie sectiune transversala stâlp
I_{xc} =	5409,70	[cm^4]	Moment de inertie a sectiunii stâlpului
Material:			S 235
f_{yc} =	235,00	[MPa]	Rezistenta

GRINDA

Sectiune: IPE 270

α =	15,0	[Deg]	Unghi înclinatie
h_b =	270	[mm]	Înaltime a sectiunii grinzii
b_f =	135	[mm]	Latime sectiune grinda
t_{wb} =	7	[mm]	Grosime a inimii grinzii
t_{fb} =	10	[mm]	Grosime a talpii grinzii
r_b =	15	[mm]	Raza a sudurii în colt a sectiunii grinzii
r_b =	15	[mm]	Raza a sudurii în colt a sectiunii grinzii
A_b =	45,94	[cm^2]	Aria sectiunii transversale a grinzii
I_{xb} =	5789,78	[cm^4]	Moment de inertie a sectiunii grinzii

Material: S 235

f_{yb} =	235,00	[MPa]	Rezistenta

SURUBURI

d =	20	[mm]	Diametru surub
Clasa =	10.9		Clasa suruburi
F_{tRd} =	176,40	[kN]	Rezistenta surubului la rupere
n_h =	2		Numar coloane suruburi
n_v =	5		Numar rânduri suruburi
h_1 =	60	[mm]	Distanta între primul surub si marginea superioara a placii frontale

Spatiere orizontala e_i = 70 [mm]

Spatiere verticala p_i = 75;75;120;65 [mm]

PLACA

h_p =	460	[mm]	Înaltime placa
b_p =	155	[mm]	Latime placa
t_p =	12	[mm]	Grosime placa

Material: S 235

f_{yp} =	235,00	[MPa]	Rezistenta

RIGIDIZARE INFERIOARA

w_d =	135	[mm]	Latime placa
t_{fd} =	10	[mm]	Grosime talpa
h_d =	160	[mm]	Înaltime placa
t_{wd} =	8	[mm]	Grosime inima
l_d =	1000	[mm]	Lungime placa
α =	23,4	[Deg]	Unghi înclinatie

Material: STEEL

f_{ybu} =	235,00	[MPa]	Rezistenta

RIGIDIZARE STÂLP

Superior

h_{su} =	188	[mm]	Înaltime rigidizare
b_{su} =	107	[mm]	Latime rigidizare
t_{hu} =	10	[mm]	Grosime rigidizare
Material:			STEEL
f_{ysu} =	235,00	[MPa]	Rezistenta

Inferior

h_{sd} =	188	[mm]	Înaltime rigidizare
b_{sd} =	107	[mm]	Latime rigidizare
t_{hd} =	10	[mm]	Grosime rigidizare
Material:			STEEL
f_{ysu} =	235,00	[MPa]	Rezistenta

RIGIDITATE INIMA STÂLP

Typ:			bilateral
h_a =	8	[mm]	Lungime placa
w_a =	188	[mm]	Latime placa
t_a =	106	[mm]	Grosime placa
Material:			STEEL
f_{ya} =	215,00	[MPa]	Rezistenta

SUDURI DE COLT

a_w =	5	[mm]	Sudura inima
a_f =	8	[mm]	Sudura talpa
a_s =	5	[mm]	Sudura rigidizare
a_{fd} =	5	[mm]	Sudura orizontala
a_{p1} =	4	[mm]	Sudura orizontala
a_{p2} =	4	[mm]	Sudura verticala

FACTORI MATERIAL

γ_{M0} =	1,00	Factor de siguranta partial
γ_{M1} =	1,00	Factor de siguranta partial
γ_{M2} =	1,25	Factor de siguranta partial
γ_{M3} =	1,25	Factor de siguranta partial

ÎNCARCARI

Stare limita ultima

Caz: Calcul manual.

$M_{b1,Ed}$ = 112,00 [kN*m] Moment încovoietor în grinda dr.
$V_{b1,Ed}$ = 64,00 [kN] Forta taietoare în grinda dr.
$N_{b1,Ed}$ = 66,00 [kN] Forta axiala în grinda dr.

REZULTATE

REZISTENTELE GRINZII

ÎNTINDERE

A_b = 45,94 [cm^2] Arie EN1993-1-1:[6..
$N_{tb,Rd} = A_b f_{yb} / \gamma_{M0}$
$N_{tb,Rd}$ = 1079,71 [kN] Rezistenta de calcul al întindere a sectiunii EN1993-1-1:[6..

FORFECARE

A_{vb} = 34,94 [cm^2] Aria de forfecare EN1993-1-1:[6.2.6.
$V_{cb,Rd} = A_{vb} (f_{yb} / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}$
$V_{cb,Rd}$ = 474,03 [kN] Rezistenta de calcul la forfecare a sectiunii EN1993-1-1:[6.2.6.
$V_{b1,Ed} / V_{cb,Rd}$ ≤ 1,0 0,14 < 1,00 verificat (0,

ÎNCOVOIERE - MOMENT PLASTIC (FARA CONSOLE)

W_{plb} = 484,03 [cm^3] Modul sectiune plastica EN1993-1-1:[6.2.5.
$M_{b,pl,Rd} = W_{plb} f_{yb} / \gamma_{M0}$
$M_{b,pl,Rd}$ = 113,75 [kN*m] Rezistenta plastica a sectiunii la încovoiere (fara rigidizari) EN1993-1-1:[6.2.5.

ÎNCOVOIERE PE SUPRAFATA DE CONTACT CU PLACA SAU ELEMENTUL ÎMBINAT

W_{pl} = 909,42 [cm^3] Modul sectiune plastica EN1993-1-1:[6..
$M_{cb,Rd} = W_{pl} f_{yb} / \gamma_{M0}$
$M_{cb,Rd}$ = 213,71 [kN*m] Rezistenta de calcul la încovoiere a sectiunii EN1993-1-1:[6..

TALPA SI INIMA - COMPRESIUNE

$M_{cb,Rd}$ = 213,71 [kN*m] Rezistenta de calcul la încovoiere a sectiunii EN1993-1-1:[6..
h_f = 429 [mm] Distanta între centru si talpi [6.2.6.7.
$F_{c,fb,Rd} = M_{cb,Rd} / h_f$
$F_{c,fb,Rd}$ = 498,41 [kN] Rezistenta talpii si inimii comprimate [6.2.6.7.

INIMA SAU TALPA RIGIDIZARE - COMPRESIUNE - NIVEL TALPA INFERIOARA GRINDA

Portant:

β =	15,0	[Deg]	Cornier între placa de capat si grinda	
γ =	23,4	[Deg]	Unghi de înclinare a consolei de rigidizare	
$b_{eff,c,wb}$ =	217	[mm]	Latimea efectiva a inimii la compresiune	[6.2.6.2.
A_{vb} =	22,14	[cm^2]	Aria de forfecare	EN1993-1-1:[6.2.6.
ω =	0,81		Factor de reducere pentru interactiunea cu forfecarea	[6.2.6.2.
$\sigma_{com,Ed}$ =	198,04	[MPa]	Tensiunea maxima compresiva în inima	[6.2.6.2.
k_{wc} =	0,86		Factor de reducere în functie de tensiunile de compresiune	[6.2.6.2.
A_s =	10,27	[cm^2]	Aria rigidizarii inimii	EN1993-1-1:[6.

$F_{c,wb,Rd1} = [\omega\, k_{wc}\, b_{eff,c,wb}\, t_{wb}\, f_{yb} / \gamma_{M0} + A_s f_{yb} / \gamma_{M0}] \cos(\gamma) / \sin(\gamma - \beta)$

$F_{c,wb,Rd1}$ = 2958,87 [kN] Rezistenta inimii grinzii [6.2.6.2.

Flambaj:

d_{wb} =	220	[mm]	Înaltime inima comprimata	[6.2.6.2.
λ_p =	1,03		Zveltete placa a unui element	[6.2.6.2.
ρ =	0,78		Factor de reducere pentru flambajul elementului	[6.2.6.2.
λ_s =	5,50		Zveltete rigidizare	EN1993-1-1:[6.3.
χ =	1,00		Coeficient flambaj al rigidizarii	EN1993-1-1:[6.3.

$F_{c,wb,Rd2} = [\omega\, k_{wc}\, \rho\, b_{eff,c,wb}\, t_{wb}\, f_{yb} / \gamma_{M1} + A_s \chi f_{yb} / \gamma_{M1}] \cos(\gamma) / \sin(\gamma - \beta)$

$F_{c,wb,Rd2}$ = 2642,74 [kN] Rezistenta inimii grinzii [6.2.6.2.

Rezistenta talpii consolei

$F_{c,wb,Rd3} = b_b\, t_b\, f_{yb} / (0.8 * \gamma_{M0})$

$F_{c,wb,Rd3}$ = 396,56 [kN] Rezistenta talpii consolei [6.2.6.7.

Rezistenta finala:

$F_{c,wb,Rd,low} = \text{Min}\,(F_{c,wb,Rd1}, F_{c,wb,Rd2}, F_{c,wb,Rd3})$

$F_{c,wb,Rd,low}$ = 396,56 [kN] Rezistenta inimii grinzii [6.2.6.2.

REZISTENTELE STÂLPULUI

PANEL INIMA - FORFECARE

$M_{b1,Ed}$ =	112,00	[kN*m]	Moment încovoietor (grinda dr.)	[5.3.
$M_{b2,Ed}$ =	0,00	[kN*m]	Moment încovoietor (grinda stg.)	[5.3.
$V_{c1,Ed}$ =	0,00	[kN]	Forta forfecare (stâlp inf.)	[5.3.
$V_{c2,Ed}$ =	0,00	[kN]	Forta forfecare (stâlp sup.)	[5.3.
z =	347	[mm]	Brat pârghie	[6.

$V_{wp,Ed} = (M_{b1,Ed} - M_{b2,Ed}) / z - (V_{c1,Ed} - V_{c2,Ed}) / 2$

$V_{wp,Ed}$ = 323,16 [kN] Forta taietoare actionând în panelul inimii [5.3.

A_{vs} = 20,67 [cm^2] Arie forfecare inima stâlp EN1993-1-1:[6

A_{vp} = 13,16 [cm^2] Arie placa rigidizare inima EN1993-1-1:[6

A_{vc} = 33,83 [cm^2] Aria de forfecare EN1993-1-1:[6

d_s = 430 [mm] Distanta între centre si ridigizari [6.2

$M_{pl,fc,Rd}$ = 1,56 [kN*m] Rezistenta plastica a talpii stâlpului la încovoiere [6.2

$M_{pl,stu,Rd}$ = 1,29 [kN*m] Rezistenta plastica a rigidizarii transversale superioare pentru încovoiere [6.2

$M_{pl,stl,Rd}$ = 1,29 [kN*m] Rezistenta plastica a rigidizarii transversale inferioare pentru încovoiere [6.2

$V_{wp,Rd} = 0.9 (A_{vs} * f_{y,wc} + A_{vp} * f_{ya}) / (\sqrt{3}\, \gamma_{M0}) + \mathrm{Min}(4\, M_{pl,fc,Rd} / d_s , (2\, M_{pl,fc,Rd} + M_{pl,stu,Rd} + M_{pl,stl,Rd}) / d_s)$

$V_{wp,Rd}$ = 412,74 [kN] Rezistenta la forfecare panelului inimii stâlpului [6.2.

$V_{wp,Ed} / V_{wp,Rd} \leq 1,0$ 0,78 < 1,00 verificat (0,

INIMA - COMPRESIUNE TRANSVERSALA - NIVEL TALPA INFERIOARA GRINDA

Portant:

t_{wc} = 14 [mm] Grosime efectiva inima stâlp [6.2.6.2.

$b_{eff,c,wc}$ = 203 [mm] Latimea efectiva a inimii la compresiune [6.2.6.2.

A_{vc} = 33,83 [cm^2] Aria de forfecare EN1993-1-1:[6.2.6.

ω = 0,72 Factor de reducere pentru interactiunea cu forfecarea [6.2.6.2.

k_{wc} = 1,00 Factor de reducere în functie de tensiunile de compresiune [6.2.6.2.

A_s = 21,30 [cm^2] Aria rigidizarii inimii EN1993-1-1:[6.

$F_{c,wc,Rd1} = \omega\, k_{wc}\, b_{eff,c,wc}\, t_{wc}\, f_{yc} / \gamma_{M0} + A_s\, f_{ys} / \gamma_{M0}$

$F_{c,wc,Rd1}$ = 982,28 [kN] Rezistenta inima stâlp [6.2.6.2.

Flambaj:

d_{wc} = 152 [mm] Înaltime inima comprimata [6.2.6.2.

λ_p = 0,39 Zveltete placa a unui element [6.2.6.2.

ρ = 1,00 Factor de reducere pentru flambajul elementului [6.2.6.2.

λ_s = 2,36 Zveltete rigidizare EN1993-1-1:[6.3.

χ_s = 1,00 Coeficient flambaj al rigidizarii EN1993-1-1:[6.3.

$F_{c,wc,Rd2} = \omega\, k_{wc}\, \rho\, b_{eff,c,wc}\, t_{wc}\, f_{yc} / \gamma_{M1} + A_s\, \chi_s\, f_{ys} / \gamma_{M1}$

$F_{c,wc,Rd2}$ = 982,28 [kN] Rezistenta inima stâlp [6.2.6.2.

Rezistenta finala:

$F_{c,wc,Rd,low} = \mathrm{Min}(F_{c,wc,Rd1} , F_{c,wc,Rd2})$

$F_{c,wc,Rd}$ = 982,28 [kN] Rezistenta inima stâlp [6.2.6.2.

PARAMETRI GEOMETRICI ÎMBINARE

LUNGIMI EFECTIVE SI PARAMETRI - TALPA STÂLP

Nr	m	m_x	e	e_x	p	$l_{eff,cp}$	$l_{eff,nc}$	$l_{eff,1}$	$l_{eff,2}$	$l_{eff,cp,g}$	$l_{eff,nc,g}$	$l_{eff,1,g}$	$l_{eff,2}$
1	17	-	75	-	75	107	156	107	156	129	113	113	113
2	17	-	75	-	75	107	162	107	162	150	75	75	75
3	17	-	75	-	97	107	162	107	162	194	97	97	97
4	17	-	75	-	92	107	162	107	162	184	92	92	92
5	17	-	75	-	65	107	153	107	153	119	105	105	105

LUNGIMI EFECTIVE SI PARAMETRI - PLACA CAPAT

Nr	m	m_x	e	e_x	p	$l_{eff,cp}$	$l_{eff,nc}$	$l_{eff,1}$	$l_{eff,2}$	$l_{eff,cp,g}$	$l_{eff,nc,g}$	$l_{eff,1,g}$	$l_{eff,2}$
1	26	-	43	-	75	164	172	164	172	157	131	131	131
2	26	-	43	-	75	164	157	157	157	150	75	75	75
3	26	-	43	-	97	164	157	157	157	194	97	97	97
4	26	-	43	-	92	164	157	157	157	184	92	92	92
5	26	-	43	-	65	164	157	157	157	147	111	111	111

m – Distanta surubului fata de inima
m_x – Distanta surubului fata de talpa grinzii
e – Distanta suruburilor de la marginea exterioara
e_x – Distanta suruburilor fata de marginea orizontala exterioara
p – Distanta între suruburi
$l_{eff,cp}$ – Lungimea efectiva pentru un singur surub în modul de cedare circulara
$l_{eff,nc}$ – Lungimea efectiva pentru un singur surub în modul de cedare necirculara
$l_{eff,1}$ – Lungimea efectiva pentru un singur surub pentru modul 1
$l_{eff,2}$ – Lungimea efectiva pentru un singur surub pentru modul 2
$l_{eff,cp,g}$ – Lungimea efectiva pentru un grup de suruburi în modul de cedare circulara
$l_{eff,nc,g}$ – Lungimea efectiva pentru un grup de suruburi în modul de cedare necirculara
$l_{eff,1,g}$ – Lungimea efectiva pentru un grup de suruburi pentru modul 1
$l_{eff,2,g}$ – Lungimea efectiva pentru un grup de suruburi modul 2

REZISTENTA ÎMBINARII LA ÎNTINDERE

$F_{t,Rd}$ = 176,40 [kN] Rezistenta surub la întindere [Tabel
$B_{p,Rd}$ = 179,15 [kN] Rezistenta surubului la forfecare cu strapungere [Tabel

$F_{t,fc,Rd}$ – rezistenta talpii stâlpului la încovoiere
$F_{t,wc,Rd}$ – rezistenta inima stâlp la întindere
$F_{t,ep,Rd}$ – rezistenta placii frontale la încovoiere
$F_{t,wb,Rd}$ – rezistenta inima la întindere

$F_{t,fc,Rd} = Min\ (F_{T,1,fc,Rd}, F_{T,2,fc,Rd}, F_{T,3,fc,Rd})$ [6.2.6.4] , [Tab.

$F_{t,wc,Rd} = \omega\ b_{eff,t,wc}\ t_{wc}\ f_{yc} / \gamma_{M0}$ [6.2.6.3.

$F_{t,ep,Rd} = Min\ (F_{T,1,ep,Rd}, F_{T,2,ep,Rd}, F_{T,3,ep,Rd})$ [6.2.6.5] , [Tab.

$F_{t,wb,Rd} = b_{eff,t,wb}\ t_{wb}\ f_{yb} / \gamma_{M0}$ [6.2.6.8.

REZISTENTA RÂNDULUI DE SURUBURI NR. 1

$F_{t1,Rd,comp}$ - Formula	$F_{t1,Rd,comp}$	Componenta
$F_{t,fc,Rd(1)} = 178,66$	178,66	Talpa stâlp - tensiune
$F_{t,wc,Rd(1)} = 239,85$	239,85	Inima stâlp - tensiune
$F_{t,ep,Rd(1)} = 212,62$	212,62	Front plate - tensiune
$F_{t,wb,Rd(1)} = 253,80$	253,80	Inima grinda - tensiune
$B_{p,Rd} = 358,29$	358,29	Rezistenta surubului la forfecare cu strapung
$F_{t1,Rd} = Min\ (F_{t1,Rd,comp})$	178,66	Rezistenta rândului de suruburi

REZISTENTA RÂNDULUI DE SURUBURI NR. 2

$F_{t2,Rd,comp}$ - Formula	$F_{t2,Rd,comp}$	Componenta
$F_{t,fc,Rd(2)} = 178,66$	178,66	Talpa stâlp - tensiune
$F_{t,wc,Rd(2)} = 239,85$	239,85	Inima stâlp - tensiune
$F_{t,ep,Rd(2)} = 204,39$	204,39	Front plate - tensiune
$F_{t,wb,Rd(2)} = 243,97$	243,97	Inima grinda - tensiune
$B_{p,Rd} = 358,29$	358,29	Rezistenta surubului la forfecare cu strapung
$F_{t,fc,Rd(2+1)} - \alpha_1^1 F_{tj,Rd} = 312,24 - 178,66$	133,58	Talpa stâlp - tensiune - grup
$F_{t,wc,Rd(2+1)} - \alpha_1^1 F_{tj,Rd} = 395,38 - 178,66$	216,72	Inima stâlp - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(2+1)} - \alpha_1^1 F_{tj,Rd} = 267,43 - 178,66$	88,77	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(2+1)} - \alpha_1^1 F_{tj,Rd} = 319,21 - 178,66$	140,55	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t2,Rd} = Min\ (F_{t2,Rd,comp})$	88,77	Rezistenta rândului de suruburi

REZISTENTA RÂNDULUI DE SURUBURI NR. 3

$F_{t3,Rd,comp}$ - Formula	$F_{t3,Rd,comp}$	Componenta
$F_{t,fc,Rd(3)} = 178,66$	178,66	Talpa stâlp - tensiune
$F_{t,wc,Rd(3)} = 239,85$	239,85	Inima stâlp - tensiune
$F_{t,ep,Rd(3)} = 204,39$	204,39	Front plate - tensiune
$F_{t,wb,Rd(3)} = 243,97$	243,97	Inima grinda - tensiune
$B_{p,Rd} = 358,29$	358,29	Rezistenta surubului la forfecare cu strapung
$F_{t,fc,Rd(3+2)} - \alpha_2^2 F_{tj,Rd} = 286,01 - 88,77$	197,25	Talpa stâlp - tensiune - grup
$F_{t,wc,Rd(3+2)} - \alpha_2^2 F_{tj,Rd} = 367,05 - 88,77$	278,28	Inima stâlp - tensiune - grup
$F_{t,fc,Rd(3+2+1)} - \alpha_2^1 F_{tj,Rd} = 473,54 - 267,43$	206,11	Talpa stâlp - tensiune - grup
$F_{t,wc,Rd(3+2+1)} - \alpha_2^1 F_{tj,Rd} = 544,39 - 267,43$	276,96	Inima stâlp - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(3+2)} - \alpha_2^2 F_{tj,Rd} = 223,49 - 88,77$	134,73	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(3+2)} - \alpha_2^2 F_{tj,Rd} = 266,77 - 88,77$	178,01	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(3+2+1)} - \alpha_2^1 F_{tj,Rd} = 393,47 - 267,43$	126,04	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(3+2+1)} - \alpha_2^1 F_{tj,Rd} = 469,66 - 267,43$	202,23	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t3,Rd} = \text{Min}(F_{t3,Rd,comp})$	126,04	Rezistenta rândului de suruburi

REZISTENTA RÂNDULUI DE SURUBURI NR. 4

$F_{t4,Rd,comp}$ - Formula	$F_{t4,Rd,comp}$	Componenta
$F_{t,fc,Rd(4)} = 178,66$	178,66	Talpa stâlp - tensiune
$F_{t,wc,Rd(4)} = 239,85$	239,85	Inima stâlp - tensiune
$F_{t,ep,Rd(4)} = 204,39$	204,39	Front plate - tensiune
$F_{t,wb,Rd(4)} = 243,97$	243,97	Inima grinda - tensiune
$B_{p,Rd} = 358,29$	358,29	Rezistenta surubului la forfecare cu strapung
$F_{t,fc,Rd(4+3)} - \alpha_3^3 F_{tj,Rd} = 314,28 - 126,04$	188,24	Talpa stâlp - tensiune - grup
$F_{t,wc,Rd(4+3)} - \alpha_3^3 F_{tj,Rd} = 397,54 - 126,04$	271,50	Inima stâlp - tensiune - grup
$F_{t,fc,Rd(4+3+2)} - \alpha_3^2 F_{tj,Rd} = 439,00 - 214,81$	224,19	Talpa stâlp - tensiune - grup
$F_{t,wc,Rd(4+3+2)} - \alpha_3^2 F_{tj,Rd} = 516,08 - 214,81$	301,28	Inima stâlp - tensiune - grup
$F_{t,fc,Rd(4+3+2+1)} - \alpha_3^1 F_{tj,Rd} = 626,52 - 393,47$	233,05	Talpa stâlp - tensiune - grup
$F_{t,wc,Rd(4+3+2+1)} - \alpha_3^1 F_{tj,Rd} = 648,54 - 393,47$	255,07	Inima stâlp - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(4+3)} - \alpha_3^3 F_{tj,Rd} = 245,58 - 126,04$	119,54	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(4+3)} - \alpha_3^3 F_{tj,Rd} = 293,14 - 126,04$	167,10	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(4+3+2)} - \alpha_3^2 F_{tj,Rd} = 343,04 - 214,81$	128,23	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(4+3+2)} - \alpha_3^2 F_{tj,Rd} = 409,46 - 214,81$	194,66	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(4+3+2+1)} - \alpha_3^1 F_{tj,Rd} = 513,01 - 393,47$	119,54	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(4+3+2+1)} - \alpha_3^1 F_{tj,Rd} = 612,35 - 393,47$	218,88	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t4,Rd} = \text{Min}(F_{t4,Rd,comp})$	119,54	Rezistenta rândului de suruburi

REZISTENTA RÂNDULUI DE SURUBURI NR. 5

$F_{t5,Rd,comp}$ - Formula	$F_{t5,Rd,comp}$	Componenta
$F_{t,fc,Rd(5)} = 178,66$	178,66	Talpa stâlp - tensiune
$F_{t,wc,Rd(5)} = 239,85$	239,85	Inima stâlp - tensiune
$F_{t,ep,Rd(5)} = 204,39$	204,39	Front plate - tensiune
$F_{t,wb,Rd(5)} = 243,97$	243,97	Inima grinda - tensiune
$B_{p,Rd} = 358,29$	358,29	Rezistenta surubului la forfecare cu strapung
$F_{t,fc,Rd(5+4)} - \alpha_4^4 F_{tj,Rd} = 326,76 - 119,54$	207,22	Talpa stâlp - tensiune - grup
$F_{t,wc,Rd(5+4)} - \alpha_4^4 F_{tj,Rd} = 410,58 - 119,54$	291,03	Inima stâlp - tensiune - grup
$F_{t,fc,Rd(5+4+3)} - \alpha_4^3 F_{tj,Rd} = 488,06 - 245,58$	242,47	Talpa stâlp - tensiune - grup
$F_{t,wc,Rd(5+4+3)} - \alpha_4^3 F_{tj,Rd} = 555,72 - 245,58$	310,14	Inima stâlp - tensiune - grup
$F_{t,fc,Rd(5+4+3+2)} - \alpha_4^2 F_{tj,Rd} = 612,77 - 334,35$	278,42	Talpa stâlp - tensiune - grup
$F_{t,wc,Rd(5+4+3+2)} - \alpha_4^2 F_{tj,Rd} = 640,48 - 334,35$	306,13	Inima stâlp - tensiune - grup
$F_{t,fc,Rd(5+4+3+2+1)} - \alpha_4^1 F_{tj,Rd} = 800,30 - 513,01$	287,29	Talpa stâlp - tensiune - grup
$F_{t,wc,Rd(5+4+3+2+1)} - \alpha_4^1 F_{tj,Rd} = 732,58 - 513,01$	219,57	Inima stâlp - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(5+4)} - \alpha_4^4 F_{tj,Rd} = 263,97 - 119,54$	144,42	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(5+4)} - \alpha_4^4 F_{tj,Rd} = 315,08 - 119,54$	195,54	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(5+4+3)} - \alpha_4^3 F_{tj,Rd} = 390,01 - 245,58$	144,42	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(5+4+3)} - \alpha_4^3 F_{tj,Rd} = 465,53 - 245,58$	219,95	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(5+4+3+2)} - \alpha_4^2 F_{tj,Rd} = 487,46 - 334,35$	153,11	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(5+4+3+2)} - \alpha_4^2 F_{tj,Rd} = 581,86 - 334,35$	247,51	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(5+4+3+2+1)} - \alpha_4^1 F_{tj,Rd} = 657,44 - 513,01$	144,42	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(5+4+3+2+1)} - \alpha_4^1 F_{tj,Rd} = 784,75 - 513,01$	271,73	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t5,Rd} = \text{Min}(F_{t5,Rd,comp})$	144,42	Rezistenta rândului de suruburi

TABEL SUMAR CU FORTE

Nr	h_j	$F_{tj,Rd}$	$F_{t,fc,Rd}$	$F_{t,wc,Rd}$	$F_{t,ep,Rd}$	$F_{t,wb,Rd}$	$F_{t,Rd}$	$B_{p,Rd}$
1	384	178,66	178,66	239,85	212,62	253,80	352,80	358,29
2	309	88,77	178,66	239,85	204,39	243,97	352,80	358,29
3	234	126,04	178,66	239,85	204,39	243,97	352,80	358,29
4	114	119,54	178,66	239,85	204,39	243,97	352,80	358,29
5	49	144,42	178,66	239,85	204,39	243,97	352,80	358,29

REZISTENTA ÎMBINARII LA ÎNTINDERE $N_{j,Rd}$

$N_{j,Rd} = \alpha F_{tj,Rd}$

$N_{j,Rd} =$ 657,44 [kN] Rezistenta îmbinarii la întindere

$N_{b1,Ed} / N_{j,Rd} \leq 1,0$	0,10 < 1,00	verificat	(0,

REZISTENTA ÎMBINARII LA ÎNCOVOIERE

REZISTENTA RÂNDULUI DE SURUBURI NR. 1

$F_{t1,Rd,comp}$ - Formula	$F_{t1,Rd,comp}$	Componenta
$F_{t,fc,Rd(1)} = 178,66$	178,66	Talpa stâlp - tensiune
$F_{t,wc,Rd(1)} = 239,85$	239,85	Inima stâlp - tensiune
$F_{t,ep,Rd(1)} = 212,62$	212,62	Front plate - tensiune
$F_{t,wb,Rd(1)} = 253,80$	253,80	Inima grinda - tensiune
$B_{p,Rd} = 358,29$	358,29	Rezistenta surubului la forfecare cu strapung
$V_{wp,Rd}/\beta = 412,74$	412,74	Panel inima - forfecare
$F_{c,wc,Rd} = 982,28$	982,28	Inima stâlp - compresiune
$F_{c,fb,Rd} = 498,41$	498,41	Talpa grinda - compresiune
$F_{c,wb,Rd} = 396,56$	396,56	Inima grinda - compresiune
$F_{t1,Rd} = \text{Min}(F_{t1,Rd,comp})$	178,66	Rezistenta rândului de suruburi

REZISTENTA RÂNDULUI DE SURUBURI NR. 2

$F_{t2,Rd,comp}$ - Formula	$F_{t2,Rd,comp}$	Componenta
$F_{t,fc,Rd(2)} = 178,66$	178,66	Talpa stâlp - tensiune
$F_{t,wc,Rd(2)} = 239,85$	239,85	Inima stâlp - tensiune
$F_{t,ep,Rd(2)} = 204,39$	204,39	Front plate - tensiune
$F_{t,wb,Rd(2)} = 243,97$	243,97	Inima grinda - tensiune
$B_{p,Rd} = 358,29$	358,29	Rezistenta surubului la forfecare cu strapung
$V_{wp,Rd}/\beta - \alpha_1^{1} F_{ti,Rd} = 412,74 - 178,66$	234,07	Panel inima - forfecare
$F_{c,wc,Rd} - \alpha_1^{1} F_{tj,Rd} = 982,28 - 178,66$	803,62	Inima stâlp - compresiune
$F_{c,fb,Rd} - \alpha_1^{1} F_{tj,Rd} = 498,41 - 178,66$	319,74	Talpa grinda - compresiune
$F_{c,wb,Rd} - \alpha_1^{1} F_{tj,Rd} = 396,56 - 178,66$	217,90	Inima grinda - compresiune
$F_{t,fc,Rd(2+1)} - \alpha_1^{1} F_{tj,Rd} = 312,24 - 178,66$	133,58	Talpa stâlp - tensiune - grup
$F_{t,wc,Rd(2+1)} - \alpha_1^{1} F_{tj,Rd} = 395,38 - 178,66$	216,72	Inima stâlp - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(2+1)} - \alpha_1^{1} F_{tj,Rd} = 267,43 - 178,66$	88,77	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(2+1)} - \alpha_1^{1} F_{tj,Rd} = 319,21 - 178,66$	140,55	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t2,Rd} = \text{Min}(F_{t2,Rd,comp})$	88,77	Rezistenta rândului de suruburi

REZISTENTA RÂNDULUI DE SURUBURI NR. 3

$F_{t3,Rd,comp}$ - Formula	$F_{t3,Rd,comp}$	Componenta
$F_{t,fc,Rd(3)} = 178,66$	178,66	Talpa stâlp - tensiune
$F_{t,wc,Rd(3)} = 239,85$	239,85	Inima stâlp - tensiune
$F_{t,ep,Rd(3)} = 204,39$	204,39	Front plate - tensiune
$F_{t,wb,Rd(3)} = 243,97$	243,97	Inima grinda - tensiune
$B_{p,Rd} = 358,29$	358,29	Rezistenta surubului la forfecare cu strapung
$V_{wp,Rd}/\beta - \alpha_1^2 F_{ti,Rd} = 412,74 - 267,43$	145,31	Panel inima - forfecare
$F_{c,wc,Rd} - \alpha_1^2 F_{tj,Rd} = 982,28 - 267,43$	714,86	Inima stâlp - compresiune
$F_{c,fb,Rd} - \alpha_1^2 F_{tj,Rd} = 498,41 - 267,43$	230,98	Talpa grinda - compresiune
$F_{c,wb,Rd} - \alpha_1^2 F_{tj,Rd} = 396,56 - 267,43$	129,13	Inima grinda - compresiune
$F_{t,fc,Rd(3+2)} - \alpha_2^2 F_{tj,Rd} = 286,01 - 88,77$	197,25	Talpa stâlp - tensiune - grup
$F_{t,wc,Rd(3+2)} - \alpha_2^2 F_{tj,Rd} = 367,05 - 88,77$	278,28	Inima stâlp - tensiune - grup
$F_{t,fc,Rd(3+2+1)} - \alpha_2^1 F_{tj,Rd} = 473,54 - 267,43$	206,11	Talpa stâlp - tensiune - grup
$F_{t,wc,Rd(3+2+1)} - \alpha_2^1 F_{tj,Rd} = 544,39 - 267,43$	276,96	Inima stâlp - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(3+2)} - \alpha_2^2 F_{tj,Rd} = 223,49 - 88,77$	134,73	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(3+2)} - \alpha_2^2 F_{tj,Rd} = 266,77 - 88,77$	178,01	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(3+2+1)} - \alpha_2^1 F_{tj,Rd} = 393,47 - 267,43$	126,04	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(3+2+1)} - \alpha_2^1 F_{tj,Rd} = 469,66 - 267,43$	202,23	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t3,Rd} = \text{Min}(F_{t3,Rd,comp})$	126,04	Rezistenta rândului de suruburi

REZISTENTA RÂNDULUI DE SURUBURI NR. 4

$F_{t4,Rd,comp}$ - Formula	$F_{t4,Rd,comp}$	Componenta
$F_{t,fc,Rd(4)} = 178,66$	178,66	Talpa stâlp - tensiune
$F_{t,wc,Rd(4)} = 239,85$	239,85	Inima stâlp - tensiune
$F_{t,ep,Rd(4)} = 204,39$	204,39	Front plate - tensiune
$F_{t,wb,Rd(4)} = 243,97$	243,97	Inima grinda - tensiune
$B_{p,Rd} = 358,29$	358,29	Rezistenta surubului la forfecare cu strapung
$V_{wp,Rd}/\beta - \alpha_1^3 F_{ti,Rd} = 412,74 - 393,47$	19,27	Panel inima - forfecare
$F_{c,wc,Rd} - \alpha_1^3 F_{tj,Rd} = 982,28 - 393,47$	588,82	Inima stâlp - compresiune
$F_{c,fb,Rd} - \alpha_1^3 F_{tj,Rd} = 498,41 - 393,47$	104,94	Talpa grinda - compresiune
$F_{c,wb,Rd} - \alpha_1^3 F_{tj,Rd} = 396,56 - 393,47$	3,09	Inima grinda - compresiune
$F_{t,fc,Rd(4+3)} - \alpha_3^3 F_{tj,Rd} = 314,28 - 126,04$	188,24	Talpa stâlp - tensiune - grup
$F_{t,wc,Rd(4+3)} - \alpha_3^3 F_{tj,Rd} = 397,54 - 126,04$	271,50	Inima stâlp - tensiune - grup
$F_{t,fc,Rd(4+3+2)} - \alpha_3^2 F_{tj,Rd} = 439,00 - 214,81$	224,19	Talpa stâlp - tensiune - grup
$F_{t,wc,Rd(4+3+2)} - \alpha_3^2 F_{tj,Rd} = 516,08 - 214,81$	301,28	Inima stâlp - tensiune - grup
$F_{t,fc,Rd(4+3+2+1)} - \alpha_3^1 F_{tj,Rd} = 626,52 - 393,47$	233,05	Talpa stâlp - tensiune - grup
$F_{t,wc,Rd(4+3+2+1)} - \alpha_3^1 F_{tj,Rd} = 648,54 - 393,47$	255,07	Inima stâlp - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(4+3)} - \alpha_3^3 F_{tj,Rd} = 245,58 - 126,04$	119,54	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(4+3)} - \alpha_3^3 F_{tj,Rd} = 293,14 - 126,04$	167,10	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(4+3+2)} - \alpha_3^2 F_{tj,Rd} = 343,04 - 214,81$	128,23	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(4+3+2)} - \alpha_3^2 F_{tj,Rd} = 409,46 - 214,81$	194,66	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(4+3+2+1)} - \alpha_3^1 F_{tj,Rd} = 513,01 - 393,47$	119,54	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(4+3+2+1)} - \alpha_3^1 F_{tj,Rd} = 612,35 - 393,47$	218,88	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t4,Rd} = \text{Min}(F_{t4,Rd,comp})$	3,09	Rezistenta rândului de suruburi

REZISTENTA RÂNDULUI DE SURUBURI NR. 5

$F_{t5,Rd,comp}$ - Formula	$F_{t5,Rd,comp}$	Componenta
$F_{t,fc,Rd(5)} = 178,66$	178,66	Talpa stâlp - tensiune
$F_{t,wc,Rd(5)} = 239,85$	239,85	Inima stâlp - tensiune
$F_{t,ep,Rd(5)} = 204,39$	204,39	Front plate - tensiune
$F_{t,wb,Rd(5)} = 243,97$	243,97	Inima grinda - tensiune
$B_{p,Rd} = 358,29$	358,29	Rezistenta surubului la forfecare cu strapung
$V_{wp,Rd}/\beta - \alpha_1^4 F_{ti,Rd} = 412,74 - 396,56$	16,17	Panel inima - forfecare
$F_{c,wc,Rd} - \alpha_1^4 F_{tj,Rd} = 982,28 - 396,56$	585,72	Inima stâlp - compresiune
$F_{c,fb,Rd} - \alpha_1^4 F_{tj,Rd} = 498,41 - 396,56$	101,84	Talpa grinda - compresiune
$F_{c,wb,Rd} - \alpha_1^4 F_{tj,Rd} = 396,56 - 396,56$	0,00	Inima grinda - compresiune
$F_{t,fc,Rd(5+4)} - \alpha_4^4 F_{tj,Rd} = 326,76 - 3,09$	323,67	Talpa stâlp - tensiune - grup
$F_{t,wc,Rd(5+4)} - \alpha_4^4 F_{tj,Rd} = 410,58 - 3,09$	407,48	Inima stâlp - tensiune - grup
$F_{t,fc,Rd(5+4+3)} - \alpha_4^3 F_{tj,Rd} = 488,06 - 129,13$	358,92	Talpa stâlp - tensiune - grup
$F_{t,wc,Rd(5+4+3)} - \alpha_4^3 F_{tj,Rd} = 555,72 - 129,13$	426,59	Inima stâlp - tensiune - grup
$F_{t,fc,Rd(5+4+3+2)} - \alpha_4^2 F_{tj,Rd} = 612,77 - 217,90$	394,87	Talpa stâlp - tensiune - grup
$F_{t,wc,Rd(5+4+3+2)} - \alpha_4^2 F_{tj,Rd} = 640,48 - 217,90$	422,58	Inima stâlp - tensiune - grup
$F_{t,fc,Rd(5+4+3+2+1)} - \alpha_4^1 F_{tj,Rd} = 800,30 - 396,56$	403,74	Talpa stâlp - tensiune - grup
$F_{t,wc,Rd(5+4+3+2+1)} - \alpha_4^1 F_{tj,Rd} = 732,58 - 396,56$	336,02	Inima stâlp - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(5+4)} - \alpha_4^4 F_{tj,Rd} = 263,97 - 3,09$	260,87	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(5+4)} - \alpha_4^4 F_{tj,Rd} = 315,08 - 3,09$	311,99	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(5+4+3)} - \alpha_4^3 F_{tj,Rd} = 390,01 - 129,13$	260,87	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(5+4+3)} - \alpha_4^3 F_{tj,Rd} = 465,53 - 129,13$	336,40	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(5+4+3+2)} - \alpha_4^2 F_{tj,Rd} = 487,46 - 217,90$	269,56	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(5+4+3+2)} - \alpha_4^2 F_{tj,Rd} = 581,86 - 217,90$	363,96	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t,ep,Rd(5+4+3+2+1)} - \alpha_4^1 F_{tj,Rd} = 657,44 - 396,56$	260,87	Front plate - tensiune - grup
$F_{t,wb,Rd(5+4+3+2+1)} - \alpha_4^1 F_{tj,Rd} = 784,75 - 396,56$	388,18	Inima grinda - tensiune - grup
$F_{t5,Rd} = \text{Min}(F_{t5,Rd,comp})$	0,00	Rezistenta rândului de suruburi

TABEL SUMAR CU FORTE

Nr	h_j	$F_{tj,Rd}$	$F_{t,fc,Rd}$	$F_{t,wc,Rd}$	$F_{t,ep,Rd}$	$F_{t,wb,Rd}$	$F_{t,Rd}$	$B_{p,Rd}$
1	384	178,66	178,66	239,85	212,62	253,80	352,80	358,29
2	309	88,77	178,66	239,85	204,39	243,97	352,80	358,29
3	234	126,04	178,66	239,85	204,39	243,97	352,80	358,29
4	114	3,09	178,66	239,85	204,39	243,97	352,80	358,29
5	49	-	178,66	239,85	204,39	243,97	352,80	358,29

REZISTENTA ÎMBINARII LA ÎNCOVOIERE $M_{j,Rd}$

$M_{j,Rd} = \alpha\ h_j\ F_{tj,Rd}$

$M_{j,Rd}$ = 125,91 [kN*m] Rezistenta îmbinarii la încovoiere [

$M_{b1,Ed} / M_{j,Rd} \Lambda 1,0$	0,89 < 1,00	verificat	(0,

VERIFICARE INTERACTIUNE M+N

$M_{b1,Ed} / M_{j,Rd} + N_{b1,Ed} / N_{j,Rd} \Lambda 1$			[6.2.5.1.
$M_{b1,Ed} / M_{j,Rd} + N_{b1,Ed} / N_{j,Rd}$	0,99 < 1,00	verificat	(0,

REZISTENTA ÎMBINARII LA FORFECARE

α_v =	0,50	Coeficient pentru calculul $F_{v,Rd}$	[Tabel
β_{Lf} =	0,99	Factor reducere pentru îmbinari lungi	[
$F_{v,Rd}$ =	124,56 [kN]	Rezistenta la forfecare a unui singur surub	[Tabel
$F_{t,Rd,max}$ =	176,40 [kN]	Rezistenta la întindere a unui singur surub	[Tabel
$F_{b,Rd,int}$ =	116,40 [kN]	Capacitatea portanta a unui surub intermediar	[Tabel
$F_{b,Rd,ext}$ =	157,09 [kN]	Capacitatea portanta a surubului celui mai îndepartat	[Tabel

Nr	$F_{tj,Rd,N}$	$F_{tj,Ed,N}$	$F_{tj,Rd,M}$	$F_{tj,Ed,M}$	$F_{tj,Ed}$	$F_{vj,Rd}$
1	178,66	17,94	178,66	158,92	176,86	159,92
2	88,77	8,91	88,77	78,96	87,87	204,81
3	126,04	12,65	126,04	112,11	124,77	186,20
4	119,54	12,00	3,09	2,75	14,75	232,80
5	144,42	14,50	352,80	0,00	14,50	232,80

$F_{tj,Rd,N}$ – Rezistenta rândului de suruburi la întindere simpla

$F_{tj,Ed,N}$ – Forta datorata fortei axiale într-un rând de suruburi

$F_{tj,Rd,M}$ – Rezistenta rândului de suruburi la încovoiere simpla

$F_{tj,Ed,M}$ – Forta datorata momentului într-un rând de suruburi

$F_{tj,Ed}$ – Forta de întindere maxima în rândul de suruburi

$F_{vj,Rd}$ – Rezistenta redusa a rândului de suruburi

$F_{tj,Ed,N} = N_{j,Ed}\ F_{tj,Rd,N} / N_{j,Rd}$

$F_{tj,Ed,M} = M_{j,Ed}\ F_{tj,Rd,M} / M_{j,Rd}$

$F_{tj,Ed} = F_{tj,Ed,N} + F_{tj,Ed,M}$

$F_{vj,Rd} = \text{Min}\ (n_h\ F_{v,Rd}\ (1 - F_{tj,Ed} / (1.4\ n_h\ F_{t,Rd,max}),\ n_h\ F_{v,Rd}\ ,\ n_h\ F_{b,Rd})$

$V_{j,Rd} = n_h \alpha_1^n F_{vj,Rd}$ [Tabel

$V_{j,Rd} =$ 1016,53 [kN] Rezistenta îmbinarii la forfecare [Tabel

$V_{b1,Ed} / V_{j,Rd} \Lambda 1,0$	0,06 < 1,00	verificat (0,1

REZISTENTA SUDURA

$A_w =$	99,26	[cm^2]	Aria sudurilor	[4.5.3.2
$A_{wy} =$	60,06	[cm^2]	Aria sudurilor orizontale	[4.5.3.2
$A_{wz} =$	39,20	[cm^2]	Aria sudurilor verticale	[4.5.3.2
$I_{wy} =$	25034,84	[cm^4]	Moment de inertie al aranjamentului sudurilor raportat la axa oriz	[4.5.3.2
$\sigma_{\perp max}=\tau_{\perp max} =$	77,56	[MPa]	Tensiune normala în sudura	[4.5.3.2
$\sigma_\perp=\tau_\perp =$	77,56	[MPa]	Tensiune în sudura verticala	[4.5.3.2
$\tau_{II} =$	16,33	[MPa]	Tensiune tangentiala	[4.5.3.2
$\beta_w =$	0,80		Coeficient corelare	[4.5.3.2

$\sqrt{[\sigma_{\perp max}^2 + 3*(\tau_{\perp max}^2)]} \Lambda f_u/(\beta_w*\gamma_{M2})$	155,13 < 360,00	verificat	(0,4
$\sqrt{[\sigma_\perp^2 + 3*(\tau_\perp^2+\tau_{II}^2)]} \Lambda f_u/(\beta_w*\gamma_{M2})$	144,57 < 360,00	verificat	(0,4
$\sigma_\perp \Lambda 0.9*f_u/\gamma_{M2}$	77,56 < 259,20	verificat	(0,3

RIGIDITATE ÎMBINARE

Forta axiala în grinda depaseste 5% din rezistenta $N_{pl,Rd}$. Conform punctului 6.3.1.(4), nu poate fi calculata rigidita

COMPONENTA CEA MAI SLABA:

INIMA GRINDA SAU TALPA CONSOLA RIGIDIZARE - COMPRESIUNE

COMENTARII

Grosimea talpii rigidizarii este mai mica decât grosimea talpii grinzii 10 [mm] < 10 [mm]

Îmbinarea este conform codului Raport 0,99

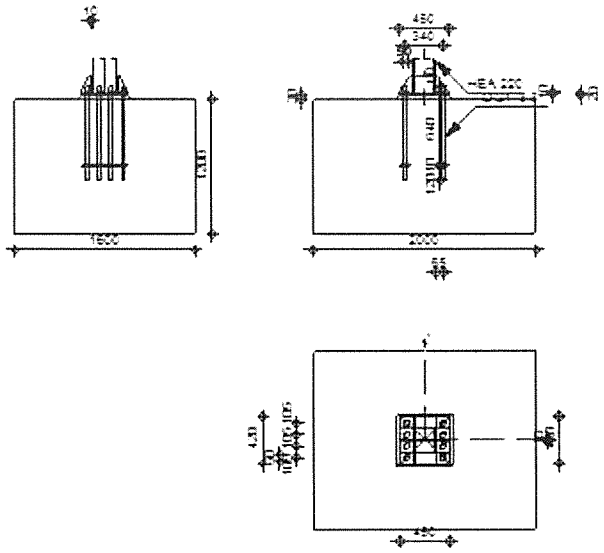
Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2011

Dimensionare baza stâlp încastrat

Eurocode 3: EN 1993-1-8:2005/AC:2009 + CEB Design Guide: Design of fastenings on concrete

OK

Raport
0,93



GENERAL

Îmbinare nr.:	1
Nume îmbinare:	Baza stâlp încastrata

GEOMETRIE

STÂLP

Sectiune:			HEA 220
L_c =	5,00	[m]	Lungime stâlp
α =	0,0	[Deg]	Unghi înclinatie
h_c =	210	[mm]	Înaltime a sectiunii stâlpului
b_{fc} =	220	[mm]	Latime sectiune stâlp
t_{wc} =	7	[mm]	Grosime inima stâlp
t_{fc} =	11	[mm]	Grosime talpa stâlp
r_c =	18	[mm]	Raza de rotunjire a sectiunii stâlpului
A_c =	64,34	[cm^2]	Arie sectiune transversala stâlp
I_{yc} =	5409,70	[cm^4]	Moment de inertie a sectiunii stâlpului
Material:			S 235
f_{yc} =	235,00	[MPa]	Rezistenta
f_{uc} =	360,00	[MPa]	Rezistenta de curgere a materialului

BAZA STÂLP

l_{pd} =	450	[mm]	Lungime
b_{pd} =	420	[mm]	Latime
t_{pd} =	20	[mm]	Grosime
Material:			S 235
f_{ypd} =	235,00	[MPa]	Rezistenta
f_{upd} =	360,00	[MPa]	Rezistenta de curgere a materialului

ANCORAJ

Clasa =	8.8		Clasa ancore
f_{yb} =	640,00	[MPa]	Rezistenta de curgere a ancorajului
f_{ub} =	800,00	[MPa]	Rezistenta la întindere a materialului ancorajului
d =	24	[mm]	Diametru surub
A_b =	3,53	[cm^2]	Arie efectiva de ancorare
n_H =	2		Numar coloane suruburi
n_V =	4		Numar rânduri suruburi
e_H =	340	[mm]	Spatiere orizontala
e_V =	105	[mm]	Spatiere verticala

Dimensiuni ancore

L_1 =	60	[mm]
L_2 =	640	[mm]
L_3 =	120	[mm]

Placa ancorare

l_p =	100	[mm]	Lungime
b_p =	100	[mm]	Latime
t_p =	10	[mm]	Grosime
Material:			S 235
f_y =	235,00	[MPa]	Rezistenta

Saiba

l_{wd} =	50	[mm]	Lungime
b_{wd} =	60	[mm]	Latime
t_{wd} =	10	[mm]	Grosime

RIGIDIZARE

l_s =	450	[mm]	Lungime
w_s =	420	[mm]	Latime
h_s =	150	[mm]	Înaltime
t_s =	10	[mm]	Grosime
d_1 =	20	[mm]	Taiere
d_2 =	20	[mm]	Taiere

FACTORI MATERIAL

γ_{M0} =	1,00		Factor de siguranta partial
γ_{M2} =	1,25		Factor de siguranta partial
γ_C =	1,50		Factor de siguranta partial

FUNDATII IZOLATE

L =	2000	[mm]	Lungime fundatie izolata
B =	1600	[mm]	Latime fundatie izolata
H =	1200	[mm]	Înaltime fundatie izolata

Beton

Clasa			C20/25
f_{ck} =	20,00	[MPa]	Rezistenta la compresiune

Strat mortar

t_g =	30	[mm]	Grosime strat nivelare (mortar)
$f_{ck,g}$ =	12,00	[MPa]	Rezistenta la compresiune
$C_{f,d}$ =	0,30		Coef. de frecare între placa de baza si beton

SUDATE

a_p =	7	[mm]	Placa fundare baza stâlp
a_s =	7	[mm]	Rigidizari

ÎNCARCARI

Caz: Calcul manual.

$N_{j,Ed}$ =	-80,00	[kN]	Forta axiala
$V_{j,Ed,y}$ =	51,00	[kN]	Forta forfecare
$V_{j,Ed,z}$ =	1,00	[kN]	Forta forfecare
$M_{j,Ed,y}$ =	98,00	[kN*m]	Moment încovoietor
$M_{j,Ed,z}$ =	1,00	[kN*m]	Moment încovoietor

REZULTATE

ZONA COMPRESIUNE

COMPRESIUNE BETON

f_{cd} =	13,33	[MPa]	Rezistenta de calcul la compresiune	EN 1992-1:[3.1.6.(1)]
f_j =	26,67	[MPa]	Rezistenta ultima de calcul sub placa de baza	[6.2.5.(7)]

$c = t_p \sqrt{(f_{yp}/(3*f_j*\gamma_{M0}))}$

c =	34	[mm]	Latime aditionala a zonei presiunii de rezemare	[6.2.5.(4)]
b_{eff} =	80	[mm]	Latime efectiva a zonei de presiune de pe suprafata de rezemare	[6.2.5.(3)]
l_{eff} =	289	[mm]	Lungimea efectiva a presiunii de pe suprafata de rezemare sub talpa	[6.2.5.(3)]
A_{c0} =	229,57	[cm^2]	Arie articulatie între placa baza si fundatie	EN 1992-1:[6.7.(3)]
A_{c1} =	2066,09	[cm^2]	Arie maxima distributie încarcari	EN 1992-1:[6.7.(3)]

$F_{rdu} = A_{c0}*f_{cd}*\sqrt{(A_{c1}/A_{c0})} \wedge 3*A_{c0}*f_{cd}$

A_{c1} =	2066,09	[cm^2]	Arie maxima distributie încarcari	EN 1992-1:[6.7.(3)]
β_j =	0,67		Factor reducere pentru compresiune	[6.2.5.(7)]

$f_{jd} = \beta_j*F_{rdu}/(b_{eff}*l_{eff})$

f_{jd} =	26,67	[MPa]	Rezistenta ultima de calcul	[6.2.5.(7)]
$A_{c,n}$ =	1347,99	[cm^2]	Capacitate surub la compresiune	[6.2.8.2.(1)]
$A_{c,y}$ =	534,60	[cm^2]	Aria capabila pentru încovoiere My	[6.2.8.3.(1)]
$A_{c,z}$ =	441,05	[cm^2]	Aria capabila pentru încovoiere Mz	[6.2.8.3.(1)]

$F_{c,Rd,i} = A_{C,i}*f_{jd}$

$F_{c,Rd,n}$ =	3594,65	[kN]	Capacitate ultima a betonului la compresiune	[6.2.8.2.(1)]
$F_{c,Rd,y}$ =	1425,60	[kN]	Rezistenta ultima a betonului la încovoiere My	[6.2.8.3.(1)]
$F_{c,Rd,z}$ =	1176,13	[kN]	Rezistenta ultima a betonului la încovoiere Mz	[6.2.8.3.(1)]

TALPA SI INIMA STÂLP SUPUSE LA COMPRESIUNE

CL =	1,00		Clasa sectiune	EN 1993-1-1:[5.5.2]
$W_{pl,y}$ =	2337,00	[cm^3]	Modul sectiune plastica	EN1993-1-1:[6.2.5.(2)]
$M_{c,Rd,y}$ =	549,19	[kN*m]	Rezistenta de calcul la încovoiere a sectiunii	EN1993-1-1:[6.2.5]
$h_{f,y}$ =	262	[mm]	Distanta între centru si talpi	[6.2.6.7.(1)]

$F_{c,fc,Rd,y} = M_{c,Rd,y} / h_{f,y}$

$F_{c,fc,Rd,y}$ =	2099,99	[kN]	Rezistenta talpii si inimii comprimate	[6.2.6.7.(1)]
$W_{pl,z}$ =	1869,60	[cm^3]	Modul sectiune plastica	EN1993-1-1:[6.2.5.(2)]
$M_{c,Rd,z}$ =	439,36	[kN*m]	Rezistenta de calcul la încovoiere a sectiunii	EN1993-1-1:[6.2.5]
$h_{f,z}$ =	257	[mm]	Distanta între centru si talpi	[6.2.6.7.(1)]

$F_{c,fc,Rd,z} = M_{c,Rd,z} / h_{f,z}$

$F_{c,fc,Rd,z} = 1711,86$ [kN] Rezistenta talpii si inimii comprimate [6.2.6.7.(1)]

REZISTENTA FUNDATIE IZOLATA ÎN ZONA DE COMPRESIUNE

$N_{j,Rd} = F_{c,Rd,n}$

$N_{j,Rd} = 3594,65$ [kN] Rezistenta fundatiei izolate la compresiune axiala [6.2.8.2.(1)]

$F_{C,Rd,y} = \min(F_{c,Rd,y}, F_{c,fc,Rd,y})$

$F_{C,Rd,y} = 1425,60$ [kN] Rezistenta fundatiei izolate în zona supusa la compresiune [6.2.8.3]

$F_{C,Rd,z} = \min(F_{c,Rd,z}, F_{c,fc,Rd,z})$

$F_{C,Rd,z} = 1176,13$ [kN] Rezistenta fundatiei izolate în zona supusa la compresiune [6.2.8.3]

ZONA TENSIUNE

CEDARE OTEL

$A_b =$ 3,53 [cm^2] Arie efectiva de ancorare [Tabel 3.4]

$f_{ub} =$ 800,00 [MPa] Rezistenta la întindere a materialului ancorajului [Tabel 3.4]

Beta = 0,85 Factor reducere a rezistentei ancorei [3.6.1.(3)]

$F_{t,Rd,s1} = \text{beta}*0.9*f_{ub}*A_b/\gamma_{M2}$

$F_{t,Rd,s1} =$ 172,83 [kN] Rezistenta ancorajului la cedarea otelului [Tabel 3.4]

$\gamma_{Ms} =$ 1,20 Factor de siguranta partial CEB [3.2.3.2]

$f_{yb} =$ 640,00 [MPa] Rezistenta de curgere a ancorajului CEB [9.2.2]

$F_{t,Rd,s2} = f_{yb}*A_b/\gamma_{Ms}$

$F_{t,Rd,s2} =$ 188,27 [kN] Rezistenta ancorajului la cedarea otelului CEB [9.2.2]

$F_{t,Rd,s} = \min(F_{t,Rd,s1}, F_{t,Rd,s2})$

$F_{t,Rd,s} =$ 172,83 [kN] Rezistenta ancorajului la cedarea otelului

CEDARE PRIN SMULGERE

$f_{ck} =$ 20,00 [MPa] Rezistenta caracteristica la compresiune a betonului EN 1992-1:[3.1.2]

$A_h =$ 81,90 [cm^2] Aria capabila a capului CEB [15.1.2.3]

$p_k =$ 140,00 [MPa] Rezistenta caracteristica a betonului (smulgere) CEB [15.1.2.3]

$\gamma_{Mp} =$ 2,16 Factor de siguranta partial CEB [3.2.3.1]

$F_{t,Rd,p} = p_k*A_h/\gamma_{Mp}$

$F_{t,Rd,p} =$ 568,78 [kN] Capacitatea portanta la ridicare CEB [9.2.3]

CEDARE CON BETON

$h_{ef} =$ 553 [mm] Adâncime efectiva de ancorare CEB [9.2.4]

$N_{Rk,c}^{0} = 7.5[N^{0.5}/mm^{0.5}]*f_{ck}*h_{ef}^{1.5}$

$N_{Rk,c}^{0}$ = 436,57 [kN] Rezistenta caracteristica a ancorei CEB [9.2.4]

$s_{cr,N}$ = 1660 [mm] Latime critica a conului de beton CEB [9.2.4]

$c_{cr,N}$ = 830 [mm] Distanta critica margine CEB [9.2.4]

$A_{c,N0}$ = 39500,00 [cm^2] Aria maxima a conului de beton CEB [9.2.4]

$A_{c,N}$ = 32000,00 [cm^2] Arie actuala a conului de beton CEB [9.2.4]

$\Psi_{A,N} = A_{c,N}/A_{c,N0}$

$\Psi_{A,N}$ = 0,81 Factor legat de distantarea ancorajelor si distanta fata de margine CEB [9.2.4]

c = 643 [mm] Distanta minima a marginii fata de ancora CEB [9.2.4]

$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3*c/c_{cr,N} \wedge 1.0$

$\Psi_{s,N}$ = 0,93 Factor ce ia în considerare influenta marginilor elementului de beton asupra distributiei tensiunilor î

$\Psi_{ec,N}$ = 1,00 Factor legat de distributia fortelor de întindere din ancoraje

$\Psi_{re,N} = 0.5 + h_{ef}[mm]/200 \wedge 1.0$

$\Psi_{re,N}$ = 1,00 Factor de farâmitare a placii CEB [9.2.4]

$\Psi_{ucr,N}$ = 1,00 Factor ce tine cont daca ancorajul este în beton fisurat sau nefisurat CEB [9.2.4]

γ_{Mc} = 2,16 Factor de siguranta partial CEB [3.2.3.1]

$F_{t,Rd,c} = N_{Rk,c}^{0}*\Psi_{A,N}*\Psi_{s,N}*\Psi_{ec,N}*\Psi_{re,N}*\Psi_{ucr,N}/\gamma_{Mc}$

$F_{t,Rd,c}$ = 152,64 [kN] Rezistenta de calcul a ancorei la cedarea conului de beton EN 1992-1:[8.4.2.(2)]

CEDARE PRIN CRAPARE

h_{ef} = 640 [mm] Adâncime efectiva de ancorare CEB [9.2.5]

$N_{Rk,c}^{0} = 7.5[N^{0.5}/mm^{0.5}]*f_{ck}*h_{ef}^{1.5}$

$N_{Rk,c}^{0}$ = 543,06 [kN] Capacitatea portanta la ridicare CEB [9.2.5]

$s_{cr,N}$ = 1280 [mm] Latime critica a conului de beton CEB [9.2.5]

$c_{cr,N}$ = 640 [mm] Distanta critica margine CEB [9.2.5]

$A_{c,N0}$ = 25839,00 [cm^2] Aria maxima a conului de beton CEB [9.2.5]

$A_{c,N}$ = 25839,00 [cm^2] Arie actuala a conului de beton CEB [9.2.5]

$\Psi_{A,N} = A_{c,N}/A_{c,N0}$

$\Psi_{A,N}$ = 1,00 Factor legat de distantarea ancorajelor si distanta fata de margine CEB [9.2.5]

c = 640 [mm] Distanta minima a marginii fata de ancora CEB [9.2.5]

$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3*c/c_{cr,N} \wedge 1.0$

$\Psi_{s,N}$ = 1,00 Factor ce ia în considerare influenta marginilor elementului de beton asupra distributiei tensiunilor î

$\Psi_{ec,N}$ = 1,00 Factor legat de distributia fortelor de întindere din ancoraje

$\Psi_{re,N} = 0.5 + h_{ef}[mm]/200 \wedge 1.0$

$\Psi_{re,N}$ = 1,00 Factor de farâmitare a placii CEB [9.2.5]

$\Psi_{ucr,N}$ = 1,00 Factor ce tine cont daca ancorajul este în beton fisurat sau nefisurat CEB [9.2.5]

$\Psi_{h,N} = (h/(2*h_{ef}))^{2/3} \wedge 1.2$

$\Psi_{h,N}$ = 0,96 Coef. legat de înaltimea fundatiei CEB [9.2.5]

$\gamma_{M,sp}$ = 2,16 Factor de siguranta partial CEB [3.2.3.1]

$F_{t,Rd,sp} = N_{Rk,c}{}^{0} * \psi_{A,N} * \psi_{s,N} * \psi_{ec,N} * \psi_{re,N} * \psi_{ucr,N} * \psi_{h,N} / \gamma_{M,sp}$

$F_{t,Rd,sp} = 240,83$ [kN] Rezistenta de calcul a ancorajului la craparea betonului CEB [9.2.5]

REZISTENTA LA ÎNTINDERE A ANCORAJULUI

$F_{t,Rd} = \min(F_{t,Rd,s}, F_{t,Rd,p}, F_{t,Rd,c}, F_{t,Rd,sp})$

$F_{t,Rd} =$ 152,64 [kN] Rezistenta la întindere a ancorajului

ÎNCOVOIERE PLACA BAZA

Moment încovoietor $M_{j,Ed,y}$

$l_{eff,1} =$	206	[mm]	Lungimea efectiva pentru un singur surub pentru modul 1	[6.2.6.5]
$l_{eff,2} =$	206	[mm]	Lungimea efectiva pentru un singur surub pentru modul 2	[6.2.6.5]
$m =$	59	[mm]	Distanta surub-margine rigidizare	[6.2.6.5]
$M_{pl,1,Rd} =$	4,83	[kN*m]	Rezistenta plastica a unei placi pentru modul 1	[6.2.4]
$M_{pl,2,Rd} =$	4,83	[kN*m]	Rezistenta plastica a unei placi pentru modul 2	[6.2.4]
$F_{T,1,Rd} =$	325,48	[kN]	Rezistenta unei placi pentru modul 1	[6.2.4]
$F_{T,2,Rd} =$	378,04	[kN]	Rezistenta unei placi pentru modul 2	[6.2.4]
$F_{T,3,Rd} =$	610,57	[kN]	Rezistenta unei placi pentru modul 3	[6.2.4]

$F_{t,pl,Rd,y} = \min(F_{T,1,Rd}, F_{T,2,Rd}, F_{T,3,Rd})$

$F_{t,pl,Rd,y} = 325,48$ [kN] Rezistenta la întindere a placii [6.2.4]

Moment încovoietor $M_{j,Ed,z}$

$l_{eff,1} =$	206	[mm]	Lungimea efectiva pentru un singur surub pentru modul 1	[6.2.6.5]
$l_{eff,2} =$	206	[mm]	Lungimea efectiva pentru un singur surub pentru modul 2	[6.2.6.5]
$m =$	59	[mm]	Distanta surub-margine rigidizare	[6.2.6.5]
$M_{pl,1,Rd} =$	4,83	[kN*m]	Rezistenta plastica a unei placi pentru modul 1	[6.2.4]
$M_{pl,2,Rd} =$	4,83	[kN*m]	Rezistenta plastica a unei placi pentru modul 2	[6.2.4]
$F_{T,1,Rd} =$	325,48	[kN]	Rezistenta unei placi pentru modul 1	[6.2.4]
$F_{T,2,Rd} =$	231,27	[kN]	Rezistenta unei placi pentru modul 2	[6.2.4]
$F_{T,3,Rd} =$	305,29	[kN]	Rezistenta unei placi pentru modul 3	[6.2.4]

$F_{t,pl,Rd,z} = \min(F_{T,1,Rd}, F_{T,2,Rd}, F_{T,3,Rd})$

$F_{t,pl,Rd,z} = 231,27$ [kN] Rezistenta la întindere a placii [6.2.4]

REZISTENTE ALE FUNDATIEI IZOLATE ÎN ZONA ÎNTINSA

$F_{T,Rd,y} = F_{t,pl,Rd,y}$

$F_{T,Rd,y} = 325,48$ [kN] Rezistenta bazei stâlpului în zona de întindere [6.2.8.3]

$F_{T,Rd,z} = F_{t,pl,Rd,z}$

$F_{T,Rd,z} = 231,27$ [kN] Rezistenta bazei stâlpului în zona de întindere [6.2.8.3]

VERIFICAREA CAPACITATII ÎMBINARII

$N_{j,Ed} / N_{j,Rd} \Lambda 1,0$ (6.24)	0,02 < 1,00	verificat	(0,02)	

$e_y =$	1225	[mm]	Excentricitate forta axiala	[6.2.8.3]
$z_{c,y} =$	131	[mm]	Brat pârghie $F_{C,Rd,y}$	[6.2.8.1.(2)]
$z_{t,y} =$	170	[mm]	Brat pârghie $F_{T,Rd,y}$	[6.2.8.1.(3)]
$M_{j,Rd,y} =$	109,59	[kN*m]	Rezistenta îmbinarii la încovoiere	[6.2.8.3]

$M_{j,Ed,y} / M_{j,Rd,y} \Lambda 1,0$ (6.23)	0,89 < 1,00	verificat	(0,89)	

$e_z =$	13	[mm]	Excentricitate forta axiala	[6.2.8.3]
$z_{c,z} =$	128	[mm]	Brat pârghie $F_{C,Rd,z}$	[6.2.8.1.(2)]
$z_{t,z} =$	158	[mm]	Brat pârghie $F_{T,Rd,z}$	[6.2.8.1.(3)]
$M_{j,Rd,z} =$	26,79	[kN*m]	Rezistenta îmbinarii la încovoiere	[6.2.8.3]

$M_{j,Ed,z} / M_{j,Rd,z} \Lambda 1,0$ (6.23)	0,04 < 1,00	verificat	(0,04)	
$M_{j,Ed,y} / M_{j,Rd,y} + M_{j,Ed,z} / M_{j,Rd,z} \Lambda 1,0$	0,93 < 1,00	verificat	(0,93)	

FORFECARE

CAPACITATEA PORTANTA A BULONULUI DE ANCORARE ÎN PLACA DE BAZA

Forta forfecare $V_{j,Ed,y}$

$\alpha_{d,y} = 0,67$	Coef. ia în considerare pozitia suruburilor - în directia forfecarii	[Tabel 3.4]
$\alpha_{b,y} = 0,67$	Coeficient pentru rezistenta de calcul $F_{1,vb,Rd}$	[Tabel 3.4]
$k_{1,y} = 2,50$	Coef. ia în considerare pozitia suruburilor - perpendicular pe directia forfecarii	[Tabel 3.4]

$F_{1,vb,Rd,y} = k_{1,y} * \alpha_{b,y} * f_{up} * d * t_p / \gamma_{M2}$

$F_{1,vb,Rd,y} = 232,62$ [kN] Rezistenta unui surub de ancorare pentru capacitatea ultima a placii de baza [6.2.2.(7)]

Forta forfecare $V_{j,Ed,z}$

$\alpha_{d,z} = 0,71$	Coef. ia în considerare pozitia suruburilor - în directia forfecarii	[Tabel 3.4]
$\alpha_{b,z} = 0,71$	Coeficient pentru rezistenta de calcul $F_{1,vb,Rd}$	[Tabel 3.4]
$k_{1,z} = 2,50$	Coef. ia în considerare pozitia suruburilor - perpendicular pe directia forfecarii	[Tabel 3.4]

$F_{1,vb,Rd,z} = k_{1,z} * \alpha_{b,z} * f_{up} * d * t_p / \gamma_{M2}$

$F_{1,vb,Rd,z} = 243,69$ [kN] Rezistenta unui surub de ancorare pentru capacitatea ultima a placii de baza [6.2.2.(7)]

FORFECARE SURUB DE ANCORARE

$\alpha_b =$	0,25		Coeficient pentru rezistenta de calcul $F_{2,vb,Rd}$	[6.2.2.(7)]
$A_{bv} =$	4,52	[cm^2]	Arie efectiva de ancorare	[6.2.2.(7)]
$f_{ub} =$	800,00	[MPa]	Rezistenta la întindere a materialului ancorajului	[6.2.2.(7)]
$\gamma_{M2} =$	1,25		Factor de siguranta partial	[6.2.2.(7)]

$F_{2,vb,Rd} = \alpha_b * f_{ub} * A_{bv} / \gamma_{M2}$

$F_{2,vb,Rd} = 71,80$ [kN] Rezistenta la forfecare a surubului - fara brat pârghie [6.2.2.(7)]

$\alpha_M =$	2,00	Factor legat de întarirea ancorei în fundatie	CEB [9.3.2.2]
$M_{Rk,s} =$	0,87 [kN*m]	Rezistenta de încovoiere caracteristica a ancorei	CEB [9.3.2.2]
$l_{sm} =$	47 [mm]	Lungime brat pârghie	CEB [9.3.2.2]
$\gamma_{Ms} =$	1,20	Factor de siguranta partial	CEB [3.2.3.2]

$F_{v,Rd,sm} = \alpha_M * M_{Rk,s} / (l_{sm} * \gamma_{Ms})$

$F_{v,Rd,sm} = 30,80$ [kN] Rezistenta la forfecare a surubului - cu brat pârghie CEB [9.3.1]

CEDARE BETON LA SMULGERE

$N_{Rk,c} =$	329,71 [kN]	Capacitatea portanta la ridicare	CEB [9.2.4]
$k_3 =$	2,00	Factor legat de lungimea de ancorare	CEB [9.3.3]
$\gamma_{Mc} =$	2,16	Factor de siguranta partial	CEB [3.2.3.1]

$F_{v,Rd,cp} = k_3 * N_{Rk,c} / \gamma_{Mc}$

$F_{v,Rd,cp} = 305,29$ [kN] Rezistenta betonului pentru cedare la smulgere CEB [9.3.1]

CEDARE MARGINE BETON

Forta forfecare $V_{j,Ed,y}$

$V_{Rk,c,y}^0 = 1355,25$ [kN] Rezistenta caracteristica a ancorei

$\Psi_{A,V,y} =$	0,86	Factor legat de distantarea ancorajelor si distanta fata de margine
$\Psi_{h,V,y} =$	1,00	Factor legat de grosimea de fundare
$\Psi_{s,V,y} =$	0,96	Factor legat de influenta marginilor paralele cu directia încarcarii de forfecare
$\Psi_{ec,V,y} =$	1,00	Factor care ia în considerare efectul de grup când asupra ancorelor individuale dintr-un gr
$\Psi_{\alpha,V,y} =$	1,00	Factor legat de cornierul unde se aplica încarcarea de forfecare
$\Psi_{ucr,V,y} =$	1,00	Factor legat de tipul armaturii de margine folosit
$\gamma_{Mc} =$	2,16	Factor de siguranta partial

$F_{v,Rd,c,y} = V_{Rk,c,y}^0 * \Psi_{A,V,y} * \Psi_{h,V,y} * \Psi_{s,V,y} * \Psi_{ec,V,y} * \Psi_{\alpha,V,y} * \Psi_{ucr,V,y} / \gamma_{Mc}$

$F_{v,Rd,c,y} = 517,86$ [kN] Rezistenta betonului la cedarea marginii CEB [9.3.1]

Forta forfecare $V_{j,Ed,z}$

$V_{Rk,c,z}^0 = 1989,87$ [kN] Rezistenta caracteristica a ancorei

$\Psi_{A,V,z} =$	0,50	Factor legat de distantarea ancorajelor si distanta fata de margine
$\Psi_{h,V,z} =$	1,01	Factor legat de grosimea de fundare
$\Psi_{s,V,z} =$	0,85	Factor legat de influenta marginilor paralele cu directia încarcarii de forfecare
$\Psi_{ec,V,z} =$	1,00	Factor care ia în considerare efectul de grup când asupra ancorelor individuale dintr-un gr
$\Psi_{\alpha,V,z} =$	1,00	Factor legat de cornierul unde se aplica încarcarea de forfecare
$\Psi_{ucr,V,z} =$	1,00	Factor legat de tipul armaturii de margine folosit
$\gamma_{Mc} =$	2,16	Factor de siguranta partial

$F_{v,Rd,c,z} = V_{Rk,c,z}{}^{0} * \psi_{A,V,z} * \psi_{h,V,z} * \psi_{s,V,z} * \psi_{ec,V,z} * \psi_{\alpha,V,z} * \psi_{ucr,V,z} / \gamma_{Mc}$

$F_{v,Rd,c,z} =$ 396,54 [kN] Rezistenta betonului la cedarea marginii CEB [9.3.1]

REZISTENTA DIVIZARE

$C_{f,d} =$ 0,30 Coef. de frecare între placa de baza si beton [6.2.2.(6)]

$N_{c,Ed} =$ 80,00 [kN] Forta de compresiune [6.2.2.(6)]

$F_{f,Rd} = C_{f,d} * N_{c,Ed}$

$F_{f,Rd} =$ 24,00 [kN] Rezistenta la lunecare [6.2.2.(6)]

VERIFICARE FORFECARE

$V_{j,Rd,y} = n_b * \min(F_{1,vb,Rd,y}, F_{2,vb,Rd}, F_{v,Rd,sm}, F_{v,Rd,cp}, F_{v,Rd,c,y}) + F_{f,Rd}$

$V_{j,Rd,y} =$ 270,39 [kN] Rezistenta îmbinarii la forfecare CEB [9.3.1]

$V_{j,Ed,y} / V_{j,Rd,y} \Lambda 1,0$ 0,19 < 1,00 verificat (0,19)

$V_{j,Rd,z} = n_b * \min(F_{1,vb,Rd,z}, F_{2,vb,Rd}, F_{v,Rd,sm}, F_{v,Rd,cp}, F_{v,Rd,c,z}) + F_{f,Rd}$

$V_{j,Rd,z} =$ 270,39 [kN] Rezistenta îmbinarii la forfecare CEB [9.3.1]

$V_{j,Ed,z} / V_{j,Rd,z} \Lambda 1,0$ 0,00 < 1,00 verificat (0,00)

$V_{j,Ed,y} / V_{j,Rd,y} + V_{j,Ed,z} / V_{j,Rd,z} \Lambda 1,0$ 0,19 < 1,00 verificat (0,19)

VERIFICARE RIGIDIZARE

Rigidizare paralela cu inima (de-a lungul extensiei inimii stâlpului)

$M_1 =$ 6,31 [kN*m] Moment încovoietor actionând pe o rigidizare

$Q_1 =$ 97,02 [kN] Forta taietoare actionând pe o rigidizare

$z_s =$ 44 [mm] Pozitie axa neutra (de la placa de baza)

$I_s =$ 944,87 [cm^4] Moment de inertie rigidizare

$\sigma_d =$ 15,72 [MPa] Tensiune normala pe suprafata de contact dintre rigidizare si placa EN 1993-1-1:[6.2.1.(5

$\sigma_g =$ 84,39 [MPa] Tensiune normala în fibrele superioare EN 1993-1-1:[6.2.1.(5

$\tau =$ 64,68 [MPa] Tensiune tangenta în rigidizare EN 1993-1-1:[6.2.1.(5

$\sigma_z =$ 113,13 [MPa] Tensiunea echivalenta pe suprafata de contact dintre rigidizare si placa EN 1993-1-1:[6.2.1.(5

$\max(\sigma_g, \tau / (0.58), \sigma_z) / (f_{yp} / \gamma_{M0}) \Lambda 1.0$ (6.1) 0,48 < 1,00 verificat (0,48)

Placa trapezoidala paralela cu inima stâlpului

M_1 = 6,31 [kN*m] Moment încovoietor actionând pe o rigidizare

Q_1 = 97,02 [kN] Forta taietoare actionând pe o rigidizare

z_s = 38 [mm] Pozitie axa neutra (de la placa de baza)

I_s = 1021,94 [cm^4] Moment de inertie rigidizare

σ_d = 10,93 [MPa] Tensiune normala pe suprafata de contact dintre rigidizare si placa EN 1993-1-1:[6.2.1.(

σ_g = 81,63 [MPa] Tensiune normala în fibrele superioare EN 1993-1-1:[6.2.1.(

τ = 64,68 [MPa] Tensiune tangenta în rigidizare EN 1993-1-1:[6.2.1.(

σ_z = 112,56 [MPa] Tensiunea echivalenta pe suprafata de contact dintre rigidizare si placa EN 1993-1-1:[6.2.1.(

$\max(\sigma_g, \tau/(0.58), \sigma_z)/(f_{yp}/\gamma_{M0})$ Λ 1.0 (6.1) 0,48 < 1,00 verificat (0,48)

Rigidizare perpendiculara pe inima (de-a lungul extensiei talpilor stâlpului)

M_1 = 2,34 [kN*m] Moment încovoietor actionând pe o rigidizare

Q_1 = 51,91 [kN] Forta taietoare actionând pe o rigidizare

z_s = 31 [mm] Pozitie axa neutra (de la placa de baza)

I_s = 1109,06 [cm^4] Moment de inertie rigidizare

σ_d = 2,37 [MPa] Tensiune normala pe suprafata de contact dintre rigidizare si placa EN 1993-1-1:[6.2.1.(

σ_g = 29,23 [MPa] Tensiune normala în fibrele superioare EN 1993-1-1:[6.2.1.(

τ = 34,61 [MPa] Tensiune tangenta în rigidizare EN 1993-1-1:[6.2.1.(

σ_z = 59,99 [MPa] Tensiunea echivalenta pe suprafata de contact dintre rigidizare si placa EN 1993-1-1:[6.2.1.(

$\max(\sigma_g, \tau/(0.58), \sigma_z)/(f_{yp}/\gamma_{M0})$ Λ 1.0 (6.1) 0,26 < 1,00 verificat (0,26)

SUDURI ÎNTRE STÂLP SI PLACA DE BAZA

$\sigma_\perp$ =	19,78	[MPa]	Tensiune normala în sudura	[4.5.3.(7)]
$\tau_\perp$ =	19,78	[MPa]	Tensiune tangenta perpendiculara	[4.5.3.(7)]
τ_{yll} =	4,37	[MPa]	Tensiune tangenta paralela cu $V_{j,Ed,y}$	[4.5.3.(7)]
τ_{zll} =	0,05	[MPa]	Tensiune tangenta paralela cu $V_{j,Ed,z}$	[4.5.3.(7)]
β_W =	0,85		Coeficient dependent de rezistenta	[4.5.3.(7)]

$\sigma_\perp/(f_u/\gamma_{M2})$ Λ 1.0 (4.1) 0,07 < 1,00 verificat (0,07)

$\sqrt{(\sigma_\perp^2 + 3.0(\tau_{yll}^2 + \tau_\perp^2))}/(f_u/(\beta_W*\gamma_{M2}))$ Λ 1.0 (4.1) 0,12 < 1,00 verificat (0,12)

$\sqrt{(\sigma_\perp^2 + 3.0(\tau_{zll}^2 + \tau_\perp^2))}/(f_u/(\beta_W*\gamma_{M2}))$ Λ 1.0 (4.1) 0,10 < 1,00 verificat (0,10)

SUDURI VERTICALE RIGIDIZARI

Rigidizare paralela cu inima (de-a lungul extensiei inimii stâlpului)

$\sigma_\perp$ =	84,94	[MPa]	Tensiune normala în sudura	[4.5.3.(7)]
$\tau_\perp$ =	84,94	[MPa]	Tensiune tangenta perpendiculara	[4.5.3.(7)]
τ_{ll} =	46,20	[MPa]	Tensiune tangenta paralela	[4.5.3.(7)]
σ_z =	187,78	[MPa]	Tensiune echivalenta totala	[4.5.3.(7)]
β_W =	0,85		Coeficient dependent de rezistenta	[4.5.3.(7)]

$\max(\sigma_{\perp}, \tau_{II} * \sqrt{3}, \sigma_z) / (f_u/(\beta_W * \gamma_{M2})) \leq 1.0$ (4.1) $0,55 < 1,00$ verificat (0,55)

Placa trapezoidala paralela cu inima stâlpului

$\sigma_{\perp}$ =	0,00	[MPa]	Tensiune normala în sudura	[4.5.3.(7)]
$\tau_{\perp}$ =	0,00	[MPa]	Tensiune tangenta perpendiculara	[4.5.3.(7)]
τ_{II} =	61,80	[MPa]	Tensiune tangenta paralela	[4.5.3.(7)]
σ_z =	0,00	[MPa]	Tensiune echivalenta totala	[4.5.3.(7)]
β_W =	0,85		Coeficient dependent de rezistenta	[4.5.3.(7)]

$\max(\sigma_{\perp}, \tau_{II} * \sqrt{3}, \sigma_z) / (f_u/(\beta_W * \gamma_{M2})) \leq 1.0$ (4.1) $0,32 < 1,00$ verificat (0,32)

Rigidizare perpendiculara pe inima (de-a lungul extensiei talpilor stâlpului)

$\sigma_{\perp}$ =	31,46	[MPa]	Tensiune normala în sudura	[4.5.3.(7)]
$\tau_{\perp}$ =	31,46	[MPa]	Tensiune tangenta perpendiculara	[4.5.3.(7)]
τ_{II} =	24,72	[MPa]	Tensiune tangenta paralela	[4.5.3.(7)]
σ_z =	76,11	[MPa]	Tensiune echivalenta totala	[4.5.3.(7)]
β_W =	0,85		Coeficient dependent de rezistenta	[4.5.3.(7)]

$\max(\sigma_{\perp}, \tau_{II} * \sqrt{3}, \sigma_z) / (f_u/(\beta_W * \gamma_{M2})) \leq 1.0$ (4.1) $0,22 < 1,00$ verificat (0,22)

SUDURI TRANSVERSALE RIGIDIZARI

Rigidizare paralela cu inima (de-a lungul extensiei inimii stâlpului)

$\sigma_{\perp}$ =	40,84	[MPa]	Tensiune normala în sudura	[4.5.3.(7)]
$\tau_{\perp}$ =	40,84	[MPa]	Tensiune tangenta perpendiculara	[4.5.3.(7)]
τ_{II} =	60,97	[MPa]	Tensiune tangenta paralela	[4.5.3.(7)]
σ_z =	133,50	[MPa]	Tensiune echivalenta totala	[4.5.3.(7)]
β_W =	0,85		Coeficient dependent de rezistenta	[4.5.3.(7)]

$\max(\sigma_{\perp}, \tau_{II} * \sqrt{3}, \sigma_z) / (f_u/(\beta_W * \gamma_{M2})) \leq 1.0$ (4.1) $0,39 < 1,00$ verificat (0,39)

Placa trapezoidala paralela cu inima stâlpului

$\sigma_{\perp}$ =	40,84	[MPa]	Tensiune normala în sudura	[4.5.3.(7)]
$\tau_{\perp}$ =	40,84	[MPa]	Tensiune tangenta perpendiculara	[4.5.3.(7)]
τ_{II} =	62,64	[MPa]	Tensiune tangenta paralela	[4.5.3.(7)]
σ_z =	135,80	[MPa]	Tensiune echivalenta totala	[4.5.3.(7)]
β_W =	0,85		Coeficient dependent de rezistenta	[4.5.3.(7)]

$\max(\sigma_{\perp}, \tau_{II} * \sqrt{3}, \sigma_z) / (f_u/(\beta_W * \gamma_{M2})) \leq 1.0$ (4.1) $0,40 < 1,00$ verificat (0,40)

Rigidizare perpendiculara pe inima (de-a lungul extensiei talpilor stâlpului)

$\sigma_{\perp}$ =	29,13	[MPa]	Tensiune normala în sudura	[4.5.3.(7)]
$\tau_{\perp}$ =	29,13	[MPa]	Tensiune tangenta perpendiculara	[4.5.3.(7)]
τ_{II} =	32,03	[MPa]	Tensiune tangenta paralela	[4.5.3.(7)]
σ_z =	80,45	[MPa]	Tensiune echivalenta totala	[4.5.3.(7)]
β_W =	0,85		Coeficient dependent de rezistenta	[4.5.3.(7)]

$\max(\sigma_{\perp}, \tau_{II} * \sqrt{3}, \sigma_z) / (f_u/(\beta_W * \gamma_{M2})) \leq 1.0$ (4.1) $0,24 < 1,00$ verificat (0,24)

RIGIDITATE ÎMBINARE

Moment încovoietor $M_{j,Ed,y}$

b_{eff} =	80	[mm]	Latime efectiva a zonei de presiune de pe suprafata de rezemare	[6.2.5.(3)]
l_{eff} =	289	[mm]	Lungimea efectiva a presiunii de pe suprafata de rezemare sub talpa	[6.2.5.(3)]

$k_{13,y} = E_c * \sqrt{(b_{eff} * l_{eff})}/(1.275*E)$

$k_{13,y}$ =	17	[mm]	Coeficient rigiditate beton comprimat	[Tabel 6.11]
l_{eff} =	206	[mm]	Lungimea efectiva pentru un singur surub pentru modul 2	[6.2.6.5]
m =	59	[mm]	Distanta surub-margine rigidizare	[6.2.6.5]

$k_{15,y} = 0.850 * l_{eff} * t_p^3/(m^3)$

$k_{15,y}$ =	7	[mm]	Coeficient rigiditate a placii de baza supuse la întindere	[Tabel 6.11]
L_b =	264	[mm]	Adâncime efectiva de ancorare	[Tabel 6.11]

$k_{16,y} = 1.6 * A_b/L_b$

$k_{16,y}$ =	2	[mm]	Coeficient rigiditate a ancorei supuse la întindere	[Tabel 6.11]
$\lambda_{0,y}$ =	0,58		Zveltete stâlp	[5.2.2.5.(2)]
$S_{j,ini,y}$ =	13898,44	[kN*m]	Rigiditate la rotatia initiala	[Tabel 6.12]
$S_{j,rig,y}$ =	68162,22	[kN*m]	Rigiditate îmbinare rigida	[5.2.2.5]

$S_{j,ini,y} < S_{j,rig,y}$ SEMI-RIGIDA [5.2.2.5.(2)]

Moment încovoietor $M_{j,Ed,z}$

$k_{13,z} = E_c * \sqrt{(A_{c,z})}/(1.275*E)$

$k_{13,z}$ =	24	[mm]	Coeficient rigiditate beton comprimat	[Tabel 6.11]
l_{eff} =	206	[mm]	Lungimea efectiva pentru un singur surub pentru modul 2	[6 2.6.5]
m =	59	[mm]	Distanta surub-margine rigidizare	[6.2.6.5]

$k_{15,z} = 0.850 * l_{eff} * t_p^3/(m^3)$

$k_{15,z}$ =	7	[mm]	Coeficient rigiditate a placii de baza supuse la întindere	[Tabel 6.11]
L_b =	264	[mm]	Adâncime efectiva de ancorare	[Tabel 6.11]

$k_{16,z} = 1.6 * A_b/L_b$

$k_{16,z}$ =	2	[mm]	Coeficient rigiditate a ancorei supuse la întindere	[Tabel 6.11]

$\lambda_{0,z}$ =	0,97	Zveltete stâlp	[5.2.2.5.(2)]
$S_{j,ini,z}$ =	162749,50 [kN*m]	Rigiditate la rotatia initiala	[6.3.1.(4)]
$S_{j,rig,z}$ =	24627,46 [kN*m]	Rigiditate îmbinare rigida	[5.2.2.5]
$S_{j,ini,z}$ ³ $S_{j,rig,z}$	RIGIDA		[5.2.2.5.(2)]

COMPONENTA CEA MAI SLABA:

PLACA BAZA - ÎNCOVOIERE

Îmbinarea este conform codului Raport 0,93