

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

PŘÍLOHA P1: POUŽITÉ PODKLADY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

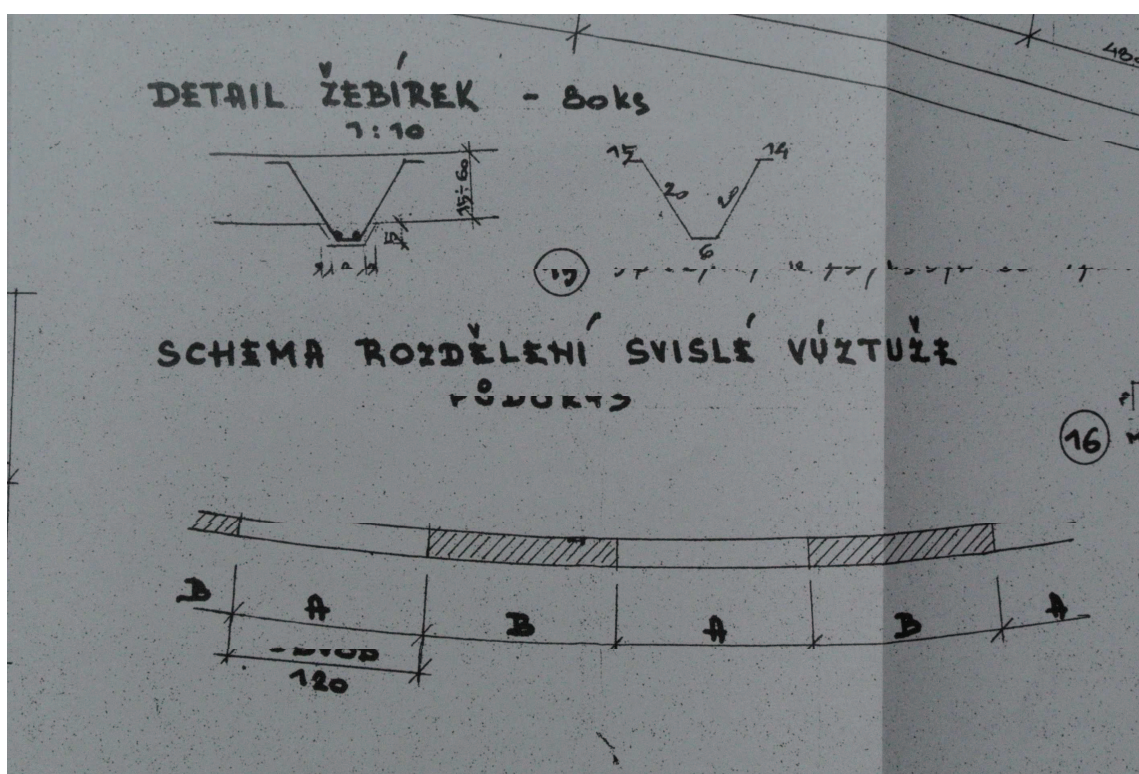
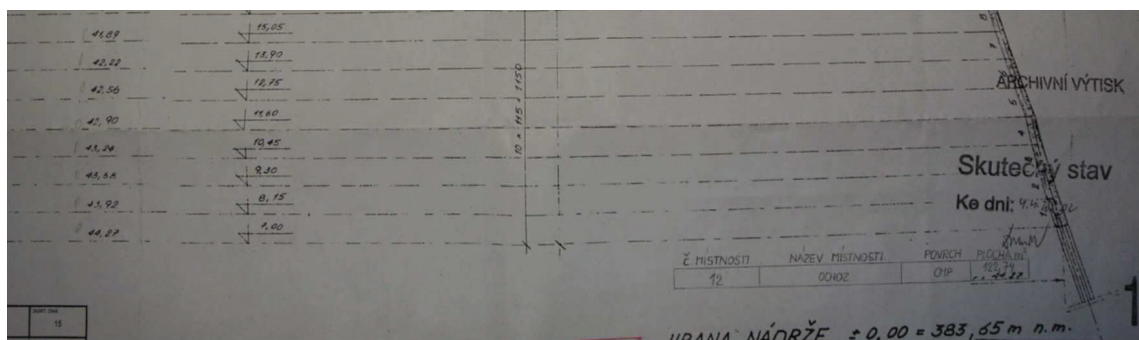
AUTOR PRÁCE

AUTHOR

ONDŘEJ KAREL

BRNO 2014

Jako výchozí podklady pro bakalářskou práci byly použity výkresy tvaru a výztuže pláště chladicí věže jaderné elektrárny Dukovany.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

PŘÍLOHA P2a:

VÝPOČET GEOMETRIE KONSTRUKCE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

ONDŘEJ KAREL

BRNO 2014

GEOMETRIE MODELU

Číslo vrstvy	Krok [m]	Relativní výška [m]	Poloměr střednice výp. modelu	Vnitřní tloušťka [m]	Vnitřní poloměr [m]	Vnější tloušťka [m]	Vnější poloměr [m]	Vnější průměr [m]
0	7,000	0,000	37,394	0,3	37,094	0,3	37,694	75,388
1	0,930	7,000	35,264	0,284	34,980	0,284	35,548	71,096
2	0,930	7,930	34,981	0,282	34,699	0,282	35,263	70,526
3	0,930	8,860	34,707	0,280	34,427	0,280	34,987	69,973
4	0,930	9,790	34,432	0,278	34,154	0,278	34,710	69,419
5	0,930	10,720	34,157	0,275	33,882	0,275	34,432	68,865
6	0,930	11,650	33,882	0,273	33,609	0,273	34,155	68,311
7	0,930	12,580	33,607	0,271	33,336	0,271	33,878	67,756
8	0,930	13,510	33,341	0,269	33,072	0,269	33,610	67,220
9	0,930	14,440	33,074	0,267	32,807	0,267	33,341	66,682
10	0,930	15,370	32,807	0,265	32,542	0,265	33,072	66,144
11	0,930	16,300	32,540	0,263	32,277	0,263	32,803	65,605
12	0,930	17,230	32,277	0,260	32,017	0,260	32,537	65,075
13	0,930	18,160	32,020	0,258	31,762	0,258	32,278	64,557
14	0,930	19,090	31,764	0,256	31,508	0,256	32,020	64,040
15	0,930	20,020	31,507	0,254	31,253	0,254	31,761	63,522
16	0,930	20,950	31,252	0,252	31,000	0,252	31,504	63,008
17	0,930	21,880	31,003	0,250	30,753	0,250	31,253	62,506
18	0,930	22,810	30,746	0,248	30,498	0,248	30,994	61,987
19	0,930	23,740	30,500	0,246	30,254	0,246	30,746	61,491
20	0,930	24,670	30,258	0,243	30,015	0,243	30,501	61,003
21	0,930	25,600	30,011	0,241	29,770	0,241	30,252	60,505
22	0,930	26,530	29,771	0,239	29,532	0,239	30,010	60,020
23	0,930	27,460	29,531	0,237	29,294	0,237	29,768	59,536
24	0,930	28,390	29,300	0,235	29,065	0,235	29,535	59,070
25	0,930	29,320	29,067	0,233	28,834	0,233	29,300	58,600
26	0,930	30,250	28,836	0,231	28,605	0,231	29,067	58,133
27	0,930	31,180	28,597	0,229	28,368	0,229	28,826	57,651
28	0,930	32,110	28,359	0,226	28,133	0,226	28,585	57,171
29	0,930	33,040	28,160	0,224	27,936	0,224	28,384	56,769
30	0,930	33,970	27,936	0,222	27,714	0,222	28,158	56,316
31	0,930	34,900	27,723	0,220	27,503	0,220	27,943	55,886
32	0,930	35,830	27,507	0,218	27,289	0,218	27,725	55,450
33	0,930	36,760	27,295	0,216	27,079	0,216	27,511	55,021
34	0,930	37,690	27,088	0,214	26,874	0,214	27,302	54,603
35	0,930	38,620	26,883	0,211	26,672	0,211	27,094	54,189
36	0,930	39,550	26,685	0,209	26,476	0,209	26,894	53,789
37	0,930	40,480	26,488	0,207	26,281	0,207	26,695	53,390
38	0,930	41,410	26,300	0,205	26,095	0,205	26,505	53,010
39	0,930	42,340	26,110	0,203	25,907	0,203	26,313	52,626
40	0,930	43,270	25,922	0,201	25,721	0,201	26,123	52,246
41	0,930	44,200	25,741	0,199	25,542	0,199	25,940	51,879
42	0,930	45,130	25,561	0,197	25,364	0,197	25,758	51,515
43	0,930	46,060	25,388	0,194	25,194	0,194	25,582	51,165
44	0,930	46,990	25,216	0,192	25,024	0,192	25,408	50,817
45	0,930	47,920	25,051	0,190	24,861	0,190	25,241	50,482
46	0,930	48,850	24,885	0,188	24,697	0,188	25,073	50,146
47	0,930	49,780	24,732	0,186	24,546	0,186	24,918	49,836
48	0,930	50,710	24,598	0,184	24,414	0,184	24,782	49,563
49	0,930	51,640	24,421	0,182	24,239	0,182	24,603	49,205
50	0,930	52,570	24,283	0,179	24,104	0,179	24,462	48,925
51	0,930	53,500	24,142	0,177	23,965	0,177	24,319	48,639
52	0,930	54,430	24,001	0,175	23,826	0,175	24,176	48,352
53	0,930	55,360	23,869	0,173	23,696	0,173	24,042	48,084
54	0,930	56,290	23,744	0,171	23,573	0,171	23,915	47,830

55	0,930	57,220	23,627	0,169	23,458	0,169	23,796	47,592
56	0,930	58,150	23,510	0,167	23,343	0,167	23,677	47,353
57	0,930	59,080	23,392	0,165	23,227	0,165	23,557	47,113
58	0,930	60,010	23,290	0,162	23,128	0,162	23,452	46,905
59	0,930	60,940	23,189	0,160	23,029	0,160	23,349	46,699
60	0,930	61,870	23,086	0,158	22,928	0,158	23,244	46,488
61	0,930	62,800	22,999	0,156	22,843	0,156	23,155	46,310
62	0,930	63,730	22,913	0,154	22,759	0,154	23,067	46,134
63	0,930	64,660	22,834	0,152	22,682	0,152	22,986	45,972
64	0,930	65,590	22,756	0,150	22,606	0,150	22,906	45,811
65	0,930	66,520	22,691	0,147	22,544	0,147	22,838	45,677
66	0,930	67,450	22,630	0,145	22,485	0,145	22,775	45,551
67	0,930	68,380	22,566	0,143	22,423	0,143	22,709	45,418
68	0,930	69,310	22,516	0,141	22,375	0,141	22,657	45,314
69	0,930	70,240	22,470	0,139	22,331	0,139	22,609	45,218
70	0,930	71,170	22,428	0,137	22,291	0,137	22,565	45,130
71	0,930	72,100	22,396	0,135	22,261	0,135	22,531	45,061
72	0,930	73,030	22,363	0,133	22,230	0,133	22,496	44,991
73	0,930	73,960	22,341	0,130	22,211	0,130	22,471	44,943
74	0,930	74,890	22,328	0,128	22,200	0,128	22,456	44,913
75	0,930	75,820	22,310	0,126	22,184	0,126	22,436	44,872
76	0,930	76,750	22,303	0,124	22,179	0,124	22,427	44,854
77	0,930	77,680	22,303	0,122	22,181	0,122	22,425	44,850
78	0,930	78,610	22,311	0,120	22,191	0,120	22,431	44,862
79	0,930	79,540	22,323	0,118	22,205	0,118	22,441	44,881
80	0,930	80,470	22,335	0,116	22,219	0,116	22,451	44,901
81	0,930	81,400	22,363	0,113	22,250	0,113	22,476	44,953
82	0,930	82,330	22,394	0,111	22,283	0,111	22,505	45,010
83	0,930	83,260	22,427	0,109	22,318	0,109	22,536	45,072
84	0,930	84,190	22,468	0,107	22,361	0,107	22,575	45,150
85	0,930	85,120	22,515	0,105	22,410	0,105	22,620	45,240
86	0,930	86,050	22,564	0,103	22,461	0,103	22,667	45,333
87	0,930	86,980	22,628	0,101	22,527	0,101	22,729	45,457
88	0,930	87,910	22,689	0,098	22,591	0,098	22,787	45,575
89	0,930	88,840	22,753	0,096	22,657	0,096	22,849	45,699
90	0,930	89,770	22,831	0,094	22,737	0,094	22,925	45,850
91	0,930	90,700	22,909	0,092	22,817	0,092	23,001	46,002
92	0,930	91,630	22,994	0,090	22,904	0,090	23,084	46,168
93	0,930	92,560	23,081	0,088	22,993	0,088	23,169	46,338
94	0,930	93,490	23,183	0,086	23,097	0,086	23,269	46,537
95	0,930	94,420	23,284	0,084	23,200	0,084	23,368	46,735
96	0,930	95,350	23,356	0,081	23,275	0,081	23,437	46,875
97	0,930	96,280	23,503	0,079	23,424	0,079	23,582	47,165
98	0,930	97,210	23,620	0,077	23,543	0,077	23,697	47,394
99	0,930	98,140	23,737	0,075	23,662	0,075	23,812	47,624
100	0,930	99,070	23,862	0,125	23,737	0,300	24,162	48,324
101	0,930	100,000	23,993	0,250	23,743	0,550	24,543	49,086

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

PŘÍLOHA P2b: VÝPOČET ZATÍŽENÍ VĚTREM

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

ONDŘEJ KAREL

BRNO 2014

VÝPOČET ZÁKLADNÍHO TLAKU VĚTRU

Základní rychlost větru:	25	z_0 :	0,05	ρ [kg/m ³]:	1,25	Součinitel fluktuace c_{fi} :	1,33	
$z_{0,II}$:	0,05	Souč. drsnosti terénu k_r :	0,19	c_0 :	1,0	Viskozita [m ² /s]:	1,50E-05	
Vnější průměr - "b" [m]	Referenční výška "z _e "	Drsnost terénu "c _r "	Střední rychlost větru "v _m "	Intenzita turbulence "I _v "	Max. dynamický tlak "q _p "	Rychlost nad terénem "V _(ze) "	Reynoldsovo číslo "Re"	Opravené q _p =w _e
75,388	0,100	0,132	3,292	1,443	0,075	10,969	5,513E+07	0,800
71,096	7,000	0,939	23,473	0,202	0,832	36,489	1,729E+08	0,909
70,526	7,930	0,963	24,065	0,197	0,862	37,139	1,746E+08	0,923
69,973	8,860	0,984	24,592	0,193	0,889	37,715	1,759E+08	0,938
69,419	9,790	1,003	25,066	0,189	0,914	38,233	1,769E+08	0,952
68,865	10,720	1,020	25,497	0,186	0,936	38,703	1,777E+08	0,967
68,311	11,650	1,036	25,892	0,183	0,957	39,132	1,782E+08	0,981
67,756	12,580	1,050	26,257	0,181	0,977	39,528	1,786E+08	0,996
67,220	13,510	1,064	26,596	0,179	0,995	39,896	1,788E+08	1,010
66,682	14,440	1,076	26,912	0,176	1,012	40,238	1,789E+08	1,025
66,144	15,370	1,088	27,209	0,175	1,028	40,559	1,788E+08	1,039
65,605	16,300	1,100	27,488	0,173	1,043	40,860	1,787E+08	1,054
65,075	17,230	1,110	27,751	0,171	1,058	41,144	1,785E+08	1,068
64,557	18,160	1,120	28,001	0,170	1,072	41,414	1,782E+08	1,083
64,040	19,090	1,130	28,238	0,168	1,085	41,669	1,779E+08	1,097
63,522	20,020	1,139	28,464	0,167	1,098	41,912	1,775E+08	1,112
63,008	20,950	1,147	28,680	0,166	1,110	42,144	1,770E+08	1,126
62,506	21,880	1,155	28,886	0,164	1,122	42,366	1,765E+08	1,141
61,987	22,810	1,163	29,084	0,163	1,133	42,578	1,760E+08	1,155
61,491	23,740	1,171	29,274	0,162	1,144	42,782	1,754E+08	1,170
61,003	24,670	1,178	29,456	0,161	1,154	42,978	1,748E+08	1,184
60,505	25,600	1,185	29,632	0,160	1,165	43,166	1,741E+08	1,199
60,020	26,530	1,192	29,802	0,159	1,174	43,348	1,735E+08	1,213
59,536	27,460	1,199	29,965	0,159	1,184	43,523	1,727E+08	1,228
59,070	28,390	1,205	30,123	0,158	1,193	43,692	1,721E+08	1,242
58,600	29,320	1,211	30,277	0,157	1,202	43,856	1,713E+08	1,257
58,133	30,250	1,217	30,425	0,156	1,211	44,015	1,706E+08	1,271
57,651	31,180	1,223	30,569	0,155	1,219	44,168	1,698E+08	1,286
57,171	32,110	1,228	30,708	0,155	1,228	44,318	1,689E+08	1,300
56,769	33,040	1,234	30,844	0,154	1,236	44,462	1,683E+08	1,304
56,316	33,970	1,239	30,976	0,153	1,243	44,603	1,675E+08	1,308
55,886	34,900	1,244	31,104	0,153	1,251	44,740	1,667E+08	1,312
55,450	35,830	1,249	31,229	0,152	1,259	44,873	1,659E+08	1,316
55,021	36,760	1,254	31,351	0,152	1,266	45,003	1,651E+08	1,321
54,603	37,690	1,259	31,469	0,151	1,273	45,130	1,643E+08	1,325
54,189	38,620	1,263	31,585	0,150	1,280	45,253	1,635E+08	1,329
53,789	39,550	1,268	31,698	0,150	1,287	45,373	1,627E+08	1,333
53,390	40,480	1,272	31,809	0,149	1,293	45,491	1,619E+08	1,337
53,010	41,410	1,277	31,916	0,149	1,300	45,606	1,612E+08	1,341
52,626	42,340	1,281	32,022	0,148	1,306	45,718	1,604E+08	1,345
52,246	43,270	1,285	32,125	0,148	1,313	45,828	1,596E+08	1,349
51,879	44,200	1,289	32,226	0,147	1,319	45,935	1,589E+08	1,353

51,515	45,130	1,293	32,325	0,147	1,325	46,040	1,581E+08	1,358
51,165	46,060	1,297	32,422	0,147	1,331	46,143	1,574E+08	1,362
50,817	46,990	1,301	32,517	0,146	1,337	46,244	1,567E+08	1,366
50,482	47,920	1,304	32,610	0,146	1,342	46,343	1,560E+08	1,370
50,146	48,850	1,308	32,701	0,145	1,348	46,440	1,553E+08	1,374
49,836	49,780	1,312	32,791	0,145	1,353	46,535	1,546E+08	1,378
49,563	50,710	1,315	32,879	0,144	1,359	46,629	1,541E+08	1,382
49,205	51,640	1,319	32,965	0,144	1,364	46,720	1,533E+08	1,386
48,925	52,570	1,322	33,050	0,144	1,370	46,810	1,527E+08	1,390
48,639	53,500	1,325	33,133	0,143	1,375	46,899	1,521E+08	1,395
48,352	54,430	1,329	33,215	0,143	1,380	46,986	1,515E+08	1,399
48,084	55,360	1,332	33,296	0,143	1,385	47,071	1,509E+08	1,403
47,830	56,290	1,335	33,375	0,142	1,390	47,155	1,504E+08	1,407
47,592	57,220	1,338	33,453	0,142	1,395	47,237	1,499E+08	1,411
47,353	58,150	1,341	33,529	0,142	1,399	47,319	1,494E+08	1,415
47,113	59,080	1,344	33,604	0,141	1,404	47,398	1,489E+08	1,419
46,905	60,010	1,347	33,679	0,141	1,409	47,477	1,485E+08	1,423
46,699	60,940	1,350	33,752	0,141	1,413	47,554	1,480E+08	1,427
46,488	61,870	1,353	33,824	0,140	1,418	47,631	1,476E+08	1,432
46,310	62,800	1,356	33,895	0,140	1,422	47,706	1,473E+08	1,436
46,134	63,730	1,359	33,964	0,140	1,427	47,780	1,470E+08	1,440
45,972	64,660	1,361	34,033	0,140	1,431	47,852	1,467E+08	1,444
45,811	65,590	1,364	34,101	0,139	1,435	47,924	1,464E+08	1,448
45,677	66,520	1,367	34,168	0,139	1,440	47,995	1,462E+08	1,452
45,551	67,450	1,369	34,234	0,139	1,444	48,065	1,460E+08	1,456
45,418	68,380	1,372	34,299	0,138	1,448	48,134	1,457E+08	1,460
45,314	69,310	1,375	34,363	0,138	1,452	48,202	1,456E+08	1,464
45,218	70,240	1,377	34,426	0,138	1,456	48,269	1,455E+08	1,468
45,130	71,170	1,380	34,489	0,138	1,460	48,335	1,454E+08	1,473
45,061	72,100	1,382	34,550	0,137	1,464	48,400	1,454E+08	1,477
44,991	73,030	1,384	34,611	0,137	1,468	48,464	1,454E+08	1,481
44,943	73,960	1,387	34,671	0,137	1,472	48,528	1,454E+08	1,485
44,913	74,890	1,389	34,731	0,137	1,476	48,590	1,455E+08	1,489
44,872	75,820	1,392	34,789	0,137	1,479	48,652	1,455E+08	1,493
44,854	76,750	1,394	34,847	0,136	1,483	48,714	1,457E+08	1,497
44,850	77,680	1,396	34,905	0,136	1,487	48,774	1,458E+08	1,501
44,862	78,610	1,398	34,961	0,136	1,490	48,834	1,461E+08	1,505
44,881	79,540	1,401	35,017	0,136	1,494	48,893	1,463E+08	1,510
44,901	80,470	1,403	35,072	0,135	1,498	48,951	1,465E+08	1,514
44,953	81,400	1,405	35,127	0,135	1,501	49,009	1,469E+08	1,518
45,010	82,330	1,407	35,181	0,135	1,505	49,066	1,472E+08	1,522
45,072	83,260	1,409	35,234	0,135	1,508	49,122	1,476E+08	1,526
45,150	84,190	1,411	35,287	0,135	1,512	49,178	1,480E+08	1,530
45,240	85,120	1,414	35,339	0,134	1,515	49,233	1,485E+08	1,534
45,333	86,050	1,416	35,391	0,134	1,518	49,287	1,490E+08	1,538
45,457	86,980	1,418	35,442	0,134	1,522	49,341	1,495E+08	1,542
45,575	87,910	1,420	35,492	0,134	1,525	49,394	1,501E+08	1,547
45,699	88,840	1,422	35,542	0,134	1,528	49,447	1,506E+08	1,551
45,850	89,770	1,424	35,592	0,133	1,531	49,499	1,513E+08	1,555
46,002	90,700	1,426	35,641	0,133	1,535	49,551	1,520E+08	1,559
46,168	91,630	1,428	35,689	0,133	1,538	49,602	1,527E+08	1,563
46,338	92,560	1,429	35,737	0,133	1,541	49,653	1,534E+08	1,567
46,537	93,490	1,431	35,785	0,133	1,544	49,703	1,542E+08	1,571
46,735	94,420	1,433	35,832	0,133	1,547	49,752	1,550E+08	1,575
46,875	95,350	1,435	35,878	0,132	1,550	49,801	1,556E+08	1,579
47,165	96,280	1,437	35,924	0,132	1,553	49,850	1,567E+08	1,584
47,394	97,210	1,439	35,970	0,132	1,556	49,898	1,577E+08	1,588
47,624	98,140	1,441	36,015	0,132	1,559	49,946	1,586E+08	1,592
48,324	99,070	1,442	36,060	0,132	1,562	49,993	1,611E+08	1,596
49,086	100,000	1,444	36,104	0,132	1,565	50,040	1,638E+08	1,600

"x" SOUŘADNICE VOLNÉHO ZATÍŽENÍ (0°-45°)

Výška:	Úhel:						
	0,0	5,0	15,0	25,0	30,0	36,898	45,0
0	37,394	37,252	36,120	33,890	32,384	29,904	26,442
7	35,264	35,130	34,062	31,960	30,540	28,201	24,935
7,93	34,981	34,848	33,789	31,704	30,294	27,975	24,735
8,86	34,707	34,575	33,524	31,455	30,057	27,755	24,542
9,79	34,432	34,301	33,259	31,206	29,819	27,535	24,347
10,72	34,157	34,027	32,993	30,957	29,581	27,316	24,153
11,65	33,882	33,753	32,727	30,708	29,343	27,096	23,958
12,58	33,607	33,479	32,462	30,458	29,105	26,876	23,764
13,51	33,341	33,214	32,205	30,217	28,874	26,663	23,576
14,44	33,074	32,948	31,947	29,975	28,643	26,449	23,387
15,37	32,807	32,682	31,689	29,733	28,412	26,236	23,198
16,3	32,540	32,416	31,431	29,491	28,180	26,022	23,009
17,23	32,277	32,154	31,177	29,253	27,953	25,812	22,823
18,16	32,020	31,898	30,929	29,020	27,730	25,607	22,642
19,09	31,764	31,643	30,682	28,788	27,508	25,402	22,461
20,02	31,507	31,387	30,433	28,555	27,286	25,196	22,279
20,95	31,252	31,133	30,187	28,324	27,065	24,992	22,099
21,88	31,003	30,885	29,947	28,098	26,849	24,793	21,922
22,81	30,746	30,629	29,698	27,865	26,627	24,588	21,741
23,74	30,500	30,384	29,461	27,642	26,414	24,391	21,567
24,67	30,258	30,143	29,227	27,423	26,204	24,197	21,396
25,6	30,011	29,897	28,988	27,199	25,990	24,000	21,221
26,53	29,771	29,658	28,757	26,982	25,782	23,808	21,051
27,46	29,531	29,419	28,525	26,764	25,575	23,616	20,882
28,39	29,300	29,189	28,302	26,555	25,375	23,431	20,718
29,32	29,067	28,956	28,077	26,344	25,173	23,245	20,553
30,25	28,836	28,726	27,853	26,134	24,973	23,060	20,390
31,18	28,597	28,488	27,623	25,918	24,766	22,869	20,221
32,11	28,359	28,251	27,393	25,702	24,560	22,679	20,053
33,04	28,160	28,053	27,200	25,522	24,387	22,520	19,912
33,97	27,936	27,830	26,984	25,319	24,193	22,341	19,754
34,9	27,723	27,618	26,778	25,126	24,009	22,170	19,603
35,83	27,507	27,402	26,570	24,930	23,822	21,998	19,450
36,76	27,295	27,191	26,365	24,738	23,638	21,828	19,300
37,69	27,088	26,985	26,165	24,550	23,459	21,662	19,154
38,62	26,883	26,781	25,967	24,364	23,281	21,498	19,009
39,55	26,685	26,583	25,776	24,185	23,110	21,340	18,869
40,48	26,488	26,387	25,585	24,006	22,939	21,183	18,730
41,41	26,300	26,200	25,404	23,836	22,776	21,032	18,597
42,34	26,110	26,011	25,220	23,664	22,612	20,880	18,463
43,27	25,922	25,823	25,039	23,493	22,449	20,730	18,330
44,2	25,741	25,643	24,864	23,329	22,292	20,585	18,202
45,13	25,561	25,464	24,690	23,166	22,136	20,441	18,074
46,06	25,388	25,291	24,523	23,009	21,987	20,303	17,952
46,99	25,216	25,120	24,357	22,853	21,838	20,165	17,830
47,92	25,051	24,956	24,197	22,704	21,695	20,033	17,714
48,85	24,885	24,790	24,037	22,553	21,551	19,901	17,596
49,78	24,732	24,638	23,889	22,415	21,419	19,778	17,488
50,71	24,598	24,504	23,760	22,293	21,302	19,671	17,393
51,64	24,421	24,328	23,589	22,133	21,149	19,530	17,268
52,57	24,283	24,191	23,456	22,008	21,030	19,419	17,171
53,5	24,142	24,050	23,319	21,880	20,908	19,306	17,071
54,43	24,001	23,910	23,183	21,752	20,785	19,194	16,971
55,36	23,869	23,778	23,056	21,633	20,671	19,088	16,878
56,29	23,744	23,654	22,935	21,519	20,563	18,988	16,790
57,22	23,627	23,537	22,822	21,413	20,462	18,895	16,707
58,15	23,510	23,421	22,709	21,307	20,360	18,801	16,624

59,08	23,392	23,303	22,595	21,200	20,258	18,707	16,541
60,01	23,290	23,201	22,496	21,108	20,170	18,625	16,469
60,94	23,189	23,101	22,399	21,016	20,082	18,544	16,397
61,87	23,086	22,998	22,299	20,923	19,993	18,462	16,324
62,8	22,999	22,911	22,215	20,844	19,918	18,392	16,263
63,73	22,913	22,826	22,132	20,766	19,843	18,324	16,202
64,66	22,834	22,747	22,056	20,695	19,775	18,260	16,146
65,59	22,756	22,669	21,981	20,624	19,707	18,198	16,091
66,52	22,691	22,605	21,918	20,565	19,651	18,146	16,045
67,45	22,630	22,544	21,859	20,510	19,598	18,097	16,002
68,38	22,566	22,480	21,797	20,452	19,543	18,046	15,957
69,31	22,516	22,430	21,749	20,406	19,499	18,006	15,921
70,24	22,470	22,384	21,704	20,365	19,460	17,969	15,889
71,17	22,428	22,343	21,664	20,327	19,423	17,936	15,859
72,1	22,396	22,311	21,633	20,298	19,396	17,910	15,836
73,03	22,363	22,278	21,601	20,268	19,367	17,884	15,813
73,96	22,341	22,256	21,580	20,248	19,348	17,866	15,797
74,89	22,328	22,243	21,567	20,236	19,337	17,856	15,788
75,82	22,310	22,225	21,550	20,220	19,321	17,841	15,776
76,75	22,303	22,218	21,543	20,213	19,315	17,836	15,771
77,68	22,303	22,218	21,543	20,213	19,315	17,836	15,771
78,61	22,311	22,226	21,551	20,221	19,322	17,842	15,776
79,54	22,323	22,238	21,562	20,232	19,332	17,852	15,785
80,47	22,335	22,250	21,574	20,242	19,343	17,861	15,793
81,4	22,363	22,278	21,601	20,268	19,367	17,884	15,813
82,33	22,394	22,309	21,631	20,296	19,394	17,909	15,835
83,26	22,427	22,342	21,663	20,326	19,422	17,935	15,858
84,19	22,468	22,383	21,702	20,363	19,458	17,968	15,887
85,12	22,515	22,429	21,748	20,406	19,499	18,005	15,921
86,05	22,564	22,478	21,795	20,450	19,541	18,045	15,955
86,98	22,628	22,542	21,857	20,508	19,596	18,096	16,000
87,91	22,689	22,603	21,916	20,563	19,649	18,145	16,044
88,84	22,753	22,666	21,978	20,621	19,705	18,196	16,089
89,77	22,831	22,744	22,053	20,692	19,772	18,258	16,144
90,7	22,909	22,822	22,128	20,763	19,840	18,320	16,199
91,63	22,994	22,907	22,210	20,840	19,913	18,388	16,259
92,56	23,081	22,993	22,295	20,918	19,989	18,458	16,321
93,49	23,183	23,095	22,393	21,011	20,077	18,540	16,393
94,42	23,284	23,195	22,491	21,102	20,165	18,620	16,464
95,35	23,356	23,267	22,560	21,168	20,227	18,678	16,515
96,28	23,503	23,414	22,702	21,301	20,354	18,795	16,619
97,21	23,620	23,530	22,815	21,407	20,456	18,889	16,702
98,14	23,737	23,647	22,928	21,513	20,557	18,983	16,785
99,07	23,862	23,771	23,049	21,626	20,665	19,083	16,873
100	23,993	23,902	23,175	21,745	20,779	19,187	16,966

"x" SOUŘADNICE VOLNÉHO ZATÍŽENÍ (55°-180°)

Výška:	Úhel:						
	55,0	65,0	70,0	75,0	85,0	91,0	180,0
0	21,448	15,803	12,790	9,678	3,259	-0,653	-37,394
7	20,227	14,903	12,061	9,127	3,073	-0,615	-35,264
7,93	20,064	14,784	11,964	9,054	3,049	-0,611	-34,981
8,86	19,907	14,668	11,870	8,983	3,025	-0,606	-34,707
9,79	19,749	14,552	11,776	8,912	3,001	-0,601	-34,432
10,72	19,592	14,435	11,682	8,840	2,977	-0,596	-34,157
11,65	19,434	14,319	11,588	8,769	2,953	-0,591	-33,882
12,58	19,276	14,203	11,494	8,698	2,929	-0,587	-33,607
13,51	19,124	14,091	11,403	8,629	2,906	-0,582	-33,341
14,44	18,970	13,978	11,312	8,560	2,883	-0,577	-33,074
15,37	18,817	13,865	11,221	8,491	2,859	-0,573	-32,807
16,3	18,664	13,752	11,129	8,422	2,836	-0,568	-32,540
17,23	18,513	13,641	11,039	8,354	2,813	-0,563	-32,277
18,16	18,366	13,532	10,951	8,287	2,791	-0,559	-32,020
19,09	18,219	13,424	10,864	8,221	2,768	-0,554	-31,764
20,02	18,072	13,315	10,776	8,155	2,746	-0,550	-31,507
20,95	17,925	13,208	10,689	8,089	2,724	-0,545	-31,252
21,88	17,783	13,102	10,604	8,024	2,702	-0,541	-31,003
22,81	17,635	12,994	10,516	7,958	2,680	-0,537	-30,746
23,74	17,494	12,890	10,432	7,894	2,658	-0,532	-30,500
24,67	17,355	12,788	10,349	7,831	2,637	-0,528	-30,258
25,6	17,214	12,683	10,264	7,767	2,616	-0,524	-30,011
26,53	17,076	12,582	10,182	7,705	2,595	-0,520	-29,771
27,46	16,938	12,480	10,100	7,643	2,574	-0,515	-29,531
28,39	16,806	12,383	10,021	7,583	2,554	-0,511	-29,300
29,32	16,672	12,284	9,941	7,523	2,533	-0,507	-29,067
30,25	16,540	12,187	9,862	7,463	2,513	-0,503	-28,836
31,18	16,403	12,086	9,781	7,401	2,492	-0,499	-28,597
32,11	16,266	11,985	9,699	7,340	2,472	-0,495	-28,359
33,04	16,152	11,901	9,631	7,288	2,454	-0,491	-28,160
33,97	16,023	11,806	9,555	7,230	2,435	-0,488	-27,936
34,9	15,901	11,716	9,482	7,175	2,416	-0,484	-27,723
35,83	15,777	11,625	9,408	7,119	2,397	-0,480	-27,507
36,76	15,656	11,535	9,335	7,064	2,379	-0,476	-27,295
37,69	15,537	11,448	9,265	7,011	2,361	-0,473	-27,088
38,62	15,419	11,361	9,195	6,958	2,343	-0,469	-26,883
39,55	15,306	11,278	9,127	6,907	2,326	-0,466	-26,685
40,48	15,193	11,194	9,059	6,856	2,309	-0,462	-26,488
41,41	15,085	11,115	8,995	6,807	2,292	-0,459	-26,300
42,34	14,976	11,035	8,930	6,758	2,276	-0,456	-26,110
43,27	14,868	10,955	8,866	6,709	2,259	-0,452	-25,922
44,2	14,764	10,879	8,804	6,662	2,243	-0,449	-25,741
45,13	14,661	10,803	8,742	6,616	2,228	-0,446	-25,561
46,06	14,562	10,729	8,683	6,571	2,213	-0,443	-25,388
46,99	14,463	10,657	8,624	6,526	2,198	-0,440	-25,216
47,92	14,369	10,587	8,568	6,484	2,183	-0,437	-25,051
48,85	14,273	10,517	8,511	6,441	2,169	-0,434	-24,885
49,78	14,186	10,452	8,459	6,401	2,156	-0,432	-24,732
50,71	14,109	10,396	8,413	6,366	2,144	-0,429	-24,598
51,64	14,007	10,321	8,352	6,321	2,128	-0,426	-24,421
52,57	13,928	10,262	8,305	6,285	2,116	-0,424	-24,283
53,5	13,847	10,203	8,257	6,248	2,104	-0,421	-24,142
54,43	13,766	10,143	8,209	6,212	2,092	-0,419	-24,001
55,36	13,691	10,087	8,164	6,178	2,080	-0,417	-23,869
56,29	13,619	10,035	8,121	6,145	2,069	-0,414	-23,744
57,22	13,552	9,985	8,081	6,115	2,059	-0,412	-23,627
58,15	13,485	9,936	8,041	6,085	2,049	-0,410	-23,510

59,08	13,417	9,886	8,001	6,054	2,039	-0,408	-23,392
60,01	13,359	9,843	7,966	6,028	2,030	-0,406	-23,290
60,94	13,301	9,800	7,931	6,002	2,021	-0,405	-23,189
61,87	13,242	9,757	7,896	5,975	2,012	-0,403	-23,086
62,8	13,192	9,720	7,866	5,953	2,004	-0,401	-22,999
63,73	13,142	9,683	7,837	5,930	1,997	-0,400	-22,913
64,66	13,097	9,650	7,810	5,910	1,990	-0,399	-22,834
65,59	13,052	9,617	7,783	5,890	1,983	-0,397	-22,756
66,52	13,015	9,590	7,761	5,873	1,978	-0,396	-22,691
67,45	12,980	9,564	7,740	5,857	1,972	-0,395	-22,630
68,38	12,943	9,537	7,718	5,841	1,967	-0,394	-22,566
69,31	12,915	9,516	7,701	5,828	1,962	-0,393	-22,516
70,24	12,888	9,496	7,685	5,816	1,958	-0,392	-22,470
71,17	12,864	9,478	7,671	5,805	1,955	-0,391	-22,428
72,1	12,846	9,465	7,660	5,797	1,952	-0,391	-22,396
73,03	12,827	9,451	7,649	5,788	1,949	-0,390	-22,363
73,96	12,814	9,442	7,641	5,782	1,947	-0,390	-22,341
74,89	12,807	9,436	7,637	5,779	1,946	-0,390	-22,328
75,82	12,796	9,429	7,630	5,774	1,944	-0,389	-22,310
76,75	12,792	9,426	7,628	5,772	1,944	-0,389	-22,303
77,68	12,792	9,426	7,628	5,772	1,944	-0,389	-22,303
78,61	12,797	9,429	7,631	5,775	1,945	-0,389	-22,311
79,54	12,804	9,434	7,635	5,778	1,946	-0,390	-22,323
80,47	12,811	9,439	7,639	5,781	1,947	-0,390	-22,335
81,4	12,827	9,451	7,649	5,788	1,949	-0,390	-22,363
82,33	12,845	9,464	7,659	5,796	1,952	-0,391	-22,394
83,26	12,864	9,478	7,670	5,805	1,955	-0,391	-22,427
84,19	12,887	9,495	7,685	5,815	1,958	-0,392	-22,468
85,12	12,914	9,515	7,701	5,827	1,962	-0,393	-22,515
86,05	12,942	9,536	7,717	5,840	1,967	-0,394	-22,564
86,98	12,979	9,563	7,739	5,857	1,972	-0,395	-22,628
87,91	13,014	9,589	7,760	5,872	1,977	-0,396	-22,689
88,84	13,051	9,616	7,782	5,889	1,983	-0,397	-22,753
89,77	13,095	9,649	7,809	5,909	1,990	-0,398	-22,831
90,7	13,140	9,682	7,835	5,929	1,997	-0,400	-22,909
91,63	13,189	9,718	7,864	5,951	2,004	-0,401	-22,994
92,56	13,239	9,754	7,894	5,974	2,012	-0,403	-23,081
93,49	13,297	9,798	7,929	6,000	2,021	-0,405	-23,183
94,42	13,355	9,840	7,964	6,026	2,029	-0,406	-23,284
95,35	13,396	9,871	7,988	6,045	2,036	-0,408	-23,356
96,28	13,481	9,933	8,038	6,083	2,048	-0,410	-23,503
97,21	13,548	9,982	8,079	6,113	2,059	-0,412	-23,620
98,14	13,615	10,032	8,119	6,144	2,069	-0,414	-23,737
99,07	13,687	10,085	8,161	6,176	2,080	-0,416	-23,862
100	13,762	10,140	8,206	6,210	2,091	-0,419	-23,993

VÝPOČET ZÁKLADNÍHO TLAKU VĚTRU PRO ÚHLY:

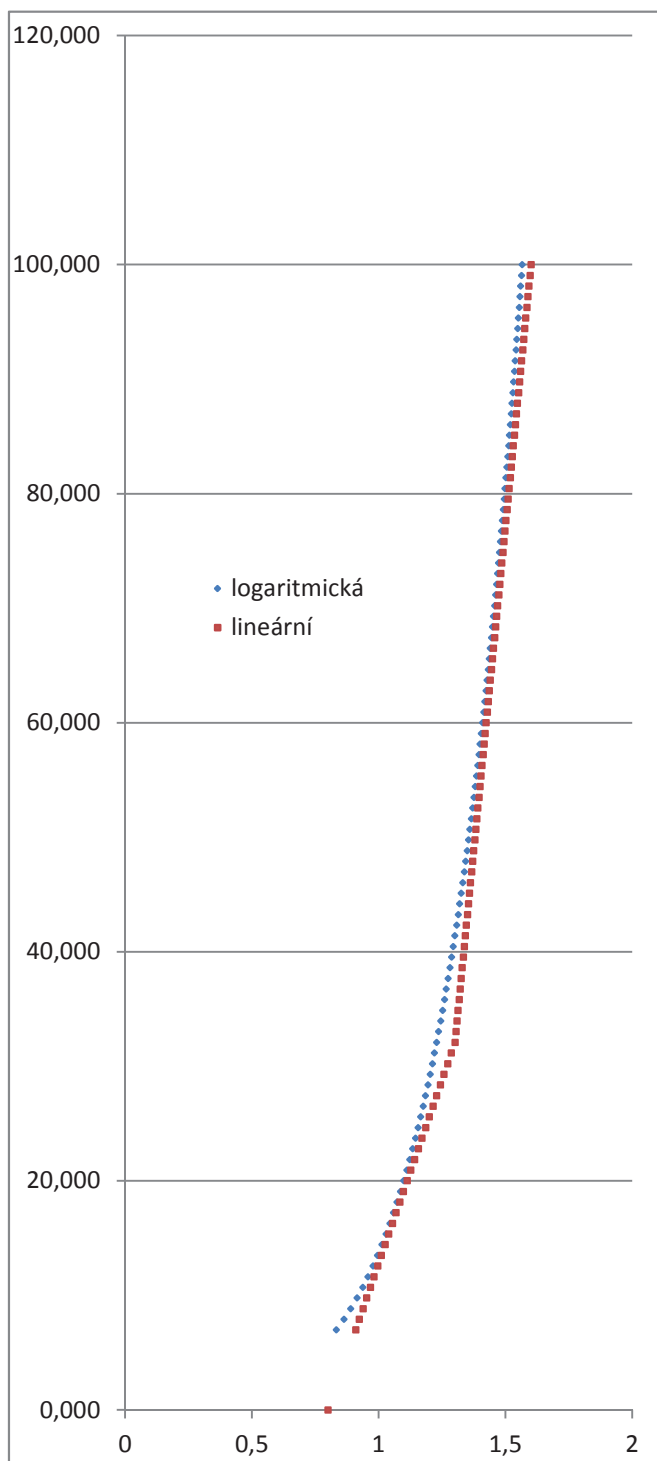
Relativní výška [m]	Úhel:												
	0-5	5-15	15-25	25-30	30-36,9	36,90	36,9-45	45-55	55-65	65-75	75-85	85-91	91-180
	Součinitel Cpe:												
	1,000	0,986	0,838	0,522	0,315	0	-0,372	-0,755	-0,972	-1,000	-0,955	-0,611	-0,500
	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	w ₆	w ₇	w ₈	w ₉	w ₁₀	w ₁₁	w ₁₂	w ₁₃
0,00	0,80	0,79	0,67	0,42	0,25	0	-0,30	-0,60	-0,78	-0,80	-0,76	-0,49	-0,40
7,00	0,91	0,90	0,76	0,47	0,29	0	-0,34	-0,69	-0,88	-0,91	-0,87	-0,55	-0,45
7,93	0,92	0,91	0,77	0,48	0,29	0	-0,34	-0,70	-0,90	-0,92	-0,88	-0,56	-0,46
8,86	0,94	0,92	0,79	0,49	0,30	0	-0,35	-0,71	-0,91	-0,94	-0,90	-0,57	-0,47
9,79	0,95	0,94	0,80	0,50	0,30	0	-0,35	-0,72	-0,93	-0,95	-0,91	-0,58	-0,48
10,72	0,97	0,95	0,81	0,50	0,30	0	-0,36	-0,73	-0,94	-0,97	-0,92	-0,59	-0,48
11,65	0,98	0,97	0,82	0,51	0,31	0	-0,36	-0,74	-0,95	-0,98	-0,94	-0,60	-0,49
12,58	1,00	0,98	0,83	0,52	0,31	0	-0,37	-0,75	-0,97	-1,00	-0,95	-0,61	-0,50
13,51	1,01	1,00	0,85	0,53	0,32	0	-0,38	-0,76	-0,98	-1,01	-0,97	-0,62	-0,51
14,44	1,02	1,01	0,86	0,53	0,32	0	-0,38	-0,77	-1,00	-1,02	-0,98	-0,63	-0,51
15,37	1,04	1,02	0,87	0,54	0,33	0	-0,39	-0,78	-1,01	-1,04	-0,99	-0,63	-0,52
16,30	1,05	1,04	0,88	0,55	0,33	0	-0,39	-0,80	-1,02	-1,05	-1,01	-0,64	-0,53
17,23	1,07	1,05	0,89	0,56	0,34	0	-0,40	-0,81	-1,04	-1,07	-1,02	-0,65	-0,53
18,16	1,08	1,07	0,91	0,56	0,34	0	-0,40	-0,82	-1,05	-1,08	-1,03	-0,66	-0,54
19,09	1,10	1,08	0,92	0,57	0,35	0	-0,41	-0,83	-1,07	-1,10	-1,05	-0,67	-0,55
20,02	1,11	1,10	0,93	0,58	0,35	0	-0,41	-0,84	-1,08	-1,11	-1,06	-0,68	-0,56
20,95	1,13	1,11	0,94	0,59	0,35	0	-0,42	-0,85	-1,09	-1,13	-1,08	-0,69	-0,56
21,88	1,14	1,12	0,96	0,60	0,36	0	-0,42	-0,86	-1,11	-1,14	-1,09	-0,70	-0,57
22,81	1,16	1,14	0,97	0,60	0,36	0	-0,43	-0,87	-1,12	-1,16	-1,10	-0,71	-0,58
23,74	1,17	1,15	0,98	0,61	0,37	0	-0,43	-0,88	-1,14	-1,17	-1,12	-0,71	-0,58
24,67	1,18	1,17	0,99	0,62	0,37	0	-0,44	-0,89	-1,15	-1,18	-1,13	-0,72	-0,59
25,60	1,20	1,18	1,00	0,63	0,38	0	-0,45	-0,90	-1,16	-1,20	-1,14	-0,73	-0,60
26,53	1,21	1,20	1,02	0,63	0,38	0	-0,45	-0,92	-1,18	-1,21	-1,16	-0,74	-0,61
27,46	1,23	1,21	1,03	0,64	0,39	0	-0,46	-0,93	-1,19	-1,23	-1,17	-0,75	-0,61
28,39	1,24	1,22	1,04	0,65	0,39	0	-0,46	-0,94	-1,21	-1,24	-1,19	-0,76	-0,62
29,32	1,26	1,24	1,05	0,66	0,40	0	-0,47	-0,95	-1,22	-1,26	-1,20	-0,77	-0,63
30,25	1,27	1,25	1,06	0,66	0,40	0	-0,47	-0,96	-1,23	-1,27	-1,21	-0,78	-0,64
31,18	1,29	1,27	1,08	0,67	0,40	0	-0,48	-0,97	-1,25	-1,29	-1,23	-0,78	-0,64
32,11	1,30	1,28	1,09	0,68	0,41	0	-0,48	-0,98	-1,26	-1,30	-1,24	-0,79	-0,65
33,04	1,30	1,29	1,09	0,68	0,41	0	-0,48	-0,98	-1,27	-1,30	-1,25	-0,80	-0,65
33,97	1,31	1,29	1,10	0,68	0,41	0	-0,49	-0,99	-1,27	-1,31	-1,25	-0,80	-0,65
34,90	1,31	1,29	1,10	0,68	0,41	0	-0,49	-0,99	-1,28	-1,31	-1,25	-0,80	-0,66
35,83	1,32	1,30	1,10	0,69	0,41	0	-0,49	-0,99	-1,28	-1,32	-1,26	-0,80	-0,66
36,76	1,32	1,30	1,11	0,69	0,42	0	-0,49	-1,00	-1,28	-1,32	-1,26	-0,81	-0,66
37,69	1,32	1,31	1,11	0,69	0,42	0	-0,49	-1,00	-1,29	-1,32	-1,27	-0,81	-0,66
38,62	1,33	1,31	1,11	0,69	0,42	0	-0,49	-1,00	-1,29	-1,33	-1,27	-0,81	-0,66
39,55	1,33	1,31	1,12	0,70	0,42	0	-0,50	-1,01	-1,30	-1,33	-1,27	-0,81	-0,67
40,48	1,34	1,32	1,12	0,70	0,42	0	-0,50	-1,01	-1,30	-1,34	-1,28	-0,82	-0,67
41,41	1,34	1,32	1,12	0,70	0,42	0	-0,50	-1,01	-1,30	-1,34	-1,28	-0,82	-0,67
42,34	1,35	1,33	1,13	0,70	0,42	0	-0,50	-1,02	-1,31	-1,35	-1,28	-0,82	-0,67
43,27	1,35	1,33	1,13	0,70	0,42	0	-0,50	-1,02	-1,31	-1,35	-1,29	-0,82	-0,67
44,20	1,35	1,33	1,13	0,71	0,43	0	-0,50	-1,02	-1,31	-1,35	-1,29	-0,83	-0,68
45,13	1,36	1,34	1,14	0,71	0,43	0	-0,50	-1,02	-1,32	-1,36	-1,30	-0,83	-0,68
46,06	1,36	1,34	1,14	0,71	0,43	0	-0,51	-1,03	-1,32	-1,36	-1,30	-0,83	-0,68
46,99	1,37	1,35	1,14	0,71	0,43	0	-0,51	-1,03	-1,33	-1,37	-1,30	-0,83	-0,68

47,92	1,37	1,35	1,15	0,71	0,43	0	-0,51	-1,03	-1,33	-1,37	-1,31	-0,84	-0,68
48,85	1,37	1,35	1,15	0,72	0,43	0	-0,51	-1,04	-1,33	-1,37	-1,31	-0,84	-0,69
49,78	1,38	1,36	1,15	0,72	0,43	0	-0,51	-1,04	-1,34	-1,38	-1,32	-0,84	-0,69
50,71	1,38	1,36	1,16	0,72	0,43	0	-0,51	-1,04	-1,34	-1,38	-1,32	-0,84	-0,69
51,64	1,39	1,37	1,16	0,72	0,44	0	-0,52	-1,05	-1,35	-1,39	-1,32	-0,85	-0,69
52,57	1,39	1,37	1,16	0,73	0,44	0	-0,52	-1,05	-1,35	-1,39	-1,33	-0,85	-0,70
53,50	1,39	1,38	1,17	0,73	0,44	0	-0,52	-1,05	-1,35	-1,39	-1,33	-0,85	-0,70
54,43	1,40	1,38	1,17	0,73	0,44	0	-0,52	-1,06	-1,36	-1,40	-1,34	-0,85	-0,70
55,36	1,40	1,38	1,18	0,73	0,44	0	-0,52	-1,06	-1,36	-1,40	-1,34	-0,86	-0,70
56,29	1,41	1,39	1,18	0,73	0,44	0	-0,52	-1,06	-1,37	-1,41	-1,34	-0,86	-0,70
57,22	1,41	1,39	1,18	0,74	0,44	0	-0,52	-1,06	-1,37	-1,41	-1,35	-0,86	-0,71
58,15	1,42	1,40	1,19	0,74	0,45	0	-0,53	-1,07	-1,37	-1,42	-1,35	-0,86	-0,71
59,08	1,42	1,40	1,19	0,74	0,45	0	-0,53	-1,07	-1,38	-1,42	-1,36	-0,87	-0,71
60,01	1,42	1,40	1,19	0,74	0,45	0	-0,53	-1,07	-1,38	-1,42	-1,36	-0,87	-0,71
60,94	1,43	1,41	1,20	0,74	0,45	0	-0,53	-1,08	-1,39	-1,43	-1,36	-0,87	-0,71
61,87	1,43	1,41	1,20	0,75	0,45	0	-0,53	-1,08	-1,39	-1,43	-1,37	-0,87	-0,72
62,80	1,44	1,42	1,20	0,75	0,45	0	-0,53	-1,08	-1,39	-1,44	-1,37	-0,88	-0,72
63,73	1,44	1,42	1,21	0,75	0,45	0	-0,53	-1,09	-1,40	-1,44	-1,38	-0,88	-0,72
64,66	1,44	1,42	1,21	0,75	0,45	0	-0,54	-1,09	-1,40	-1,44	-1,38	-0,88	-0,72
65,59	1,45	1,43	1,21	0,76	0,46	0	-0,54	-1,09	-1,41	-1,45	-1,38	-0,88	-0,72
66,52	1,45	1,43	1,22	0,76	0,46	0	-0,54	-1,10	-1,41	-1,45	-1,39	-0,89	-0,73
67,45	1,46	1,44	1,22	0,76	0,46	0	-0,54	-1,10	-1,41	-1,46	-1,39	-0,89	-0,73
68,38	1,46	1,44	1,22	0,76	0,46	0	-0,54	-1,10	-1,42	-1,46	-1,39	-0,89	-0,73
69,31	1,46	1,44	1,23	0,76	0,46	0	-0,54	-1,10	-1,42	-1,46	-1,40	-0,89	-0,73
70,24	1,47	1,45	1,23	0,77	0,46	0	-0,55	-1,11	-1,43	-1,47	-1,40	-0,90	-0,73
71,17	1,47	1,45	1,23	0,77	0,46	0	-0,55	-1,11	-1,43	-1,47	-1,41	-0,90	-0,74
72,10	1,48	1,46	1,24	0,77	0,46	0	-0,55	-1,11	-1,43	-1,48	-1,41	-0,90	-0,74
73,03	1,48	1,46	1,24	0,77	0,47	0	-0,55	-1,12	-1,44	-1,48	-1,41	-0,90	-0,74
73,96	1,48	1,46	1,24	0,77	0,47	0	-0,55	-1,12	-1,44	-1,48	-1,42	-0,91	-0,74
74,89	1,49	1,47	1,25	0,78	0,47	0	-0,55	-1,12	-1,45	-1,49	-1,42	-0,91	-0,74
75,82	1,49	1,47	1,25	0,78	0,47	0	-0,55	-1,13	-1,45	-1,49	-1,43	-0,91	-0,75
76,75	1,50	1,48	1,25	0,78	0,47	0	-0,56	-1,13	-1,45	-1,50	-1,43	-0,91	-0,75
77,68	1,50	1,48	1,26	0,78	0,47	0	-0,56	-1,13	-1,46	-1,50	-1,43	-0,92	-0,75
78,61	1,51	1,48	1,26	0,79	0,47	0	-0,56	-1,14	-1,46	-1,51	-1,44	-0,92	-0,75
79,54	1,51	1,49	1,26	0,79	0,48	0	-0,56	-1,14	-1,47	-1,51	-1,44	-0,92	-0,75
80,47	1,51	1,49	1,27	0,79	0,48	0	-0,56	-1,14	-1,47	-1,51	-1,45	-0,92	-0,76
81,40	1,52	1,50	1,27	0,79	0,48	0	-0,56	-1,15	-1,47	-1,52	-1,45	-0,93	-0,76
82,33	1,52	1,50	1,27	0,79	0,48	0	-0,57	-1,15	-1,48	-1,52	-1,45	-0,93	-0,76
83,26	1,53	1,50	1,28	0,80	0,48	0	-0,57	-1,15	-1,48	-1,53	-1,46	-0,93	-0,76
84,19	1,53	1,51	1,28	0,80	0,48	0	-0,57	-1,15	-1,49	-1,53	-1,46	-0,93	-0,77
85,12	1,53	1,51	1,29	0,80	0,48	0	-0,57	-1,16	-1,49	-1,53	-1,47	-0,94	-0,77
86,05	1,54	1,52	1,29	0,80	0,48	0	-0,57	-1,16	-1,49	-1,54	-1,47	-0,94	-0,77
86,98	1,54	1,52	1,29	0,80	0,49	0	-0,57	-1,16	-1,50	-1,54	-1,47	-0,94	-0,77
87,91	1,55	1,52	1,30	0,81	0,49	0	-0,57	-1,17	-1,50	-1,55	-1,48	-0,94	-0,77
88,84	1,55	1,53	1,30	0,81	0,49	0	-0,58	-1,17	-1,51	-1,55	-1,48	-0,95	-0,78
89,77	1,55	1,53	1,30	0,81	0,49	0	-0,58	-1,17	-1,51	-1,55	-1,49	-0,95	-0,78
90,70	1,56	1,54	1,31	0,81	0,49	0	-0,58	-1,18	-1,51	-1,56	-1,49	-0,95	-0,78
91,63	1,56	1,54	1,31	0,82	0,49	0	-0,58	-1,18	-1,52	-1,56	-1,49	-0,95	-0,78
92,56	1,57	1,55	1,31	0,82	0,49	0	-0,58	-1,18	-1,52	-1,57	-1,50	-0,96	-0,78
93,49	1,57	1,55	1,32	0,82	0,49	0	-0,58	-1,19	-1,53	-1,57	-1,50	-0,96	-0,79
94,42	1,58	1,55	1,32	0,82	0,50	0	-0,59	-1,19	-1,53	-1,58	-1,50	-0,96	-0,79
95,35	1,58	1,56	1,32	0,82	0,50	0	-0,59	-1,19	-1,53	-1,58	-1,51	-0,96	-0,79
96,28	1,58	1,56	1,33	0,83	0,50	0	-0,59	-1,19	-1,54	-1,58	-1,51	-0,97	-0,79
97,21	1,59	1,57	1,33	0,83	0,50	0	-0,59	-1,20	-1,54	-1,59	-1,52	-0,97	-0,79
98,14	1,59	1,57	1,33	0,83	0,50	0	-0,59	-1,20	-1,55	-1,59	-1,52	-0,97	-0,80
99,07	1,60	1,57	1,34	0,83	0,50	0	-0,59	-1,20	-1,55	-1,60	-1,52	-0,97	-0,80
100,0	1,60	1,58	1,34	0,83	0,50	0	-0,59	-1,21	-1,55	-1,60	-1,53	-0,98	-0,80

VÝPOČET ZÁKLADNÍHO TLAKU VĚTRU PRO ÚHLY:

Úhel:													
Součinitel Cpe:													
Relativní výška [m]	0-5	5-15	15-25	25-30	30-36,9	36,90	36,9-45	45-55	55-65	65-75	75-85	85-91	91-180
	1,000	0,986	0,838	0,522	0,315	0	-0,372	-0,755	-0,972	-1,000	-0,955	-0,611	-0,500
	w _{e1}	w _{e2}	w _{e3}	w _{e4}	w _{e5}	w _{e6}	w _{e7}	w _{e8}	w _{e9}	w _{e10}	w _{e11}	w _{e12}	w _{e13}
	0,00	0,80	0,79	0,67	0,42	0,25	0	-0,30	-0,60	-0,78	-0,80	-0,76	-0,49
32,11	1,30	1,28	1,09	0,68	0,41	0	-0,48	-0,98	-1,26	-1,30	-1,24	-0,79	-0,65
100,0	1,60	1,58	1,34	0,83	0,50	0	-0,59	-1,21	-1,55	-1,60	-1,53	-0,98	-0,80

Výška	Hodnota	Upravené hodnoty	Chyba [%]	Kontrola (0-strana nebezpečná)
0,00	X	0,800	X	X
7,00	0,832	0,909	9,23%	1
7,93	0,862	0,923	7,12%	1
8,86	0,889	0,938	5,50%	1
9,79	0,914	0,952	4,25%	1
10,72	0,936	0,967	3,28%	1
11,65	0,957	0,981	2,54%	1
12,58	0,977	0,996	1,98%	1
13,51	0,995	1,010	1,57%	1
14,44	1,012	1,025	1,28%	1
15,37	1,028	1,039	1,09%	1
16,30	1,043	1,054	0,99%	1
17,23	1,058	1,068	0,97%	1
18,16	1,072	1,083	1,01%	1
19,09	1,085	1,097	1,11%	1
20,02	1,098	1,112	1,26%	1
20,95	1,110	1,126	1,45%	1
21,88	1,122	1,141	1,69%	1
22,81	1,133	1,155	1,95%	1
23,74	1,144	1,170	2,25%	1
24,67	1,154	1,184	2,57%	1
25,60	1,165	1,199	2,92%	1
26,53	1,174	1,213	3,30%	1
27,46	1,184	1,228	3,69%	1
28,39	1,193	1,242	4,10%	1
29,32	1,202	1,257	4,53%	1
30,25	1,211	1,271	4,97%	1
31,18	1,219	1,286	5,43%	1
32,11	1,228	1,300	5,90%	1
33,04	1,236	1,304	5,55%	1
33,97	1,243	1,308	5,21%	1
34,90	1,251	1,312	4,90%	1
35,83	1,259	1,316	4,60%	1
36,76	1,266	1,321	4,33%	1
37,69	1,273	1,325	4,06%	1
38,62	1,280	1,329	3,82%	1
39,55	1,287	1,333	3,59%	1
40,48	1,293	1,337	3,37%	1
41,41	1,300	1,341	3,17%	1
42,34	1,306	1,345	2,98%	1
43,27	1,313	1,349	2,80%	1
44,20	1,319	1,353	2,63%	1
45,13	1,325	1,358	2,47%	1
46,06	1,331	1,362	2,32%	1
46,99	1,337	1,366	2,18%	1
47,92	1,342	1,370	2,05%	1
48,85	1,348	1,374	1,93%	1
49,78	1,353	1,378	1,82%	1
50,71	1,359	1,382	1,71%	1



51,64	1,364	1,386	1,62%	1
52,57	1,370	1,390	1,53%	1
53,50	1,375	1,395	1,44%	1
54,43	1,380	1,399	1,37%	1
55,36	1,385	1,403	1,30%	1
56,29	1,390	1,407	1,23%	1
57,22	1,395	1,411	1,17%	1
58,15	1,399	1,415	1,12%	1
59,08	1,404	1,419	1,07%	1
60,01	1,409	1,423	1,03%	1
60,94	1,413	1,427	0,99%	1
61,87	1,418	1,432	0,96%	1
62,80	1,422	1,436	0,93%	1
63,73	1,427	1,440	0,91%	1
64,66	1,431	1,444	0,89%	1
65,59	1,435	1,448	0,87%	1
66,52	1,440	1,452	0,86%	1
67,45	1,444	1,456	0,85%	1
68,38	1,448	1,460	0,85%	1
69,31	1,452	1,464	0,84%	1
70,24	1,456	1,468	0,85%	1
71,17	1,460	1,473	0,85%	1
72,10	1,464	1,477	0,86%	1
73,03	1,468	1,481	0,87%	1
73,96	1,472	1,485	0,89%	1
74,89	1,476	1,489	0,91%	1
75,82	1,479	1,493	0,93%	1
76,75	1,483	1,497	0,95%	1
77,68	1,487	1,501	0,98%	1
78,61	1,490	1,505	1,01%	1
79,54	1,494	1,510	1,04%	1
80,47	1,498	1,514	1,07%	1
81,40	1,501	1,518	1,11%	1
82,33	1,505	1,522	1,15%	1
83,26	1,508	1,526	1,19%	1
84,19	1,512	1,530	1,23%	1
85,12	1,515	1,534	1,28%	1
86,05	1,518	1,538	1,32%	1
86,98	1,522	1,542	1,37%	1
87,91	1,525	1,547	1,42%	1
88,84	1,528	1,551	1,48%	1
89,77	1,531	1,555	1,53%	1
90,70	1,535	1,559	1,59%	1
91,63	1,538	1,563	1,64%	1
92,56	1,541	1,567	1,70%	1
93,49	1,544	1,571	1,77%	1
94,42	1,547	1,575	1,83%	1
95,35	1,550	1,579	1,89%	1
96,28	1,553	1,584	1,96%	1
97,21	1,556	1,588	2,03%	1
98,14	1,559	1,592	2,09%	1
99,07	1,562	1,596	2,17%	1
100,0	1,565	1,600	2,24%	1

φ 2,18%

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

PŘÍLOHA P2c:

DOKUMENT SCIA ENGINEER

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

ONDŘEJ KAREL

BRNO 2014

1. Parametry skořepiny

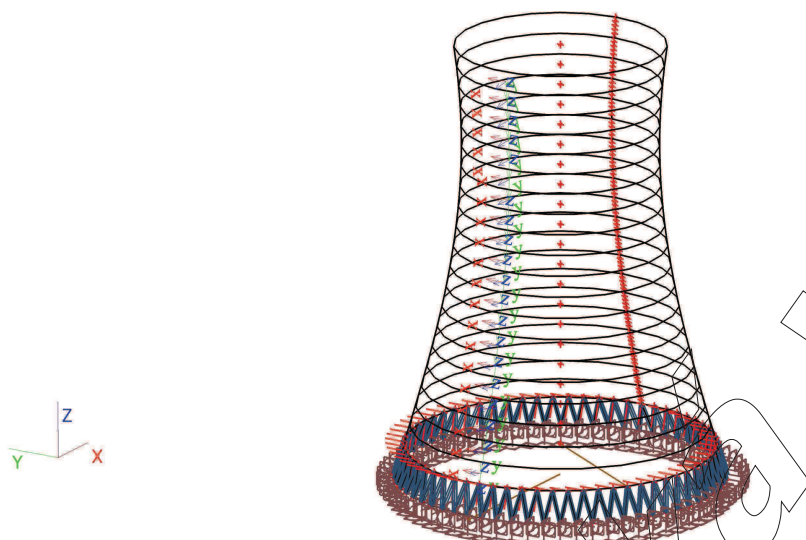
Jméno	Materiál	Tl. [mm]	Typ tloušťky	Typ	Vrstva
-------	----------	-------------	--------------	-----	--------

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

S1	C30/37	568 547	proměnná	skořepina (98)	Vrstva1
S2	C30/37	547 525	proměnná	skořepina (98)	Vrstva1
S3	C30/37	525 504	proměnná	skořepina (98)	Vrstva1
S4	C30/37	504 483	proměnná	skořepina (98)	Vrstva1
S5	C30/37	483 461	proměnná	skořepina (98)	Vrstva1
S6	C30/37	461 440	proměnná	skořepina (98)	Vrstva1
S7	C30/37	440 419	proměnná	skořepina (98)	Vrstva1
S8	C30/37	419 397	proměnná	skořepina (98)	Vrstva1
S9	C30/37	397 376	proměnná	skořepina (98)	Vrstva1
S10	C30/37	376 355	proměnná	skořepina (98)	Vrstva1
S11	C30/37	355 333	proměnná	skořepina (98)	Vrstva1
S12	C30/37	333 312	proměnná	skořepina (98)	Vrstva1
S13	C30/37	312 291	proměnná	skořepina (98)	Vrstva1
S14	C30/37	291 269	proměnná	skořepina (98)	Vrstva1
S15	C30/37	269 248	proměnná	skořepina (98)	Vrstva1
S16	C30/37	248 227	proměnná	skořepina (98)	Vrstva1
S17	C30/37	227 205	proměnná	skořepina (98)	Vrstva1
S18	C30/37	205 184	proměnná	skořepina (98)	Vrstva1
S19	C30/37	184 163	proměnná	skořepina (98)	Vrstva1
S20	C30/37	163 150	proměnná	skořepina (98)	Vrstva1

Studentská verze *Studentská verze* *Stu

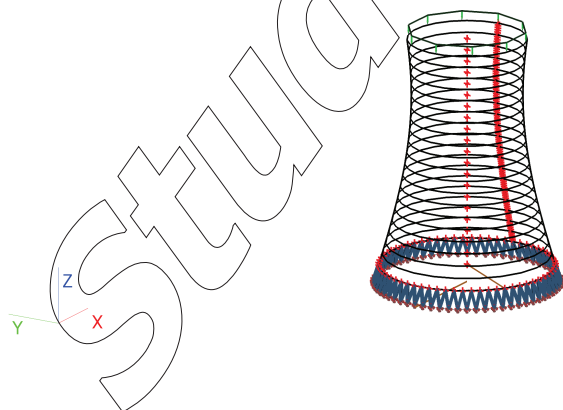
2. Výpočtový model



3. Liniová síla na hraně plochy - přitížení kontrolní lávkou

Jméno	Plocha Zatěžovací stav	Typ Systém	Směr Rozložení	Hodnota - P_1 [kN/m]	Poz x_1 Poz x_2	Poloha Souř.	Hrana Poč
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská ver.							
LFS1	S20 lavka	Síla GSS	Z Rovnoměrné	-15,11	0,000 1,000	Délka Rela	2 Od počátku

4. Liniová síla na hraně plochy - přitížení kontrolní lávkou - obrázek



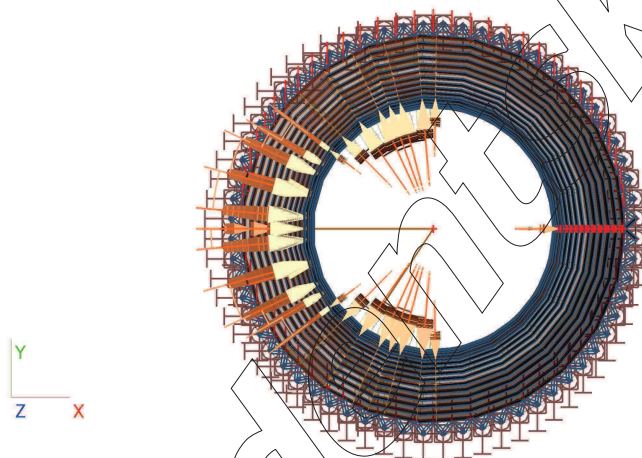
5. Volné plošné zatížení - vítr

Jméno	Zatěžovací stav	Směr	Typ	Rozložení	q1 [kN/m²]	q2 [kN/m²]	Platnost	Výběr	Systém	Poloha
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *										
FF2	vítr	Z	Síla	Směrem X	-0,80	-1,30	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF3	vítr	Z	Síla	Směrem X	-0,79	-1,28	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF4	vítr	Z	Síla	Směrem X	-0,67	-1,09	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF5	vítr	Z	Síla	Směrem X	-0,42	-0,68	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF6	vítr	Z	Síla	Směrem X	-0,25	-0,41	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF7	vítr	Z	Síla	Směrem X	0,30	0,48	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF9	vítr	Z	Síla	Směrem X	0,80	1,30	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF10	vítr	Z	Síla	Směrem X	0,80	1,30	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF11	vítr	Z	Síla	Směrem X	0,78	1,26	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF12	vítr	Z	Síla	Směrem X	0,60	0,98	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF14	vítr	Z	Síla	Směrem X	0,40	0,65	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF15	vítr	Z	Síla	Směrem X	0,49	0,79	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF16	vítr	Z	Síla	Směrem X	0,76	1,24	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF18	vítr	Z	Síla	Směrem X	-1,80	-1,30	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF19	vítr	Z	Síla	Směrem X	-1,58	-1,28	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF20	vítr	Z	Síla	Směrem X	-1,34	-1,09	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF21	vítr	Z	Síla	Směrem X	-0,83	-0,68	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF22	vítr	Z	Síla	Směrem X	-0,50	-0,41	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF23	vítr	Z	Síla	Směrem X	0,59	0,48	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF24	vítr	Z	Síla	Směrem X	1,21	0,98	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF25	vítr	Z	Síla	Směrem X	1,60	1,30	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF26	vítr	Z	Síla	Směrem X	1,53	1,24	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF27	vítr	Z	Síla	Směrem X	0,98	0,79	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF28	vítr	Z	Síla	Směrem X	1,55	1,26	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF29	vítr	Z	Síla	Směrem X	1,60	1,30	Vše	Auto	LSS entit	Délka
FF33	vítr	Z	Síla	Směrem X	0,80	0,65	Vše	Auto	LSS entit	Délka

6. Zatížení větrem - axonometrický pohled



7. Zatížení větrem - pohled Z



8. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*			
MSU-vl.tíha+vitř.	Lineární únosnost	vlastní tíha	1,35
		vitř.	1,50
		lavka	1,35
charakteristická	Lineární - únosnost	vlastní tíha	1,00
		vitř.	1,00
		lavka	1,00
MSU-vl.tíha	Lineární - únosnost	vlastní tíha	1,35
		lavka	1,35

9. Nastavení řešiče a sítě

Spustit jednu nelineární kombinaci	x
Zanedbat deformaci od smykové síly (Ay, Az >> A)	x
Rozdělení na náběhy a pruty s proměnným průřezem	5
Zjemnění sítě podle typu nosníku	Pouze 2D dílce
Teorie ohybu pro výpočet desek/skořepin	Mindlin
Typ řešiče	Eliminace
Počet tloušťek desky do žebra	20
Počet řezů na průměrném prutu	10
Upozornění při maximálním přemístění větším než [mm]	1000,0
Upozornění při maximálním pootočení větším než [mrad]	100,0
Minimální vzdálenost mezi body [m]	0,001
Průměrná velikost plošného/zakřiveného prvku [m]	0,500
Průměrný počet dílků na prutu	1
Minimální délka prutového prvku [m]	0,100
Maximální délka prutového prvku [m]	1000,000
Průměrná velikost lan, kabelů, prvků na podloží, nelineárních zemních pružin [m]	1,000
Generovat uzly v dotcích prutových prvků	✓
Generovat uzly pod osamělými zatíženími na prutových prvcích	✓
Generovat excentrické prvky na prutech s proměnnou výškou	x
Použít předdefinovanou síť	✓
Vyhladit hranici předdefinované sítě	x
Maximální nerovinný úhel čtyřúhelníku [mrad]	30,0
Poměr předdefinované sítě	1,5
Součinitel pro výztuž	1
Předpínací výztuž nezávislá na MKP uzlech	✓

10. Pruty - Vnitřní síly od vlastní tíhy (MSU)

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : MSU-vl.tíha

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *								
B126	MSU-vl.tíha/1	7,531	-1788,73	-23,04	-16,07	0,35	-27,16	-49,70
B8	MSU-vl.tíha/1	0,000	-1683,86	8,67	10,52	0,39	-6,25	4,44
B1	MSU-vl.tíha/1	7,531	-1788,41	-28,57	-5,58	-0,33	-13,13	-57,96
B2	MSU-vl.tíha/1	7,531	-1788,41	28,57	-5,58	0,33	-13,13	57,96
B4	MSU-vl.tíha/1	7,531	-1788,30	-23,10	-16,08	0,42	-27,19	-49,93
B127	MSU-vl.tíha/1	7,531	-1788,30	-23,10	16,08	-0,42	27,19	-49,93
B127	MSU-vl.tíha/1	0,000	-1684,01	8,60	-10,52	-0,42	6,25	4,68
B4	MSU-vl.tíha/1	0,000	-1684,01	8,60	10,52	0,42	-6,25	4,68
B6	MSU-vl.tíha/1	7,531	-1788,17	-23,05	-16,08	0,40	-27,19	-49,74
B125	MSU-vl.tíha/1	7,531	-1788,17	-23,05	16,08	-0,40	27,19	-49,74

11. Pruty - Vnitřní síly od vlastní tíhy a větru (MSU)

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : MSU-vl.tíha+vitr

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *								
B87	MSU-vl.tíha+vitr/2	7,531	-2804,73	-14,42	14,15	2,69	10,17	1,22
B61	MSU-vl.tíha+vitr/2	0,000	-549,92	-6,25	-10,64	-5,44	12,20	32,33
B65	MSU-vl.tíha+vitr/2	7,531	-765,17	-38,34	14,60	-4,62	21,85	-138,08
B2	MSU-vl.tíha+vitr/2	7,531	-1742,12	29,98	-6,75	0,68	-18,78	64,94

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *

Studentská verze *Studentská verze* *Stu

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B86	MSU-vl.tíha+vitr/2	7,531	-1831,58	-16,50	-19,86	-0,06	-52,37	-7,65
B45	MSU-vl.tíha+vitr/2	7,531	-1831,58	-16,50	19,86	0,06	52,37	-7,65
B55	MSU-vl.tíha+vitr/2	0,000	-782,95	-1,65	-8,44	-6,86	10,05	29,34
B76	MSU-vl.tíha+vitr/2	0,000	-782,95	-1,65	8,44	6,86	-10,05	29,34
B82	MSU-vl.tíha+vitr/2	7,531	-1455,59	-22,58	-19,64	3,93	-53,53	-39,70
B49	MSU-vl.tíha+vitr/2	7,531	-1455,59	-22,58	19,64	-3,93	53,53	-39,70

12. Plochy - Vnitřní síly od vlastní tíhy (MSU)

Lineární výpočet, Extrém : Prvek

Výběr : Vše

Kombinace : MSU-vl.tíha

Základní veličiny. V uzlech, prům. na prvku.

Stav	Prvek	prvek	mx [kNm/m]	my [kNm/m]	mxy [kNm/m]	nx [kN/m]	ny [kN/m]	nxy [kN/m]
MSU-vl.tíha	S1	1	-11,29	7,30	5,81	-4667,89	-8857,93	-5141,99
MSU-vl.tíha	S1	8	4,42	0,41	5,47	-433,85	1008,70	-617,13
MSU-vl.tíha	S1	3136	0,01	-2,51	0,01	-231,63	-927,55	-2,10
MSU-vl.tíha	S1	7	-4,77	13,67	-0,02	-339,75	-4661,03	-0,16
MSU-vl.tíha	S1	441	-10,23	9,73	-9,25	-4014,10	-8679,06	5893,13
MSU-vl.tíha	S1	8	-10,23	9,73	9,25	-4014,10	-8679,07	-5893,13
MSU-vl.tíha	S1	221	2,90	0,30	-0,57	659,79	105,87	-37,49
MSU-vl.tíha	S1	447	3,89	0,77	-5,16	-434,91	1008,90	617,42
MSU-vl.tíha	S1	442	-10,74	9,59	9,09	-4014,61	-8680,05	-5893,57
MSU-vl.tíha	S1	7	-10,74	9,59	-9,09	-4014,61	-8680,03	5893,57
MSU-vl.tíha	S2	6245	0,34	-1,70	0,00	-226,67	-845,42	0,00
MSU-vl.tíha	S2	7617	0,42	1,63	0,00	-236,50	-869,68	-0,08
MSU-vl.tíha	S2	5825	-0,28	-1,71	0,00	-226,54	-845,35	-0,01
MSU-vl.tíha	S2	7731	0,34	1,67	0,01	-237,27	-868,57	0,27
MSU-vl.tíha	S2	8952	-0,22	-1,07	-0,11	-240,33	-882,10	-1,62
MSU-vl.tíha	S2	8520	-0,22	-1,07	0,11	-240,33	-882,10	1,62
MSU-vl.tíha	S2	8942	-0,25	-1,14	-0,01	-242,41	-878,81	0,79
MSU-vl.tíha	S2	4928	0,40	1,63	0,00	-221,76	-821,53	0,00
MSU-vl.tíha	S2	8526	-0,21	-1,09	0,09	-239,89	-882,93	0,09
MSU-vl.tíha	S2	4486	0,35	1,52	-0,06	-221,88	-821,27	0,13
MSU-vl.tíha	S2	8951	-0,31	-1,02	-0,06	-241,45	-880,28	-2,01
MSU-vl.tíha	S2	8521	-0,31	-1,02	0,06	-241,45	-880,28	2,01
MSU-vl.tíha	S3	10593	-0,27	-1,33	0,00	-204,13	-787,43	-0,02
MSU-vl.tíha	S3	12704	0,52	2,31	0,00	-218,15	-815,97	0,00
MSU-vl.tíha	S3	10573	-0,26	-1,33	0,00	-204,10	-787,39	0,01
MSU-vl.tíha	S3	12302	0,51	2,31	0,01	-218,19	-816,07	0,02
MSU-vl.tíha	S3	9362	-0,01	-0,15	-0,05	-196,21	-764,18	0,14
MSU-vl.tíha	S3	8975	-0,01	-0,13	0,05	-196,21	-764,21	-0,12
MSU-vl.tíha	S3	12735	0,33	1,53	-0,01	-219,68	-821,63	0,00
MSU-vl.tíha	S3	8969	0,03	-0,07	-0,02	-196,09	-764,27	0,20
MSU-vl.tíha	S3	12723	0,32	1,49	0,00	-219,59	-821,78	-0,06
MSU-vl.tíha	S3	9024	-0,01	-0,15	-0,05	-196,21	-764,16	0,13
MSU-vl.tíha	S3	9025	-0,01	-0,32	-0,03	-197,81	-770,49	-0,27
MSU-vl.tíha	S3	9312	-0,02	-0,32	0,03	-197,82	-770,46	0,25
MSU-vl.tíha	S4	16683	-0,41	-2,05	0,00	-192,68	-758,82	-0,01
MSU-vl.tíha	S4	14732	0,52	2,39	0,01	-190,68	-737,06	-0,01
MSU-vl.tíha	S4	16358	-0,41	-2,05	0,00	-192,68	-758,82	0,00
MSU-vl.tíha	S4	14733	0,52	2,39	0,00	-190,68	-737,07	-0,01

Stav	Prvek	prvek	mx [kNm/m]	my [kNm/m]	mxy [kNm/m]	nx [kN/m]	ny [kN/m]	nxy [kN/m]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
MSU-vl.tíha	S4	13506	0,30	1,09	-0,11	-182,11	-708,76	0,13
MSU-vl.tíha	S4	13134	0,30	1,08	0,11	-182,11	-708,76	-0,13
MSU-vl.tíha	S4	16756	0,06	0,13	-0,01	-194,48	-764,47	-0,01
MSU-vl.tíha	S4	13128	0,28	1,22	-0,04	-182,01	-708,87	0,19
MSU-vl.tíha	S4	16734	0,05	0,08	0,01	-194,37	-764,60	0,10
MSU-vl.tíha	S4	13459	0,29	1,09	0,11	-182,11	-708,75	-0,12
MSU-vl.tíha	S4	13180	-0,11	-0,66	-0,01	-183,35	-714,81	-0,25
MSU-vl.tíha	S4	13460	-0,11	-0,66	0,01	-183,35	-714,81	0,25
MSU-vl.tíha	S5	17468	-0,74	-3,77	0,00	-168,08	-655,10	0,00
MSU-vl.tíha	S5	20950	0,28	1,19	0,00	-180,44	-709,04	0,03
MSU-vl.tíha	S5	17444	-0,73	-3,77	0,00	-168,08	-655,07	0,02
MSU-vl.tíha	S5	20577	0,27	1,20	0,00	-180,43	-709,03	0,00
MSU-vl.tíha	S5	17491	-0,69	-3,69	-0,05	-168,01	-654,66	0,19
MSU-vl.tíha	S5	17134	-0,69	-3,67	0,05	-168,02	-654,71	-0,18
MSU-vl.tíha	S5	20926	0,26	1,19	0,01	-180,46	-709,08	0,01
MSU-vl.tíha	S5	17517	-0,55	-3,07	0,00	-165,20	-665,95	-0,02
MSU-vl.tíha	S5	20925	0,23	1,15	0,00	-180,38	-709,19	0,09
MSU-vl.tíha	S5	17443	-0,70	-3,69	-0,04	-168,01	-654,65	0,19
MSU-vl.tíha	S5	17466	-0,65	-3,41	-0,02	-166,00	-660,92	-0,28
MSU-vl.tíha	S5	17159	-0,64	-3,40	0,02	-165,99	-660,85	0,27
MSU-vl.tíha	S6	24606	-0,72	-3,72	0,00	-166,17	-655,01	-0,02
MSU-vl.tíha	S6	23152	1,81	8,92	0,00	-175,49	-634,70	0,00
MSU-vl.tíha	S6	24583	-0,71	-3,72	0,00	-166,16	-654,97	0,01
MSU-vl.tíha	S6	22938	1,81	8,92	0,00	-175,50	-634,70	0,00
MSU-vl.tíha	S6	21250	-0,55	-2,79	-0,04	-149,55	-602,15	0,16
MSU-vl.tíha	S6	21038	-0,55	-2,79	0,04	-149,55	-602,15	-0,16
MSU-vl.tíha	S6	23491	1,59	7,71	0,00	-176,18	-639,94	0,00
MSU-vl.tíha	S6	21094	-0,53	-2,73	-0,01	-149,43	-602,25	0,23
MSU-vl.tíha	S6	24607	-0,68	-3,61	0,01	-166,27	-655,20	0,06
MSU-vl.tíha	S6	21251	-0,60	-2,94	0,00	-149,91	-602,07	0,00
MSU-vl.tíha	S6	21279	-0,24	-1,19	-0,02	-152,21	-607,92	-0,28
MSU-vl.tíha	S6	21315	-0,24	-1,18	0,03	-152,21	-607,91	0,28
MSU-vl.tíha	S7	28156	-0,56	-2,77	0,00	-147,92	-602,20	-0,01
MSU-vl.tíha	S7	25341	0,30	1,33	-0,01	-144,18	-561,64	0,03
MSU-vl.tíha	S7	27889	-0,56	-2,77	0,00	-147,92	-602,20	0,00
MSU-vl.tíha	S7	25029	0,30	1,33	0,00	-144,19	-561,68	-0,02
MSU-vl.tíha	S7	24983	0,06	0,29	-0,04	-140,72	-550,85	0,13
MSU-vl.tíha	S7	24653	0,06	0,29	0,04	-140,72	-550,85	-0,13
MSU-vl.tíha	S7	27887	-0,51	-2,59	-0,02	-148,20	-602,44	-0,02
MSU-vl.tíha	S7	24967	0,08	0,36	0,01	-140,61	-550,99	-0,21
MSU-vl.tíha	S7	27888	-0,52	-2,64	-0,03	-148,12	-602,58	-0,10
MSU-vl.tíha	S7	24651	0,03	0,18	0,00	-141,04	-550,79	0,01
MSU-vl.tíha	S7	24960	0,21	1,05	-0,03	-142,74	-556,64	-0,28
MSU-vl.tíha	S7	24676	0,21	1,05	0,03	-142,74	-556,65	0,28
MSU-vl.tíha	S8	29613	-0,30	-1,47	0,00	-126,02	-526,20	0,01
MSU-vl.tíha	S8	31244	0,21	0,98	0,00	-137,08	-546,26	-0,01
MSU-vl.tíha	S8	29844	-0,29	-1,47	0,00	-126,01	-526,20	-0,01
MSU-vl.tíha	S8	31240	0,20	0,98	0,00	-137,08	-546,27	0,01
MSU-vl.tíha	S8	28524	-0,09	-0,47	-0,04	-122,47	-500,62	0,17
MSU-vl.tíha	S8	28216	-0,09	-0,47	0,04	-122,47	-500,62	-0,17
MSU-vl.tíha	S8	31421	0,08	0,38	0,01	-139,28	-551,14	0,01
MSU-vl.tíha	S8	28501	-0,07	-0,42	0,02	-122,37	-500,71	-0,25
MSU-vl.tíha	S8	31291	0,06	0,33	-0,01	-139,20	-551,28	-0,10
MSU-vl.tíha	S8	28272	-0,10	-0,48	0,04	-122,47	-500,59	-0,19
MSU-vl.tíha	S8	28495	0,02	0,06	-0,03	-123,06	-506,39	-0,30

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Studentská verze *Studentská verze* *Stu

Stav	Prvek	prvek	mx [kNm/m]	my [kNm/m]	mxy [kNm/m]	nx [kN/m]	ny [kN/m]	nxy [kN/m]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
MSU-vl.tíha	S8	28245	0,02	0,06	0,03	-123,06	-506,39	0,30
MSU-vl.tíha	S9	34839	-0,09	-0,53	0,00	-121,06	-500,78	0,00
MSU-vl.tíha	S9	31888	0,51	2,55	0,00	-108,90	-452,00	0,01
MSU-vl.tíha	S9	34593	-0,09	-0,53	0,00	-121,06	-500,78	0,00
MSU-vl.tíha	S9	31641	0,51	2,55	0,00	-108,90	-452,00	0,00
MSU-vl.tíha	S9	31783	0,47	2,44	-0,05	-108,91	-451,73	0,14
MSU-vl.tíha	S9	31745	0,47	2,44	0,05	-108,92	-451,73	-0,14
MSU-vl.tíha	S9	34782	-0,06	-0,36	-0,02	-121,32	-500,98	-0,03
MSU-vl.tíha	S9	31625	0,50	2,50	0,02	-108,82	-451,82	-0,25
MSU-vl.tíha	S9	34783	-0,08	-0,40	-0,03	-121,24	-501,10	-0,10
MSU-vl.tíha	S9	31661	0,45	2,44	0,00	-109,26	-451,56	0,01
MSU-vl.tíha	S9	31617	0,24	1,19	-0,01	-111,74	-457,21	-0,31
MSU-vl.tíha	S9	31911	0,24	1,19	0,01	-111,74	-457,21	0,31
MSU-vl.tíha	S10	36540	-1,30	-6,48	0,00	-87,89	-432,52	0,00
MSU-vl.tíha	S10	35747	0,52	2,43	0,00	-96,25	-418,96	-0,02
MSU-vl.tíha	S10	36537	-1,29	-6,48	0,00	-87,88	-432,53	0,00
MSU-vl.tíha	S10	35560	0,51	2,43	0,00	-96,27	-418,96	0,01
MSU-vl.tíha	S10	35185	-0,11	-0,56	-0,03	-96,53	-409,41	-0,28
MSU-vl.tíha	S10	34895	-0,11	-0,56	0,03	-96,53	-409,41	0,28
MSU-vl.tíha	S10	37800	0,47	2,37	0,00	-108,01	-452,00	0,00
MSU-vl.tíha	S10	36742	-1,29	-6,48	0,00	-87,88	-432,53	0,00
MSU-vl.tíha	S10	37859	0,45	2,33	-0,01	-107,89	-452,13	-0,13
MSU-vl.tíha	S10	35079	-0,08	-0,40	-0,03	-96,97	-403,77	0,40
MSU-vl.tíha	S10	35024	-0,11	-0,57	-0,02	-96,51	-409,42	-0,32
MSU-vl.tíha	S10	35056	-0,11	-0,57	0,02	-96,51	-409,42	0,32
MSU-vl.tíha	S11	38324	-0,27	-1,32	0,00	-80,23	-362,20	-0,29
MSU-vl.tíha	S11	40216	0,26	1,24	0,00	-96,72	-390,50	-0,01
MSU-vl.tíha	S11	38327	-0,27	-1,32	-0,01	-80,26	-362,28	-0,31
MSU-vl.tíha	S11	40213	0,26	1,24	0,00	-96,72	-390,50	0,00
MSU-vl.tíha	S11	38252	-0,23	-1,11	-0,03	-79,05	-356,97	0,21
MSU-vl.tíha	S11	38218	-0,23	-1,11	0,03	-79,05	-356,97	-0,21
MSU-vl.tíha	S11	40491	0,23	1,09	0,00	-97,26	-395,13	-0,01
MSU-vl.tíha	S11	38364	-0,21	-1,06	-0,01	-78,95	-357,09	0,27
MSU-vl.tíha	S11	41123	-0,09	-0,44	0,00	-96,04	-404,31	0,09
MSU-vl.tíha	S11	38098	-0,23	-1,11	-0,03	-79,05	-356,97	0,21
MSU-vl.tíha	S11	38097	-0,27	-1,32	-0,02	-80,26	-362,30	-0,32
MSU-vl.tíha	S11	38371	-0,27	-1,32	0,02	-80,26	-362,30	0,32
MSU-vl.tíha	S12	44104	-0,26	-1,25	0,00	-78,34	-357,04	0,00
MSU-vl.tíha	S12	41741	0,23	1,08	0,00	-72,42	-321,11	-0,02
MSU-vl.tíha	S12	41666	0,23	1,08	0,00	-72,42	-321,11	-0,02
MSU-vl.tíha	S12	41329	0,18	0,88	-0,02	-71,44	-316,72	0,18
MSU-vl.tíha	S12	41291	0,18	0,88	0,02	-71,44	-316,72	-0,18
MSU-vl.tíha	S12	44102	-0,22	-1,14	-0,01	-78,58	-357,26	-0,02
MSU-vl.tíha	S12	41324	-0,04	-0,21	0,00	-69,47	-311,48	0,28
MSU-vl.tíha	S12	44065	-0,23	-1,17	-0,01	-78,51	-357,40	-0,09
MSU-vl.tíha	S12	41178	-0,08	-0,36	0,00	-69,83	-311,33	0,00
MSU-vl.tíha	S12	41289	0,17	0,88	-0,01	-71,48	-316,78	-0,35
MSU-vl.tíha	S12	41331	0,17	0,88	0,01	-71,48	-316,78	0,35
MSU-vl.tíha	S13	44342	-0,22	-1,07	0,00	-52,29	-267,17	0,00
MSU-vl.tíha	S13	45292	0,14	0,62	0,00	-60,20	-285,49	0,00
MSU-vl.tíha	S13	44269	-0,22	-1,07	0,00	-52,29	-267,17	0,00
MSU-vl.tíha	S13	45072	0,14	0,62	0,00	-60,20	-285,49	0,00
MSU-vl.tíha	S13	46951	-0,04	-0,14	-0,02	-69,03	-311,90	-0,11
MSU-vl.tíha	S13	46917	-0,04	-0,14	0,02	-69,03	-311,90	0,11
MSU-vl.tíha	S13	46898	-0,02	-0,11	0,00	-69,13	-311,80	0,00

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Studentská verze *Studentská verze* *Stu

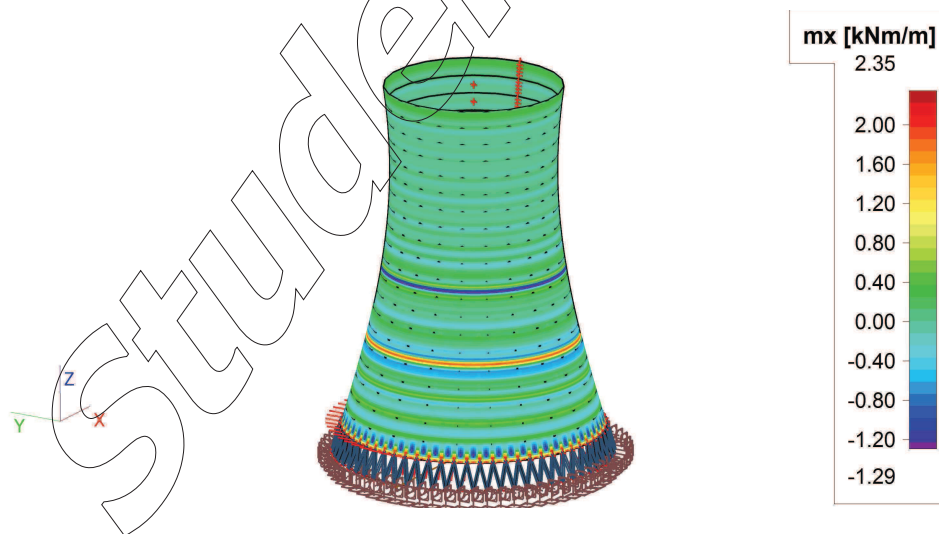
Stav	Prvek	prvek	mx [kNm/m]	my [kNm/m]	mxy [kNm/m]	nx [kN/m]	ny [kN/m]	nxy [kN/m]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
MSU-vl.tíha	S13	44192	-0,20	-1,01	0,00	-51,97	-267,18	0,30
MSU-vl.tíha	S13	46842	-0,04	-0,14	-0,02	-69,04	-311,91	-0,11
MSU-vl.tíha	S13	44417	-0,21	-1,04	0,02	-52,08	-267,12	-0,23
MSU-vl.tíha	S13	44193	-0,14	-0,71	-0,01	-53,44	-272,28	-0,34
MSU-vl.tíha	S13	44419	-0,14	-0,71	0,01	-53,44	-272,28	0,34
MSU-vl.tíha	S14	49780	-0,23	-1,12	0,00	-51,92	-267,22	0,00
MSU-vl.tíha	S14	49351	0,11	0,52	0,00	-51,67	-259,13	0,02
MSU-vl.tíha	S14	49356	0,11	0,53	0,00	-51,70	-259,12	0,02
MSU-vl.tíha	S14	47331	-0,11	-0,53	-0,02	-40,29	-224,36	0,23
MSU-vl.tíha	S14	47118	-0,11	-0,53	0,02	-40,29	-224,37	-0,23
MSU-vl.tíha	S14	49782	-0,20	-1,02	0,01	-52,17	-267,46	0,02
MSU-vl.tíha	S14	47328	-0,10	-0,50	0,00	-40,18	-224,43	0,31
MSU-vl.tíha	S14	49923	-0,21	-1,04	-0,01	-52,11	-267,59	-0,10
MSU-vl.tíha	S14	47332	-0,13	-0,57	0,00	-40,50	-224,36	0,00
MSU-vl.tíha	S14	47113	-0,01	-0,03	-0,01	-41,96	-229,41	-0,35
MSU-vl.tíha	S14	47336	-0,01	-0,02	0,01	-41,96	-229,39	0,35
MSU-vl.tíha	S15	50922	-0,15	-0,73	0,00	-30,64	-200,36	0,00
MSU-vl.tíha	S15	50208	0,08	0,38	0,00	-30,42	-188,48	-0,12
MSU-vl.tíha	S15	50813	-0,15	-0,73	0,00	-30,61	-200,36	0,00
MSU-vl.tíha	S15	49996	0,08	0,38	0,00	-30,42	-188,48	0,12
MSU-vl.tíha	S15	50207	0,04	0,22	-0,01	-29,70	-183,59	0,22
MSU-vl.tíha	S15	49997	0,04	0,22	0,01	-29,70	-183,59	-0,22
MSU-vl.tíha	S15	52692	-0,09	-0,47	-0,01	-40,64	-224,73	-0,02
MSU-vl.tíha	S15	50204	0,05	0,24	0,00	-29,62	-183,66	0,30
MSU-vl.tíha	S15	52622	-0,10	-0,49	-0,01	-40,57	-224,87	-0,10
MSU-vl.tíha	S15	50210	0,04	0,22	0,01	-29,70	-183,59	-0,22
MSU-vl.tíha	S15	49992	0,07	0,35	-0,01	-30,41	-188,55	-0,34
MSU-vl.tíha	S15	50212	0,07	0,35	0,01	-30,41	-188,55	0,34
MSU-vl.tíha	S16	54025	-0,07	-0,33	0,00	-22,57	-164,81	0,00
MSU-vl.tíha	S16	54804	0,10	0,51	0,00	-20,70	-153,34	0,01
MSU-vl.tíha	S16	54098	-0,07	-0,33	0,00	-22,57	-164,81	0,00
MSU-vl.tíha	S16	54805	0,10	0,51	0,00	-20,70	-153,34	0,01
MSU-vl.tíha	S16	52836	0,05	0,27	-0,01	-30,22	-184,14	-0,10
MSU-vl.tíha	S16	53644	0,05	0,27	0,01	-30,22	-184,14	0,10
MSU-vl.tíha	S16	52804	0,06	0,29	0,00	-30,30	-184,02	0,00
MSU-vl.tíha	S16	55357	-0,02	-0,09	0,01	-16,63	-145,46	0,01
MSU-vl.tíha	S16	52904	0,05	0,27	0,01	-30,22	-184,14	0,10
MSU-vl.tíha	S16	55566	-0,02	-0,10	0,00	-16,69	-145,31	-0,08
MSU-vl.tíha	S16	53046	0,05	0,27	-0,01	-30,22	-184,14	-0,10
MSU-vl.tíha	S16	52834	0,05	0,27	0,01	-30,22	-184,14	0,10
MSU-vl.tíha	S17	55704	-0,05	-0,23	-0,01	-15,63	-141,65	0,27
MSU-vl.tíha	S17	58216	0,08	0,37	0,00	-5,66	-109,51	0,00
MSU-vl.tíha	S17	55885	-0,05	-0,24	0,00	-14,12	-138,31	0,00
MSU-vl.tíha	S17	58294	0,07	0,37	0,00	-5,66	-109,51	0,00
MSU-vl.tíha	S17	55634	-0,05	-0,22	-0,01	-15,61	-141,71	0,23
MSU-vl.tíha	S17	55850	-0,05	-0,22	0,01	-15,61	-141,71	-0,23
MSU-vl.tíha	S17	55601	-0,01	-0,05	0,00	-17,79	-145,54	0,00
MSU-vl.tíha	S17	55706	-0,02	-0,10	0,00	-17,42	-145,90	0,00
MSU-vl.tíha	S17	58418	0,07	0,37	0,00	-5,66	-109,50	0,00
MSU-vl.tíha	S17	55845	-0,01	-0,08	0,00	-17,76	-145,76	-0,31
MSU-vl.tíha	S17	55639	-0,01	-0,08	0,00	-17,76	-145,76	0,31
MSU-vl.tíha	S18	58814	-0,05	-0,27	0,00	-3,61	-102,88	0,00
MSU-vl.tíha	S18	58500	0,08	0,38	0,00	-7,25	-109,52	0,00
MSU-vl.tíha	S18	58902	-0,05	-0,27	0,00	-3,62	-102,90	0,00
MSU-vl.tíha	S18	58578	0,08	0,38	0,00	-7,25	-109,53	0,00

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

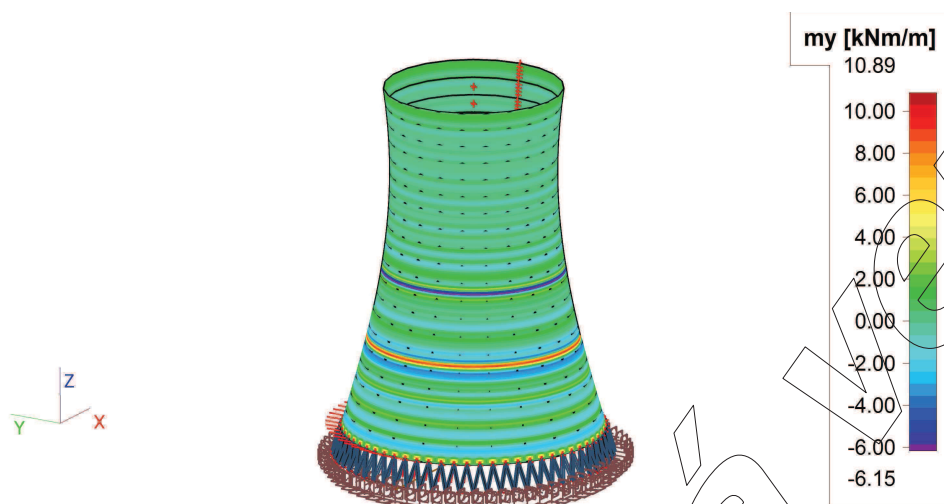
Studentská verze *Studentská verze* *Stu

Stav	Prvek	prvek	mx [kNm/m]	my [kNm/m]	mxy [kNm/m]	nx [kN/m]	ny [kN/m]	nxy [kN/m]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
MSU-vl.tíha	S18	61155	0,00	0,02	0,00	3,62	-76,47	0,06
MSU-vl.tíha	S18	61121	0,00	0,02	0,00	3,62	-76,47	-0,06
MSU-vl.tíha	S18	58622	0,08	0,38	0,00	-7,26	-109,53	0,00
MSU-vl.tíha	S18	61051	0,01	0,03	0,00	3,66	-76,59	0,01
MSU-vl.tíha	S18	58617	0,08	0,38	0,00	-7,26	-109,53	0,00
MSU-vl.tíha	S18	61084	0,00	0,02	0,00	3,62	-76,47	0,06
MSU-vl.tíha	S18	61015	0,00	0,02	0,00	3,62	-76,47	-0,06
MSU-vl.tíha	S18	61261	0,00	0,02	0,00	3,62	-76,47	0,06
MSU-vl.tíha	S19	63216	-0,11	-0,53	0,00	7,63	-55,66	0,00
MSU-vl.tíha	S19	63947	0,25	1,25	0,00	0,58	-46,85	0,02
MSU-vl.tíha	S19	63244	-0,11	-0,53	0,00	7,61	-55,67	0,00
MSU-vl.tíha	S19	63945	0,24	1,28	0,00	0,44	-47,04	0,00
MSU-vl.tíha	S19	63946	0,25	1,25	-0,01	0,56	-46,75	-0,04
MSU-vl.tíha	S19	64163	0,25	1,25	0,01	0,56	-46,75	0,04
MSU-vl.tíha	S19	64091	0,24	1,28	0,00	0,44	-47,04	0,00
MSU-vl.tíha	S19	62923	-0,07	-0,35	0,00	7,76	-58,66	0,00
MSU-vl.tíha	S19	61336	0,00	0,00	0,00	1,73	-76,86	0,19
MSU-vl.tíha	S19	61296	0,00	0,01	0,00	1,66	-76,82	-0,25
MSU-vl.tíha	S19	61556	0,00	0,01	0,00	1,66	-76,82	0,25
MSU-vl.tíha	S20	64683	0,00	0,00	0,00	3,19	-41,64	0,04
MSU-vl.tíha	S20	66014	0,29	1,42	0,00	36,08	-28,76	0,00
MSU-vl.tíha	S20	64498	0,00	0,00	0,00	3,23	-41,66	0,00
MSU-vl.tíha	S20	66016	0,29	1,42	0,00	36,08	-28,76	0,00
MSU-vl.tíha	S20	64459	0,08	0,39	-0,02	0,46	-44,24	0,07
MSU-vl.tíha	S20	64238	0,08	0,39	0,02	0,46	-44,25	-0,07
MSU-vl.tíha	S20	64299	0,26	1,25	0,00	-0,77	-46,99	-0,19
MSU-vl.tíha	S20	67050	0,02	0,01	0,00	106,67	-20,03	0,00
MSU-vl.tíha	S20	64384	0,26	1,25	0,01	-0,62	-47,08	-0,19
MSU-vl.tíha	S20	66975	0,02	0,01	0,00	106,67	-20,03	0,00
MSU-vl.tíha	S20	64235	0,26	1,24	0,00	-0,71	-47,05	-0,25
MSU-vl.tíha	S20	64462	0,26	1,25	0,00	-0,71	-47,04	0,24

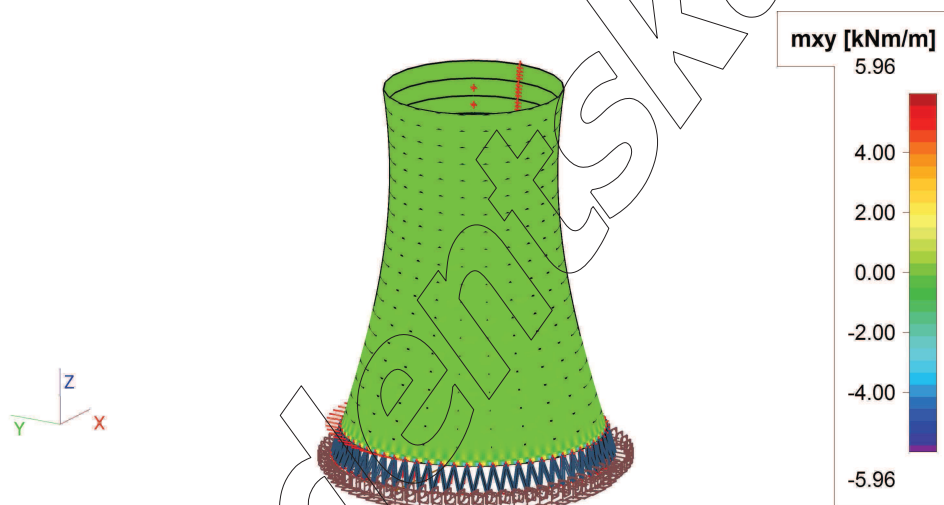
13. Plochy - Vnitřní síly od vlastní tíhy; mx (MSÚ)



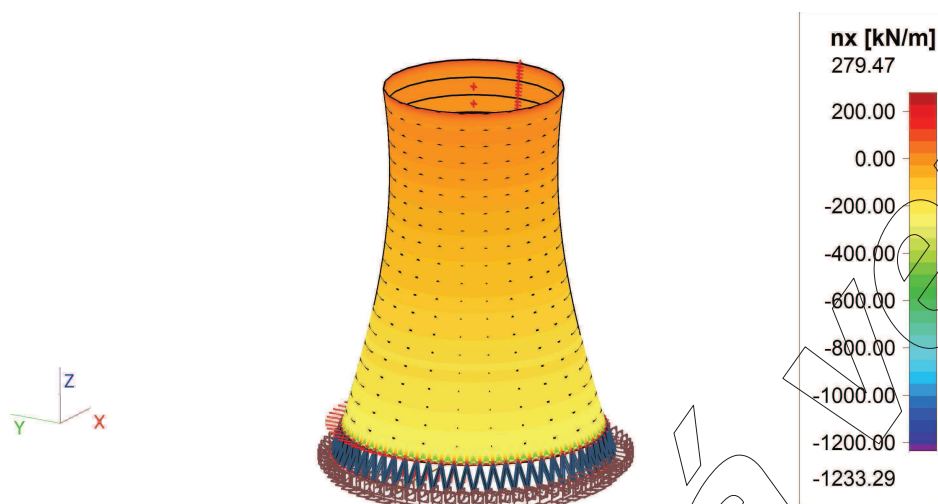
14. Plochy - Vnitřní síly od vlastní tíhy; m_y (MSÚ)



15. Plochy - Vnitřní síly od vlastní tíhy; m_{xy} (MSÚ)



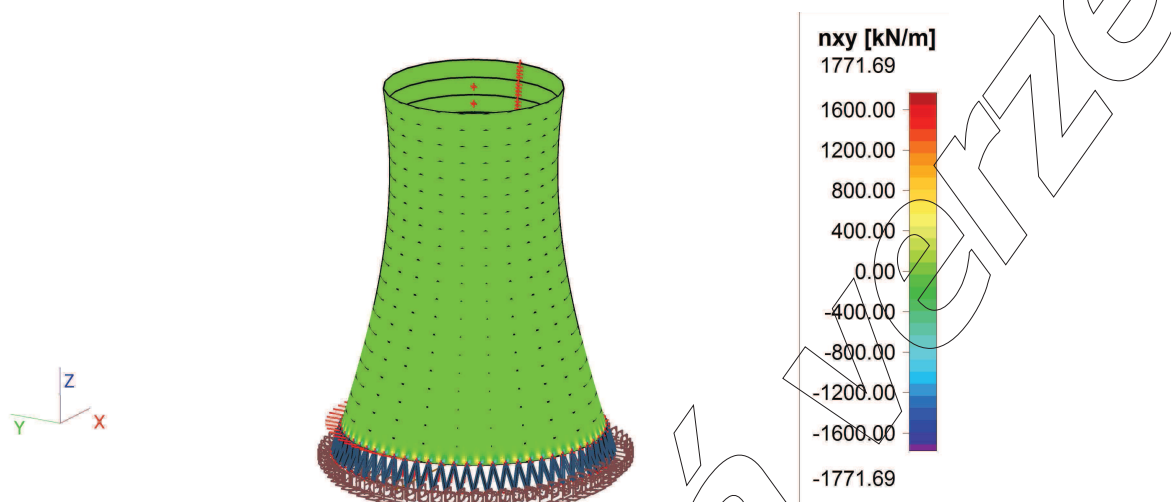
16. Plochy - Vnitřní síly od vlastní tíhy; n_x (MSÚ)



17. Plochy - Vnitřní síly od vlastní tíhy; n_y (MSÚ)



18. Plochy - Vnitřní síly od vlastní tíhy; nxy (MSÚ)



19. Plochy - Vnitřní síly od vlastní tíhy a větru (MSÚ)

Lineární výpočet, Extrém : Prvek
Výběr : Vše
Kombinace : MSU-vl.tíha+vitr
Základní veličiny. V uzlech, prům. na prvku.

Stav	Prvek	prvek	mx [kNm/m]	my [kNm/m]	mxy [kNm/m]	nx [kN/m]	ny [kN/m]	nxy [kN/m]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *								
MSU-vl.tíha+vitr	S1	273	-35,53	20,60	-7,17	-4603,27	-9166,94	6261,68
MSU-vl.tíha+vitr	S1	260	27,59	3,63	22,43	83,10	804,92	-361,49
MSU-vl.tíha+vitr	S1	316	-6,89	-34,02	-21,49	-5168,11	-11559,63	-7870,60
MSU-vl.tíha+vitr	S1	232	-26,21	79,88	54,41	-1448,23	-3441,68	-2326,33
MSU-vl.tíha+vitr	S1	203	-20,06	76,36	-55,79	-1691,84	-4322,34	2906,89
MSU-vl.tíha+vitr	S1	246	-20,06	76,36	55,79	-1691,84	-4322,40	-2906,90
MSU-vl.tíha+vitr	S1	308	-2,11	-28,66	12,63	-5944,55	-12366,49	8385,61
MSU-vl.tíha+vitr	S1	304	-6,27	0,14	-0,11	950,79	139,90	49,25
MSU-vl.tíha+vitr	S1	309	-7,74	-4,84	-5,56	-335,09	1438,63	-752,40
MSU-vl.tíha+vitr	S1	141	-2,11	-28,66	-12,63	-5944,54	-12366,46	-8385,60
MSU-vl.tíha+vitr	S2	4633	-11,46	-0,93	0,48	-192,41	-1122,87	80,30
MSU-vl.tíha+vitr	S2	4731	9,44	1,85	-2,94	-244,85	-467,06	-62,66
MSU-vl.tíha+vitr	S2	8645	-6,59	-6,33	-2,90	-206,20	-1232,14	48,34
MSU-vl.tíha+vitr	S2	8749	6,50	7,82	-1,27	-270,61	-364,63	-36,05
MSU-vl.tíha+vitr	S2	8781	1,03	2,27	-4,94	-241,61	-816,38	-93,69
MSU-vl.tíha+vitr	S2	8691	1,03	2,27	4,94	-241,61	-816,38	93,69
MSU-vl.tíha+vitr	S2	7392	4,52	3,85	0,00	-278,36	-296,83	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S2	4612	-6,60	2,05	-3,21	-182,99	-1168,34	53,69
MSU-vl.tíha+vitr	S2	8820	-8,03	-6,24	1,83	-206,04	-1237,29	-60,56
MSU-vl.tíha+vitr	S2	4704	4,63	-0,77	0,00	-258,92	-258,39	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S2	8790	-5,30	-0,95	-4,20	-228,72	-968,14	-98,72
MSU-vl.tíha+vitr	S2	8682	-5,30	-0,95	4,20	-228,73	-968,14	98,72
MSU-vl.tíha+vitr	S3	9232	-14,15	-1,97	-0,96	-167,26	-1047,89	-82,56
MSU-vl.tíha+vitr	S3	9144	10,37	0,91	3,18	-212,09	-396,94	56,33
MSU-vl.tíha+vitr	S3	10352	-12,81	-3,13	1,16	-178,03	-1066,77	82,28
MSU-vl.tíha+vitr	S3	12186	5,30	4,68	3,05	-188,72	-1014,27	-20,59
MSU-vl.tíha+vitr	S3	9207	2,93	0,29	-4,68	-201,01	-666,34	-78,30
MSU-vl.tíha+vitr	S3	9130	3,79	0,38	4,67	-201,59	-647,57	76,82

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *

Studentská verze *Studentská verze* *Stu

Stav	Prvek	prvek	mx [kNm/m]	my [kNm/m]	mxy [kNm/m]	nx [kN/m]	ny [kN/m]	nxy [kN/m]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *								
MSU-vl.tíha+vitr	S3	12912	4,12	-0,85	0,00	-250,15	-257,46	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S3	9075	-3,92	0,28	-3,60	-160,77	-1073,27	46,32
MSU-vl.tíha+vitr	S3	12832	-7,45	1,85	-2,29	-188,62	-1174,72	60,78
MSU-vl.tíha+vitr	S3	9168	5,99	-1,10	0,00	-222,32	-204,14	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S3	12958	-3,20	1,15	-3,78	-213,82	-840,83	-88,87
MSU-vl.tíha+vitr	S3	12861	-6,46	0,96	3,23	-208,07	-926,93	88,70
MSU-vl.tíha+vitr	S4	13384	-15,98	-3,23	-0,77	-157,38	-1022,32	-81,68
MSU-vl.tíha+vitr	S4	13298	11,68	2,19	3,40	-195,61	-327,85	51,42
MSU-vl.tíha+vitr	S4	16057	-13,75	-4,62	0,96	-167,24	-1049,50	81,51
MSU-vl.tíha+vitr	S4	15024	7,02	4,86	3,03	-165,39	-912,79	-21,10
MSU-vl.tíha+vitr	S4	13357	3,19	0,34	-5,03	-186,69	-607,07	-74,37
MSU-vl.tíha+vitr	S4	13283	3,19	0,34	5,03	-186,68	-607,08	74,39
MSU-vl.tíha+vitr	S4	16920	5,35	-1,10	0,00	-214,80	-203,67	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S4	13230	-3,70	1,65	-3,54	-147,60	-1008,79	49,92
MSU-vl.tíha+vitr	S4	16844	-9,67	-0,55	-2,00	-167,88	-1117,82	66,68
MSU-vl.tíha+vitr	S4	13320	8,07	0,30	0,00	-202,73	-151,99	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S4	13382	-15,90	-3,03	-1,28	-161,71	-1008,24	-86,51
MSU-vl.tíha+vitr	S4	13258	-15,89	-3,03	1,28	-161,70	-1008,24	86,53
MSU-vl.tíha+vitr	S5	17251	-19,12	-8,32	0,98	-147,85	-967,12	84,35
MSU-vl.tíha+vitr	S5	17293	12,33	0,45	3,55	-185,96	-244,26	44,36
MSU-vl.tíha+vitr	S5	17372	-19,05	-8,40	-1,05	-153,51	-969,44	-84,04
MSU-vl.tíha+vitr	S5	20667	6,91	3,34	-2,82	-155,58	-868,20	20,14
MSU-vl.tíha+vitr	S5	17347	2,39	-2,39	-4,95	-155,32	-551,90	-68,40
MSU-vl.tíha+vitr	S5	17278	-3,56	-2,10	4,97	-158,13	-529,84	67,40
MSU-vl.tíha+vitr	S5	20768	7,17	0,22	0,00	-195,28	-151,63	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S5	17394	-8,88	-5,89	2,96	-129,11	-983,82	-61,33
MSU-vl.tíha+vitr	S5	20695	-10,86	0,28	-1,79	-158,26	-1063,90	71,17
MSU-vl.tíha+vitr	S5	17312	10,06	0,24	0,00	-187,00	-101,26	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S5	17372	-18,53	-7,71	-1,03	-143,73	-967,76	-87,72
MSU-vl.tíha+vitr	S5	17253	-18,40	-7,64	1,26	-144,35	-958,43	87,70
MSU-vl.tíha+vitr	S6	21202	-20,09	-7,31	-1,11	-130,80	-923,26	-87,08
MSU-vl.tíha+vitr	S6	21130	13,56	1,14	3,24	-156,37	-144,76	35,55
MSU-vl.tíha+vitr	S6	24514	-16,84	-8,32	-0,98	-147,61	-966,55	-84,90
MSU-vl.tíha+vitr	S6	22893	6,22	13,22	-3,07	-152,06	-837,51	33,85
MSU-vl.tíha+vitr	S6	22279	5,17	-0,54	-5,31	-164,62	-461,99	-67,75
MSU-vl.tíha+vitr	S6	22217	5,17	-0,54	5,31	-164,60	-462,01	67,74
MSU-vl.tíha+vitr	S6	23038	-14,01	9,36	-1,29	-182,96	-909,67	-86,10
MSU-vl.tíha+vitr	S6	21223	-9,65	-5,31	2,67	-113,24	-918,51	-63,46
MSU-vl.tíha+vitr	S6	24525	-13,89	-7,67	1,34	-143,87	-1012,86	-76,47
MSU-vl.tíha+vitr	S6	21144	12,17	1,07	0,00	-165,80	-53,05	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S6	21190	-13,71	-3,68	-3,31	-148,49	-766,38	-88,19
MSU-vl.tíha+vitr	S6	21090	-19,26	-7,00	2,02	-137,03	-881,80	87,75
MSU-vl.tíha+vitr	S7	24875	-20,14	-3,24	-0,83	-137,48	-886,10	-88,75
MSU-vl.tíha+vitr	S7	24808	14,86	2,34	2,49	-134,86	-59,94	28,14
MSU-vl.tíha+vitr	S7	27964	-17,59	-7,15	0,61	-131,25	-938,47	86,14
MSU-vl.tíha+vitr	S7	25075	9,41	3,51	-2,55	-114,36	-618,47	4,65
MSU-vl.tíha+vitr	S7	24847	6,06	1,39	-4,68	-125,80	-383,62	-70,80
MSU-vl.tíha+vitr	S7	24789	6,06	1,39	4,68	-125,80	-383,61	70,80
MSU-vl.tíha+vitr	S7	24849	4,24	1,56	-4,57	-160,72	-433,72	-71,22
MSU-vl.tíha+vitr	S7	24695	5,08	0,97	0,04	-101,76	-477,64	-27,10
MSU-vl.tíha+vitr	S7	27957	-15,51	-6,78	-0,81	-128,51	-963,27	80,83
MSU-vl.tíha+vitr	S7	24818	14,33	2,18	0,00	-141,10	-8,65	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S7	24873	-19,42	-2,01	-1,09	-140,93	-877,72	-93,08
MSU-vl.tíha+vitr	S7	24763	-19,42	-2,01	1,09	-140,93	-877,72	93,09
MSU-vl.tíha+vitr	S8	28316	-20,70	-4,46	0,78	-118,51	-842,97	90,84

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *

Studentská verze *Studentská verze* *Stu

Stav	Prvek	prvek	mx [kNm/m]	my [kNm/m]	mxy [kNm/m]	nx [kN/m]	ny [kN/m]	nxy [kN/m]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *								
MSU-vl.tíha+vitr	S8	28365	16,16	2,76	1,27	-119,26	17,02	16,91
MSU-vl.tíha+vitr	S8	29785	-19,50	-6,10	-0,59	-115,25	-871,88	-89,36
MSU-vl.tíha+vitr	S8	30997	8,24	3,08	-2,41	-109,09	-612,93	7,85
MSU-vl.tíha+vitr	S8	31459	4,28	1,19	-4,37	-137,37	-410,72	-70,84
MSU-vl.tíha+vitr	S8	31401	4,28	1,19	4,37	-137,36	-410,72	70,84
MSU-vl.tíha+vitr	S8	28410	-12,05	-2,16	-3,27	-144,29	-642,21	-87,69
MSU-vl.tíha+vitr	S8	28467	9,46	2,00	2,22	-81,46	-515,37	4,73
MSU-vl.tíha+vitr	S8	31491	-15,72	-2,65	0,51	-133,09	-914,95	-83,51
MSU-vl.tíha+vitr	S8	28370	16,14	2,76	0,00	-121,27	30,15	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S8	28412	-14,39	-2,49	-2,83	-130,86	-680,22	-93,56
MSU-vl.tíha+vitr	S8	28328	-14,39	-2,49	2,83	-130,86	-680,23	93,57
MSU-vl.tíha+vitr	S9	31712	-19,69	-1,91	0,72	-120,57	-803,67	91,93
MSU-vl.tíha+vitr	S9	31764	17,26	2,92	0,00	-94,48	60,50	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S9	34768	-17,80	-4,39	-0,71	-120,07	-842,55	-90,47
MSU-vl.tíha+vitr	S9	31855	9,46	4,40	2,13	-79,92	-459,65	6,81
MSU-vl.tíha+vitr	S9	31790	5,94	1,89	-4,01	-87,66	-285,30	-80,03
MSU-vl.tíha+vitr	S9	31738	5,94	1,89	4,01	-87,66	-285,31	80,03
MSU-vl.tíha+vitr	S9	31739	7,86	2,99	3,77	-130,45	-255,45	81,96
MSU-vl.tíha+vitr	S9	31869	9,09	3,88	0,93	-64,43	-382,83	28,57
MSU-vl.tíha+vitr	S9	34774	-16,89	-4,10	0,29	-116,74	-866,29	-85,15
MSU-vl.tíha+vitr	S9	31806	-15,72	0,53	-2,32	-117,56	-666,15	-97,63
MSU-vl.tíha+vitr	S9	31722	-15,73	0,53	2,32	-117,57	-666,16	97,63
MSU-vl.tíha+vitr	S10	36589	-20,58	-15,12	0,81	-52,83	-777,33	91,18
MSU-vl.tíha+vitr	S10	35040	18,13	3,98	0,00	-85,60	80,11	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S10	36587	-20,33	-15,21	0,48	-51,63	-787,23	88,75
MSU-vl.tíha+vitr	S10	38009	8,14	4,15	1,95	-74,24	-458,17	5,91
MSU-vl.tíha+vitr	S10	36985	4,84	-1,68	-3,69	-100,01	-266,20	-85,00
MSU-vl.tíha+vitr	S10	36935	4,84	-1,68	3,69	-100,01	-266,20	85,00
MSU-vl.tíha+vitr	S10	35078	-13,17	-3,52	-2,50	-127,22	-570,50	-98,71
MSU-vl.tíha+vitr	S10	35181	8,82	1,25	1,72	-49,12	-375,68	14,73
MSU-vl.tíha+vitr	S10	37864	-15,46	0,62	-0,17	-115,17	-815,38	85,03
MSU-vl.tíha+vitr	S10	35080	-15,34	-3,90	-2,13	-111,48	-608,24	-103,32
MSU-vl.tíha+vitr	S10	35001	-14,28	-3,65	2,27	-110,70	-587,84	102,66
MSU-vl.tíha+vitr	S11	38282	-19,12	-5,74	-0,61	-71,91	-687,19	-91,68
MSU-vl.tíha+vitr	S11	38234	18,06	4,21	0,00	-75,58	85,44	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S11	38283	-19,03	-6,26	-0,52	-81,75	-700,36	-90,42
MSU-vl.tíha+vitr	S11	38234	17,84	4,21	0,00	-76,86	85,17	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S11	41031	3,62	0,48	-2,96	-96,66	-264,94	-90,81
MSU-vl.tíha+vitr	S11	40981	3,62	0,48	2,96	-96,66	-264,94	90,81
MSU-vl.tíha+vitr	S11	40037	-16,55	-1,95	0,98	-113,63	-698,47	97,09
MSU-vl.tíha+vitr	S11	38326	8,80	0,78	0,99	-34,11	-288,48	28,03
MSU-vl.tíha+vitr	S11	41059	-16,12	-4,61	0,02	-99,98	-762,04	-84,43
MSU-vl.tíha+vitr	S11	38265	-4,87	-2,16	-2,50	-99,80	-379,66	-111,62
MSU-vl.tíha+vitr	S11	38203	-4,87	-2,16	2,50	-99,80	-379,67	111,62
MSU-vl.tíha+vitr	S12	41263	-17,24	-4,15	0,50	-69,00	-624,69	88,52
MSU-vl.tíha+vitr	S12	41310	16,86	4,29	0,00	-61,32	75,23	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S12	44058	-16,01	-5,86	-0,42	-80,05	-694,19	-89,49
MSU-vl.tíha+vitr	S12	42510	16,07	4,38	0,00	-66,55	81,66	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S12	44036	0,98	-0,83	-2,39	-82,77	-271,22	-107,19
MSU-vl.tíha+vitr	S12	43984	0,98	-0,83	2,39	-82,77	-271,22	107,19
MSU-vl.tíha+vitr	S12	41332	6,46	1,11	-1,81	-103,75	-137,28	-114,69
MSU-vl.tíha+vitr	S12	41399	8,50	2,53	0,52	-17,03	-236,05	30,54
MSU-vl.tíha+vitr	S12	43959	-15,44	-5,76	0,10	-77,84	-702,01	82,17
MSU-vl.tíha+vitr	S12	44010	15,09	4,19	0,00	-69,84	85,09	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S12	41339	-2,63	-1,01	-1,97	-94,70	-304,08	-122,56

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *

Studentská verze *Studentská verze* *Stu

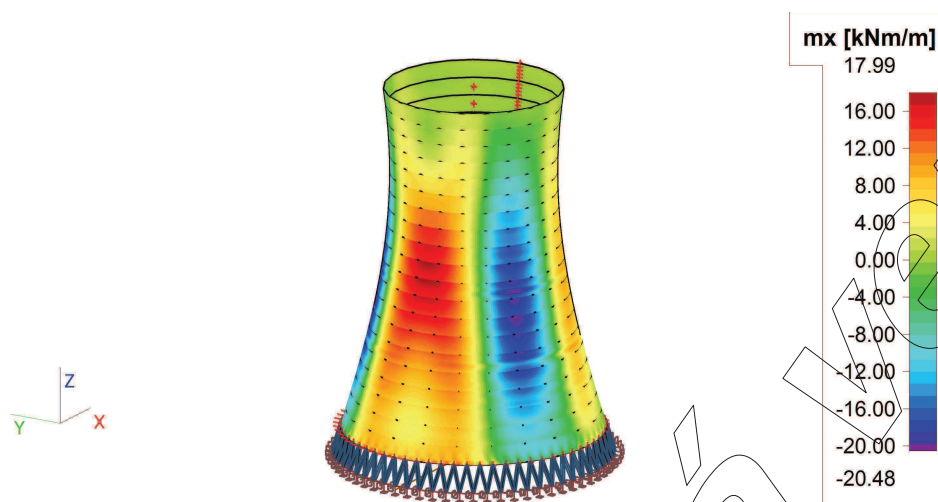
Stav	Prvek	prvek	mx [kNm/m]	my [kNm/m]	mxy [kNm/m]	nx [kN/m]	ny [kN/m]	nxy [kN/m]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *								
MSU-vl.tíha+vitr	S12	41281	-2,63	-1,01	1,97	-94,70	-304,08	122,56
MSU-vl.tíha+vitr	S13	44260	-15,86	-5,28	0,46	-53,30	-551,27	87,18
MSU-vl.tíha+vitr	S13	44306	14,83	4,08	0,00	-62,18	51,37	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S13	44259	-15,85	-5,29	0,37	-50,33	-555,46	83,03
MSU-vl.tíha+vitr	S13	46058	14,37	4,26	0,00	-56,09	69,12	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S13	46961	-1,01	-0,64	-1,76	-74,24	-274,59	-120,39
MSU-vl.tíha+vitr	S13	46907	-1,01	-0,64	1,76	-74,24	-274,59	120,39
MSU-vl.tíha+vitr	S13	44336	-5,11	-2,24	-1,39	-92,09	-309,07	-125,90
MSU-vl.tíha+vitr	S13	44221	7,35	1,05	-0,14	-9,66	-191,68	-32,36
MSU-vl.tíha+vitr	S13	46885	-13,94	-3,85	0,16	-75,08	-635,22	78,80
MSU-vl.tíha+vitr	S13	46934	14,04	4,26	0,00	-56,45	75,40	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S13	44332	-0,17	-1,15	-1,22	-27,30	-211,97	-129,72
MSU-vl.tíha+vitr	S13	44280	-0,17	-1,15	1,22	-27,30	-211,98	129,72
MSU-vl.tíha+vitr	S14	47270	-13,80	-4,01	-0,32	-38,06	-471,01	-78,60
MSU-vl.tíha+vitr	S14	48952	12,20	3,85	0,00	-48,57	41,76	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S14	49770	-13,08	-5,36	0,31	-48,21	-555,04	81,80
MSU-vl.tíha+vitr	S14	49816	12,20	4,08	0,00	-57,40	51,17	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S14	49845	-3,55	-2,16	-1,16	-56,04	-285,93	-127,08
MSU-vl.tíha+vitr	S14	49787	-3,55	-2,16	1,16	-56,04	-285,93	127,09
MSU-vl.tíha+vitr	S14	47255	-5,67	-1,65	-0,93	-80,04	-286,24	-127,28
MSU-vl.tíha+vitr	S14	47306	6,43	1,35	-0,23	3,74	-154,27	33,16
MSU-vl.tíha+vitr	S14	49864	-12,84	-5,32	-0,16	-46,55	-558,77	-73,44
MSU-vl.tíha+vitr	S14	47250	0,21	-0,72	-0,67	-14,50	-177,91	-132,83
MSU-vl.tíha+vitr	S14	47198	0,21	-0,72	0,67	-14,50	-177,91	132,82
MSU-vl.tíha+vitr	S15	50999	-11,55	-4,26	-0,23	-13,16	-417,42	-72,97
MSU-vl.tíha+vitr	S15	52658	9,58	3,50	0,00	-53,50	17,77	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S15	51000	-11,51	-4,26	-0,18	-12,19	-419,16	-67,53
MSU-vl.tíha+vitr	S15	50090	8,35	2,21	-0,88	-38,92	-14,34	86,38
MSU-vl.tíha+vitr	S15	50114	8,35	2,21	0,88	-38,92	-14,34	-86,38
MSU-vl.tíha+vitr	S15	50162	-3,41	-0,72	-0,49	-65,47	-221,02	-123,99
MSU-vl.tíha+vitr	S15	50180	5,34	1,35	-0,45	15,68	-125,64	33,68
MSU-vl.tíha+vitr	S15	52705	10,91	-3,97	-0,14	-33,56	-474,08	-67,12
MSU-vl.tíha+vitr	S15	51832	0,51	0,10	-0,40	-40,51	-170,22	-131,21
MSU-vl.tíha+vitr	S15	51780	0,51	0,10	0,40	-40,50	-170,21	131,22
MSU-vl.tíha+vitr	S16	54016	-9,40	-3,21	-0,11	-4,55	-334,16	-66,71
MSU-vl.tíha+vitr	S16	52948	6,89	2,56	-0,65	-47,09	-13,51	60,58
MSU-vl.tíha+vitr	S16	54015	-9,39	-3,22	-0,08	-3,49	-335,35	-60,79
MSU-vl.tíha+vitr	S16	52940	6,77	2,82	0,00	-50,83	-17,93	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S16	55193	6,53	1,80	-1,18	-39,97	-26,73	79,01
MSU-vl.tíha+vitr	S16	55167	6,53	1,80	1,18	-39,97	-26,73	-79,01
MSU-vl.tíha+vitr	S16	55460	5,11	1,83	0,00	-59,03	-47,15	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S16	55526	-0,13	-0,31	0,13	24,75	-156,07	-35,22
MSU-vl.tíha+vitr	S16	52986	-8,92	-2,17	0,08	-23,18	-382,61	59,84
MSU-vl.tíha+vitr	S16	52949	6,88	2,49	-0,69	-46,20	-13,32	67,30
MSU-vl.tíha+vitr	S16	52914	0,70	0,14	-0,17	-32,20	-148,62	-126,39
MSU-vl.tíha+vitr	S16	52966	0,70	0,14	0,17	-32,19	-148,62	126,39
MSU-vl.tíha+vitr	S17	55697	-7,35	-2,71	-0,02	15,29	-276,51	-57,89
MSU-vl.tíha+vitr	S17	58316	5,63	1,38	-1,02	-26,27	-36,01	76,44
MSU-vl.tíha+vitr	S17	55696	-7,31	-2,72	-0,01	14,61	-276,88	-51,84
MSU-vl.tíha+vitr	S17	55742	4,01	1,86	0,00	-54,87	-46,83	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S17	58028	5,11	1,37	-1,21	-37,88	-34,34	62,99
MSU-vl.tíha+vitr	S17	58000	5,11	1,37	1,21	-37,88	-34,34	-62,99
MSU-vl.tíha+vitr	S17	58298	2,35	1,21	0,00	-57,64	-62,39	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S17	58232	-0,45	0,23	-0,33	37,95	-119,97	32,77
MSU-vl.tíha+vitr	S17	55696	-7,27	-2,51	-0,02	-2,84	-289,23	-54,97

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *

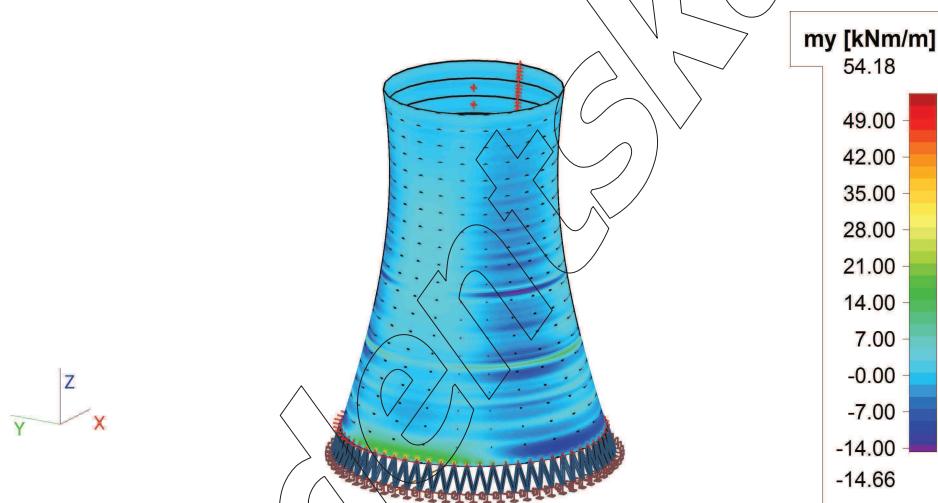
Studentská verze *Studentská verze* *Stu

Stav	Prvek	prvek	mx [kNm/m]	my [kNm/m]	mxy [kNm/m]	nx [kN/m]	ny [kN/m]	nxy [kN/m]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *								
MSU-vl.tíha+vitr	S17	55755	5,09	1,67	-0,98	-34,88	-26,36	76,83
MSU-vl.tíha+vitr	S17	55714	0,18	-0,34	0,01	-43,09	-134,41	-116,59
MSU-vl.tíha+vitr	S17	55770	0,18	-0,34	-0,01	-43,10	-134,41	116,59
MSU-vl.tíha+vitr	S18	58910	-5,27	-2,14	-0,13	33,25	-179,51	47,81
MSU-vl.tíha+vitr	S18	61156	4,56	1,11	-0,81	-27,31	-36,60	49,15
MSU-vl.tíha+vitr	S18	58911	-5,26	-2,16	-0,10	34,74	-179,33	42,61
MSU-vl.tíha+vitr	S18	58567	4,01	1,41	0,93	-31,38	-33,81	-64,71
MSU-vl.tíha+vitr	S18	59448	3,75	1,09	-0,96	-37,13	-37,11	52,05
MSU-vl.tíha+vitr	S18	59420	3,75	1,09	0,96	-37,13	-37,11	-52,05
MSU-vl.tíha+vitr	S18	61138	0,39	0,40	0,00	-57,18	-60,87	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S18	61086	-3,63	-1,07	-0,29	56,99	-111,09	-2,48
MSU-vl.tíha+vitr	S18	58537	-5,13	-1,19	0,09	18,21	-196,60	-45,53
MSU-vl.tíha+vitr	S18	58598	4,14	1,41	-0,90	-29,05	-33,67	68,74
MSU-vl.tíha+vitr	S18	58553	-0,04	0,29	0,12	-5,23	-110,83	-98,51
MSU-vl.tíha+vitr	S18	58611	-0,04	0,29	-0,12	-5,23	-110,83	98,51
MSU-vl.tíha+vitr	S19	61467	-3,46	1,20	-0,29	35,09	-117,28	49,24
MSU-vl.tíha+vitr	S19	64073	3,49	2,12	-0,58	-6,47	-32,42	26,05
MSU-vl.tíha+vitr	S19	63136	-3,20	-1,60	0,37	55,36	-75,12	-30,22
MSU-vl.tíha+vitr	S19	64035	3,49	2,12	0,58	-6,47	-32,42	-26,05
MSU-vl.tíha+vitr	S19	63787	2,51	0,95	-0,73	-7,96	-39,44	39,12
MSU-vl.tíha+vitr	S19	63737	2,51	0,95	0,73	-7,96	-39,44	-39,12
MSU-vl.tíha+vitr	S19	64054	-0,49	1,03	0,00	-66,32	-44,87	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S19	63125	-2,33	-1,37	-0,29	68,49	-69,69	-2,15
MSU-vl.tíha+vitr	S19	61383	-3,43	-1,25	0,24	39,83	-118,04	-41,63
MSU-vl.tíha+vitr	S19	61396	0,17	0,02	0,31	-5,53	-79,24	-71,84
MSU-vl.tíha+vitr	S19	61456	0,17	0,02	-0,31	-5,52	-79,23	71,85
MSU-vl.tíha+vitr	S20	64387	-2,09	-0,48	-0,41	35,91	-54,39	26,38
MSU-vl.tíha+vitr	S20	64367	2,51	2,11	-0,41	-1,84	-32,16	25,41
MSU-vl.tíha+vitr	S20	64685	-2,03	-0,83	-0,36	44,47	-50,32	20,43
MSU-vl.tíha+vitr	S20	64329	2,51	2,11	0,41	-1,84	-32,16	-25,40
MSU-vl.tíha+vitr	S20	65560	1,32	1,12	-0,63	7,18	-32,21	22,41
MSU-vl.tíha+vitr	S20	65504	1,32	1,12	0,63	7,18	-32,21	-22,41
MSU-vl.tíha+vitr	S20	64348	-0,27	1,03	0,00	-59,91	-44,67	0,00
MSU-vl.tíha+vitr	S20	66960	-0,79	0,01	-0,13	178,71	-19,92	0,02
MSU-vl.tíha+vitr	S20	64389	-1,80	0,44	-0,32	-2,31	-60,53	26,90
MSU-vl.tíha+vitr	S20	66973	-1,53	-0,03	0,34	160,65	-19,78	-0,02
MSU-vl.tíha+vitr	S20	64318	0,31	1,34	0,32	18,75	-47,36	-40,81
MSU-vl.tíha+vitr	S20	64378	0,31	1,35	-0,33	18,74	-47,35	40,79

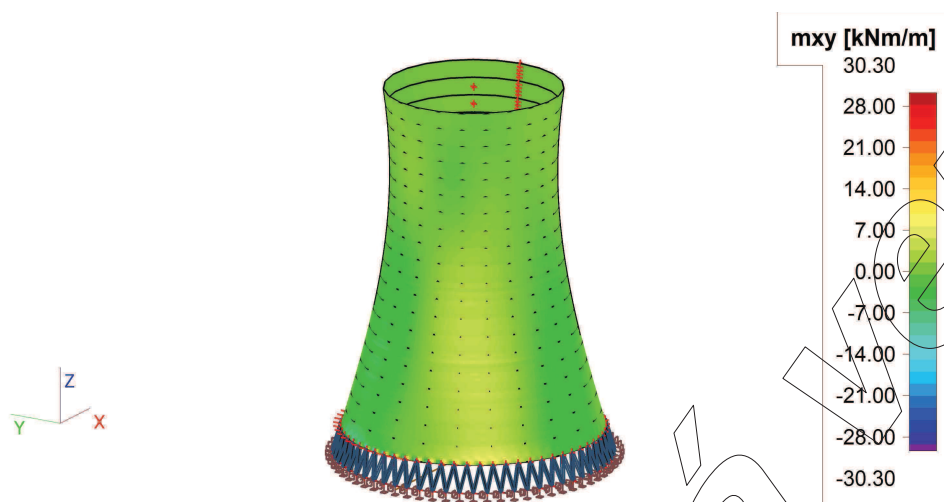
20. Plochy - Vnitřní síly od vlastní tíhy a větru; m_x (MSÚ)



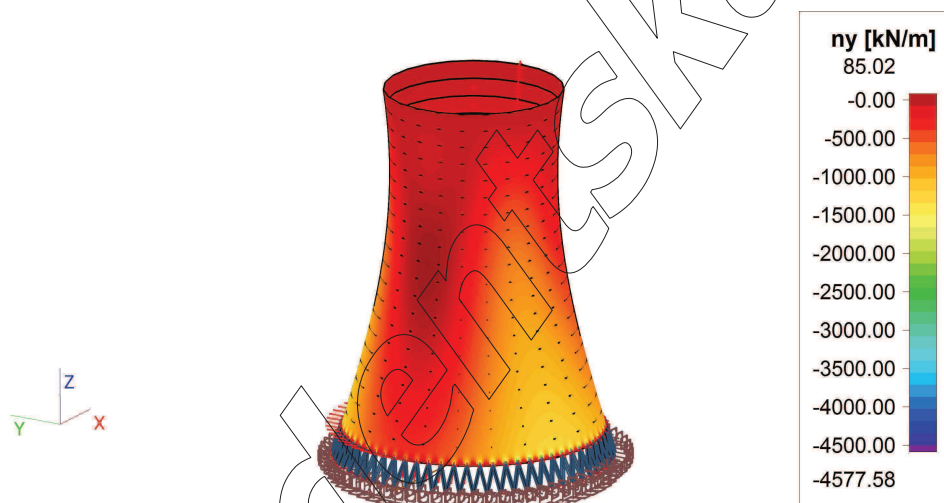
21. Plochy - Vnitřní síly od vlastní tíhy a větru; m_y (MSÚ)



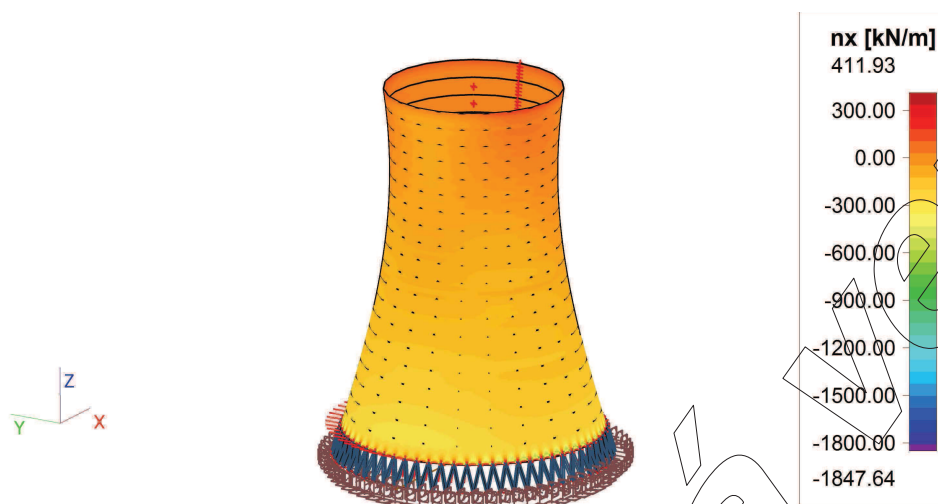
22. Plochy - Vnitřní síly od vlastní tíhy a větru; m_{xy} (MSÚ)



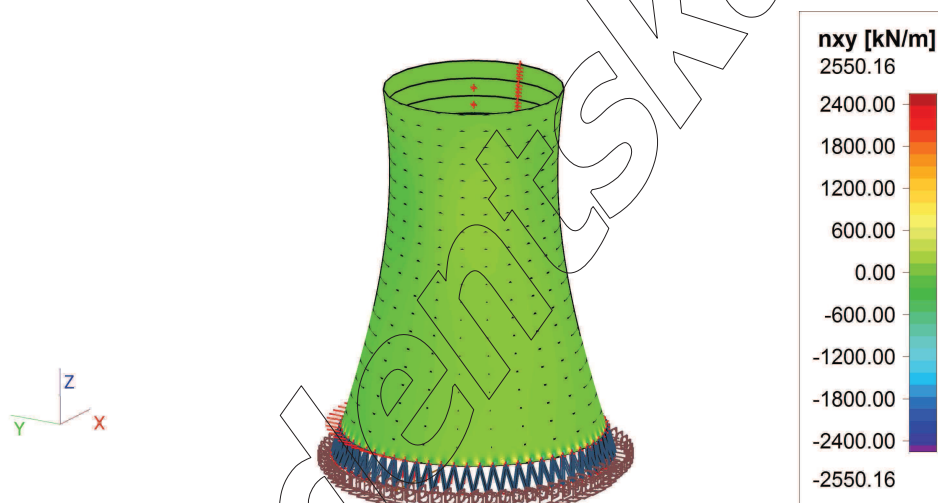
23. Plochy - Vnitřní síly od vlastní tíhy a větru; n_x (MSÚ)



24. Plochy - Vnitřní síly od vlastní tíhy a větu; n_x (MSÚ)



25. Plochy - Vnitřní síly od vlastní tíhy a větu; n_{xy} (MSÚ)



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

PŘÍLOHA P2d:

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH VNITŘNÍCH SIL

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

ONDŘEJ KAREL

BRNO 2014

VÝPOČET DIMENZAČNÍCH MOMENTŮ PRO VLASTNÍ TÍHU

	mx	my	mxy	nx	ny	nxy	mxD+	mxD-	nxD	myD+	myD-	nyD
S1	-11,29	7,30	5,81	-4667,89	-8857,93	-5141,99	-5,48	18,59	-4904,94	13,11	-1,49	-6999,96
S1	4,42	0,41	5,47	-433,85	1008,70	-617,13	9,89	-4,01	-525,49	5,88	5,06	195,79
S1	0,01	-2,51	0,01	-231,63	-927,55	-2,10	0,02	2,50	-116,87	-2,50	2,52	-464,83
S1	-4,77	13,67	-0,02	-339,75	-4661,03	-0,16	-4,75	18,44	-169,96	13,69	-13,65	-2330,60
S1	-10,23	9,73	-9,25	-4014,10	-8679,06	5893,13	-0,98	19,96	939,52	18,98	-0,48	-1392,97
S1	-10,23	9,73	9,25	-4014,10	-8679,07	-5893,13	-0,98	19,96	-4953,62	18,98	-0,48	-7286,10
S1	2,90	0,30	-0,57	659,79	105,87	-37,49	3,47	-2,60	311,15	0,87	0,27	34,19
S1	3,89	0,77	-5,16	-434,91	1008,90	617,42	9,05	-3,12	91,26	5,93	4,39	813,16
S1	-10,74	9,59	9,09	-4014,61	-8680,05	-5893,57	-1,65	20,33	-4954,09	18,68	-0,50	-7286,81
S1	-10,74	9,59	-9,09	-4014,61	-8680,03	5893,57	-1,65	20,33	939,48	18,68	-0,50	-1393,23
S2	-0,34	-1,70	0,00	-226,67	-845,42	0,00	-0,34	2,04	-226,67	-1,70	1,70	-845,42
S2	0,42	1,63	0,00	-236,50	-869,68	-0,08	0,42	1,21	-236,58	1,63	-1,63	-869,76
S2	-0,28	-1,71	0,00	-226,54	-845,35	-0,01	-0,28	1,99	-226,55	-1,71	1,71	-845,36
S2	0,34	1,67	0,01	-237,27	-868,57	0,27	0,35	1,33	-237,00	1,68	-1,66	-868,30
S2	-0,22	-1,07	-0,11	-240,33	-882,10	-1,62	-0,11	1,29	-241,95	-0,96	1,18	-883,72
S2	-0,22	-1,07	0,11	-240,33	-882,10	1,62	-0,11	1,29	-238,71	-0,96	1,18	-880,48
S2	-0,25	-1,14	-0,01	-242,41	-878,81	0,79	-0,24	1,39	-241,62	-1,13	1,15	-878,02
S2	0,40	1,63	0,00	-221,76	-821,53	0,00	0,40	1,23	-221,76	1,63	-1,63	-821,53
S2	-0,21	-1,09	0,09	-239,89	-882,93	0,09	-0,12	1,30	-239,80	-1,00	1,18	-882,84
S2	0,35	1,52	-0,06	-221,88	-821,27	0,13	0,41	1,17	-221,75	1,58	-1,46	-821,14
S2	-0,31	-1,02	-0,06	-241,45	-880,28	-2,01	-0,25	1,33	-243,46	-0,96	1,08	-882,29
S2	-0,31	-1,02	0,06	-241,45	-880,28	2,01	-0,25	1,33	-239,44	-0,96	1,08	-878,27
S3	-0,27	-1,33	0,00	-204,13	-787,43	-0,02	-0,27	1,60	-204,15	-1,33	1,33	-787,45
S3	0,52	2,31	0,00	-218,15	-815,97	0,00	0,52	1,79	-218,15	2,31	-2,31	-815,97
S3	-0,26	-1,33	0,00	-204,10	-787,39	0,01	-0,26	1,59	-204,09	-1,33	1,33	-787,38
S3	0,51	2,31	0,01	-218,19	-816,07	0,02	0,52	1,80	-218,17	2,32	-2,30	-816,05
S3	-0,01	-0,15	-0,05	-196,21	-764,18	0,14	0,04	0,16	-196,07	-0,10	0,20	-764,04
S3	-0,01	-0,13	0,05	-196,21	-764,21	-0,12	0,04	0,14	-196,33	-0,08	0,18	-764,33
S3	0,33	1,53	-0,01	-219,68	-821,63	0,00	0,34	1,20	-219,68	1,54	-1,52	-821,63
S3	0,03	-0,07	-0,02	-196,09	-764,27	0,20	0,05	0,04	-195,89	-0,05	0,09	-764,07
S3	0,32	1,49	0,00	-219,59	-821,78	-0,06	0,32	1,17	-219,65	1,49	-1,49	-821,84
S3	-0,01	-0,15	-0,05	-196,21	-764,16	0,13	0,04	0,16	-196,08	-0,10	0,20	-764,03
S3	-0,01	-0,32	-0,03	-197,81	-770,49	-0,27	0,02	0,33	-198,08	-0,29	0,35	-770,76
S3	-0,02	-0,32	0,03	-197,82	-770,46	0,25	0,01	0,34	-197,57	-0,29	0,35	-770,21
S4	-0,41	-2,05	0,00	-192,68	-758,82	-0,01	-0,41	2,46	-192,69	-2,05	2,05	-758,83
S4	0,52	2,39	0,01	-190,68	-737,06	-0,01	0,53	1,87	-190,69	2,40	-2,38	-737,07
S4	-0,41	-2,05	0,00	-192,68	-758,82	0,00	-0,41	2,46	-192,68	-2,05	2,05	-758,82
S4	0,52	2,39	0,00	-190,68	-737,07	-0,01	0,52	1,87	-190,69	2,39	-2,39	-737,08
S4	0,30	1,09	-0,11	-182,11	-708,76	0,13	0,41	0,79	-181,98	1,20	-0,98	-708,63
S4	0,30	1,08	0,11	-182,11	-708,76	-0,13	0,41	0,78	-182,24	1,19	-0,97	-708,89
S4	0,06	0,13	-0,01	-194,48	-764,47	-0,01	0,07	0,07	-194,49	0,14	-0,12	-764,48
S4	0,28	1,22	-0,04	-182,01	-708,87	0,19	0,32	0,94	-181,82	1,26	-1,18	-708,68
S4	0,05	0,08	0,01	-194,37	-764,60	0,10	0,06	0,03	-194,27	0,09	-0,07	-764,50
S4	0,29	1,09	0,11	-182,11	-708,75	-0,12	0,40	0,80	-182,23	1,20	-0,98	-708,87
S4	-0,11	-0,66	-0,01	-183,35	-714,81	-0,25	-0,10	0,77	-183,60	-0,65	0,67	-715,06
S4	-0,11	-0,66	0,01	-183,35	-714,81	0,25	-0,10	0,77	-183,10	-0,65	0,67	-714,56
S5	-0,74	-3,77	0,00	-168,08	-655,10	0,00	-0,74	4,51	-168,08	-3,77	3,77	-655,10

S5	0,28	1,19	0,00	-180,44	-709,04	0,03	0,28	0,91	-180,41	1,19	-1,19	-709,01
S5	-0,73	-3,77	0,00	-168,08	-655,07	0,02	-0,73	4,50	-168,06	-3,77	3,77	-655,05
S5	0,27	1,20	0,00	-180,43	-709,03	0,00	0,27	0,93	-180,43	1,20	-1,20	-709,03
S5	-0,69	-3,69	-0,05	-168,01	-654,66	0,19	-0,64	4,38	-167,82	-3,64	3,74	-654,47
S5	-0,69	-3,67	0,05	-168,02	-654,71	-0,18	-0,64	4,36	-168,20	-3,62	3,72	-654,89
S5	0,26	1,19	0,01	-180,46	-709,08	0,01	0,27	0,93	-180,45	1,20	-1,18	-709,07
S5	-0,55	-3,07	0,00	-165,20	-665,95	-0,02	-0,55	3,62	-165,22	-3,07	3,07	-665,97
S5	0,23	1,15	0,00	-180,38	-709,19	0,09	0,23	0,92	-180,29	1,15	-1,15	-709,10
S5	-0,70	-3,69	-0,04	-168,01	-654,65	0,19	-0,66	4,39	-167,82	-3,65	3,73	-654,46
S5	-0,65	-3,41	-0,02	-166,00	-660,92	-0,28	-0,63	4,06	-166,28	-3,39	3,43	-661,20
S5	-0,64	-3,40	0,02	-165,99	-660,85	0,27	-0,62	4,04	-165,72	-3,38	3,42	-660,58
S6	-0,72	-3,72	0,00	-166,17	-655,01	-0,02	-0,72	4,44	-166,19	-3,72	3,72	-655,03
S6	1,81	8,92	0,00	-175,49	-634,70	0,00	1,81	7,11	-175,49	8,92	-8,92	-634,70
S6	-0,71	-3,72	0,00	-166,16	-654,97	0,01	-0,71	4,43	-166,15	-3,72	3,72	-654,96
S6	1,81	8,92	0,00	-175,50	-634,70	0,00	1,81	7,11	-175,50	8,92	-8,92	-634,70
S6	-0,55	-2,79	-0,04	-149,55	-602,15	0,16	-0,51	3,34	-149,39	-2,75	2,83	-601,99
S6	-0,55	-2,79	0,04	-149,55	-602,15	-0,16	-0,51	3,34	-149,71	-2,75	2,83	-602,31
S6	1,59	7,71	0,00	-176,18	-639,94	0,00	1,59	6,12	-176,18	7,71	-7,71	-639,94
S6	-0,53	-2,73	-0,01	-149,43	-602,25	0,23	-0,52	3,26	-149,20	-2,72	2,74	-602,02
S6	-0,68	-3,61	0,01	-166,27	-655,20	0,06	-0,67	4,29	-166,21	-3,60	3,62	-655,14
S6	-0,60	-2,94	0,00	-149,91	-602,07	0,00	-0,60	3,54	-149,91	-2,94	2,94	-602,07
S6	-0,24	-1,19	-0,02	-152,21	-607,92	-0,28	-0,22	1,43	-152,49	-1,17	1,21	-608,20
S6	-0,24	-1,18	0,03	-152,21	-607,91	0,28	-0,21	1,42	-151,93	-1,15	1,21	-607,63
S7	-0,56	-2,77	0,00	-147,92	-602,20	-0,01	-0,56	3,33	-147,93	-2,77	2,77	-602,21
S7	0,30	1,33	-0,01	-144,18	-561,64	0,03	0,31	1,03	-144,15	1,34	-1,32	-561,61
S7	-0,56	-2,77	0,00	-147,92	-602,20	0,00	-0,56	3,33	-147,92	-2,77	2,77	-602,20
S7	0,30	1,33	0,00	-144,19	-561,68	-0,02	0,30	1,03	-144,21	1,33	-1,33	-561,70
S7	0,06	0,29	-0,04	-140,72	-550,85	0,13	0,10	0,23	-140,59	0,33	-0,25	-550,72
S7	0,06	0,29	0,04	-140,72	-550,85	-0,13	0,10	0,23	-140,85	0,33	-0,25	-550,98
S7	-0,51	-2,59	-0,02	-148,20	-602,44	-0,02	-0,49	3,10	-148,22	-2,57	2,61	-602,46
S7	0,08	0,36	0,01	-140,61	-550,99	-0,21	0,09	0,28	-140,82	0,37	-0,35	-551,20
S7	-0,52	-2,64	-0,03	-148,12	-602,58	-0,10	-0,49	3,16	-148,22	-2,61	2,67	-602,68
S7	0,03	0,18	0,00	-141,04	-550,79	0,01	0,03	0,15	-141,03	0,18	-0,18	-550,78
S7	0,21	1,05	-0,03	-142,74	-556,64	-0,28	0,24	0,84	-143,02	1,08	-1,02	-556,92
S7	0,21	1,05	0,03	-142,74	-556,65	0,28	0,24	0,84	-142,46	1,08	-1,02	-556,37
S8	-0,30	-1,47	0,00	-126,02	-526,20	0,01	-0,30	1,77	-126,01	-1,47	1,47	-526,19
S8	0,21	0,98	0,00	-137,08	-546,26	-0,01	0,21	0,77	-137,09	0,98	-0,98	-546,27
S8	-0,29	-1,47	0,00	-126,01	-526,20	-0,01	-0,29	1,76	-126,02	-1,47	1,47	-526,21
S8	0,20	0,98	0,00	-137,08	-546,27	0,01	0,20	0,78	-137,07	0,98	-0,98	-546,26
S8	-0,09	-0,47	-0,04	-122,47	-500,62	0,17	-0,05	0,56	-122,30	-0,43	0,51	-500,45
S8	-0,09	-0,47	0,04	-122,47	-500,62	-0,17	-0,05	0,56	-122,64	-0,43	0,51	-500,79
S8	0,08	0,38	0,01	-139,28	-551,14	0,01	0,09	0,30	-139,27	0,39	-0,37	-551,13
S8	-0,07	-0,42	0,02	-122,37	-500,71	-0,25	-0,05	0,49	-122,62	-0,40	0,44	-500,96
S8	0,06	0,33	-0,01	-139,20	-551,28	-0,10	0,07	0,27	-139,30	0,34	-0,32	-551,38
S8	-0,10	-0,48	0,04	-122,47	-500,59	-0,19	-0,06	0,58	-122,66	-0,44	0,52	-500,78
S8	0,02	0,06	-0,03	-123,06	-506,39	-0,30	0,05	0,04	-123,36	0,09	-0,03	-506,69
S8	0,02	0,06	0,03	-123,06	-506,39	0,30	0,05	0,04	-122,76	0,09	-0,03	-506,09
S9	-0,09	-0,53	0,00	-121,06	-500,78	0,00	-0,09	0,62	-121,06	-0,53	0,53	-500,78
S9	0,51	2,55	0,00	-108,90	-452,00	0,01	0,51	2,04	-108,89	2,55	-2,55	-451,99
S9	-0,09	-0,53	0,00	-121,06	-500,78	0,00	-0,09	0,62	-121,06	-0,53	0,53	-500,78

S9	0,51	2,55	0,00	-108,90	-452,00	0,00	0,51	2,04	-108,90	2,55	-2,55	-452,00
S9	0,47	2,44	-0,05	-108,91	-451,73	0,14	0,52	1,97	-108,77	2,49	-2,39	-451,59
S9	0,47	2,44	0,05	-108,92	-451,73	-0,14	0,52	1,97	-109,06	2,49	-2,39	-451,87
S9	-0,06	-0,36	-0,02	-121,32	-500,98	-0,03	-0,04	0,42	-121,35	-0,34	0,38	-501,01
S9	0,50	2,50	0,02	-108,82	-451,82	-0,25	0,52	2,00	-109,07	2,52	-2,48	-452,07
S9	-0,08	-0,40	-0,03	-121,24	-501,10	-0,10	-0,05	0,48	-121,34	-0,37	0,43	-501,20
S9	0,45	2,44	0,00	-109,26	-451,56	0,01	0,45	1,99	-109,25	2,44	-2,44	-451,55
S9	0,24	1,19	-0,01	-111,74	-457,21	-0,31	0,25	0,95	-112,05	1,20	-1,18	-457,52
S9	0,24	1,19	0,01	-111,74	-457,21	0,31	0,25	0,95	-111,43	1,20	-1,18	-456,90
S10	-1,30	-6,48	0,00	-87,89	-432,52	0,00	-1,30	7,78	-87,89	-6,48	6,48	-432,52
S10	0,52	2,43	0,00	-96,25	-418,96	-0,02	0,52	1,91	-96,27	2,43	-2,43	-418,98
S10	-1,29	-6,48	0,00	-87,88	-432,53	0,00	-1,29	7,77	-87,88	-6,48	6,48	-432,53
S10	0,51	2,43	0,00	-96,27	-418,96	0,01	0,51	1,92	-96,26	2,43	-2,43	-418,95
S10	-0,11	-0,56	-0,03	-96,53	-409,41	-0,28	-0,08	0,67	-96,81	-0,53	0,59	-409,69
S10	-0,11	-0,56	0,03	-96,53	-409,41	0,28	-0,08	0,67	-96,25	-0,53	0,59	-409,13
S10	0,47	2,37	0,00	-108,01	-452,00	0,00	0,47	1,90	-108,01	2,37	-2,37	-452,00
S10	-1,29	-6,48	0,00	-87,88	-432,53	0,00	-1,29	7,77	-87,88	-6,48	6,48	-432,53
S10	0,45	2,33	-0,01	-107,89	-452,13	-0,13	0,46	1,88	-108,02	2,34	-2,32	-452,26
S10	-0,08	-0,40	-0,03	-96,97	-403,77	0,20	-0,05	0,48	-96,77	-0,37	0,43	-403,57
S10	-0,11	-0,57	-0,02	-96,51	-409,42	-0,32	-0,09	0,68	-96,83	-0,55	0,59	-409,74
S10	-0,11	-0,57	0,02	-96,51	-409,42	0,32	-0,09	0,68	-96,19	-0,55	0,59	-409,10
S11	-0,27	-1,32	0,00	-80,23	-362,20	-0,29	-0,27	1,59	-80,52	-1,32	1,32	-362,49
S11	0,26	1,24	0,00	-96,72	-390,50	-0,01	0,26	0,98	-96,73	1,24	-1,24	-390,51
S11	-0,27	-1,32	-0,01	-80,26	-362,28	-0,31	-0,26	1,59	-80,57	-1,31	1,33	-362,59
S11	0,26	1,24	0,00	-96,72	-390,50	0,00	0,26	0,98	-96,72	1,24	-1,24	-390,50
S11	-0,23	-1,11	-0,03	-79,05	-356,97	0,21	-0,20	1,34	-78,84	-1,08	1,14	-356,76
S11	-0,23	-1,11	0,03	-79,05	-356,97	-0,21	-0,20	1,34	-79,26	-1,08	1,14	-357,18
S11	0,23	1,09	0,00	-97,26	-395,13	-0,01	0,23	0,86	-97,27	1,09	-1,09	-395,14
S11	-0,21	-1,06	-0,01	-78,95	-357,09	0,27	-0,20	1,27	-78,68	-1,05	1,07	-356,82
S11	-0,09	-0,44	0,00	-96,04	-404,31	0,09	-0,09	0,53	-95,95	-0,44	0,44	-404,22
S11	-0,23	-1,11	-0,03	-79,05	-356,97	0,21	-0,20	1,34	-78,84	-1,08	1,14	-356,76
S11	-0,27	-1,32	-0,02	-80,26	-362,30	-0,32	-0,25	1,59	-80,58	-1,30	1,34	-362,62
S11	-0,27	-1,32	0,02	-80,26	-362,30	0,32	-0,25	1,59	-79,94	-1,30	1,34	-361,98
S12	-0,26	-1,25	0,00	-78,34	-357,04	0,00	-0,26	1,51	-78,34	-1,25	1,25	-357,04
S12	0,23	1,08	0,00	-72,42	-321,11	-0,02	0,23	0,85	-72,44	1,08	-1,08	-321,13
S12	0,23	1,08	0,00	-72,42	-321,11	-0,02	0,23	0,85	-72,44	1,08	-1,08	-321,13
S12	0,18	0,88	-0,02	-71,44	-316,72	0,18	0,20	0,70	-71,26	0,90	-0,86	-316,54
S12	0,18	0,88	0,02	-71,44	-316,72	-0,18	0,20	0,70	-71,62	0,90	-0,86	-316,90
S12	-0,22	-1,14	-0,01	-78,58	-357,26	-0,02	-0,21	1,36	-78,60	-1,13	1,15	-357,28
S12	-0,04	-0,21	0,00	-69,47	-311,48	0,28	-0,04	0,25	-69,19	-0,21	0,21	-311,20
S12	-0,23	-1,17	-0,01	-78,51	-357,40	-0,09	-0,22	1,40	-78,60	-1,16	1,18	-357,49
S12	-0,08	-0,36	0,00	-69,83	-311,33	0,00	-0,08	0,44	-69,83	-0,36	0,36	-311,33
S12	0,17	0,88	-0,01	-71,48	-316,78	-0,35	0,18	0,71	-71,83	0,89	-0,87	-317,13
S12	0,17	0,88	0,01	-71,48	-316,78	0,35	0,18	0,71	-71,13	0,89	-0,87	-316,43
S13	-0,22	-1,07	0,00	-52,29	-267,17	0,00	-0,22	1,29	-52,29	-1,07	1,07	-267,17
S13	0,14	0,62	0,00	-60,20	-285,49	0,00	0,14	0,48	-60,20	0,62	-0,62	-285,49
S13	-0,22	-1,07	0,00	-52,29	-267,17	0,00	-0,22	1,29	-52,29	-1,07	1,07	-267,17
S13	0,14	0,62	0,00	-60,20	-285,49	0,00	0,14	0,48	-60,20	0,62	-0,62	-285,49
S13	-0,04	-0,14	-0,02	-69,03	-311,90	-0,11	-0,02	0,18	-69,14	-0,12	0,16	-312,01
S13	-0,04	-0,14	0,02	-69,03	-311,90	0,11	-0,02	0,18	-68,92	-0,12	0,16	-311,79

S13	-0,02	-0,11	0,00	-69,13	-311,80	0,00	-0,02	0,13	-69,13	-0,11	0,11	-311,80
S13	-0,20	-1,01	0,00	-51,97	-267,18	0,30	-0,20	1,21	-51,67	-1,01	1,01	-266,88
S13	-0,04	-0,14	-0,02	-69,04	-311,91	-0,11	-0,02	0,18	-69,15	-0,12	0,16	-312,02
S13	-0,21	-1,04	0,02	-52,08	-267,12	-0,23	-0,19	1,25	-52,31	-1,02	1,06	-267,35
S13	-0,14	-0,71	-0,01	-53,44	-272,28	-0,34	-0,13	0,85	-53,78	-0,70	0,72	-272,62
S13	-0,14	-0,71	0,01	-53,44	-272,28	0,34	-0,13	0,85	-53,10	-0,70	0,72	-271,94
S14	-0,23	-1,12	0,00	-51,92	-267,22	0,00	-0,23	1,35	-51,92	-1,12	1,12	-267,22
S14	0,11	0,52	0,00	-51,67	-259,13	0,02	0,11	0,41	-51,65	0,52	-0,52	-259,11
S14	0,11	0,53	0,00	-51,70	-259,12	0,02	0,11	0,42	-51,68	0,53	-0,53	-259,10
S14	-0,11	-0,53	-0,02	-40,29	-224,36	0,23	-0,09	0,64	-40,06	-0,51	0,55	-224,13
S14	-0,11	-0,53	0,02	-40,29	-224,37	-0,23	-0,09	0,64	-40,52	-0,51	0,55	-224,60
S14	-0,20	-1,02	0,01	-52,17	-267,46	0,02	-0,19	1,22	-52,15	-1,01	1,03	-267,44
S14	-0,10	-0,50	0,00	-40,18	-224,43	0,31	-0,10	0,60	-39,87	-0,50	0,50	-224,12
S14	-0,21	-1,04	-0,01	-52,11	-267,59	-0,10	-0,20	1,25	-52,21	-1,03	1,05	-267,69
S14	-0,13	-0,57	0,00	-40,50	-224,36	0,00	-0,13	0,70	-40,50	-0,57	0,57	-224,36
S14	-0,01	-0,03	-0,01	-41,96	-229,41	-0,35	0,00	0,04	-42,31	-0,02	0,04	-229,76
S14	-0,01	-0,02	0,01	-41,96	-229,39	0,35	0,00	0,03	-41,61	-0,01	0,03	-229,04
S15	-0,15	-0,73	0,00	-30,64	-200,36	0,00	-0,15	0,88	-30,64	-0,73	0,73	-200,36
S15	0,08	0,38	0,00	-30,42	-188,48	-0,12	0,08	0,30	-30,54	0,38	-0,38	-188,60
S15	-0,15	-0,73	0,00	-30,61	-200,36	0,00	-0,15	0,88	-30,61	-0,73	0,73	-200,36
S15	0,08	0,38	0,00	-30,42	-188,48	0,12	0,08	0,30	-30,30	0,38	-0,38	-188,36
S15	0,04	0,22	-0,01	-29,70	-183,59	0,22	0,05	0,18	-29,48	0,23	-0,21	-183,37
S15	0,04	0,22	0,01	-29,70	-183,59	-0,22	0,05	0,18	-29,92	0,23	-0,21	-183,81
S15	-0,09	-0,47	-0,01	-40,64	-224,73	-0,02	-0,08	0,56	-40,66	-0,46	0,48	-224,75
S15	0,05	0,24	0,00	-29,62	-183,66	0,30	0,05	0,19	-29,32	0,24	-0,24	-183,36
S15	-0,10	-0,49	-0,01	-40,57	-224,87	-0,10	-0,09	0,59	-40,67	-0,48	0,50	-224,97
S15	0,04	0,22	0,01	-29,70	-183,59	-0,22	0,05	0,18	-29,92	0,23	-0,21	-183,81
S15	0,07	0,35	-0,01	-30,41	-188,55	-0,34	0,08	0,28	-30,75	0,36	-0,34	-188,89
S15	0,07	0,35	0,01	-30,41	-188,55	0,34	0,08	0,28	-30,07	0,36	-0,34	-188,21
S16	-0,07	-0,33	0,00	-22,57	-164,81	0,00	-0,07	0,40	-22,57	-0,33	0,33	-164,81
S16	0,10	0,51	0,00	-20,70	-153,34	0,01	0,10	0,41	-20,69	0,51	-0,51	-153,33
S16	-0,07	-0,33	0,00	-22,57	-164,81	0,00	-0,07	0,40	-22,57	-0,33	0,33	-164,81
S16	0,10	0,51	0,00	-20,70	-153,34	0,01	0,10	0,41	-20,69	0,51	-0,51	-153,33
S16	0,05	0,27	-0,01	-30,22	-184,14	-0,10	0,06	0,22	-30,32	0,28	-0,26	-184,24
S16	0,05	0,27	0,01	-30,22	-184,14	0,10	0,06	0,22	-30,12	0,28	-0,26	-184,04
S16	0,06	0,29	0,00	-30,30	-184,02	0,00	0,06	0,23	-30,30	0,29	-0,29	-184,02
S16	-0,02	-0,09	0,01	-16,63	-145,46	0,01	-0,01	0,11	-16,62	-0,08	0,10	-145,45
S16	0,05	0,27	0,01	-30,22	-184,14	0,10	0,06	0,22	-30,12	0,28	-0,26	-184,04
S16	-0,02	-0,10	0,00	-16,69	-145,31	-0,08	-0,02	0,12	-16,77	-0,10	0,10	-145,39
S16	0,05	0,27	-0,01	-30,22	-184,14	-0,10	0,06	0,22	-30,32	0,28	-0,26	-184,24
S16	0,05	0,27	0,01	-30,22	-184,14	0,10	0,06	0,22	-30,12	0,28	-0,26	-184,04
S17	-0,05	-0,23	-0,01	-15,63	-141,65	0,27	-0,04	0,28	-15,36	-0,22	0,24	-141,38
S17	0,08	0,37	0,00	-5,66	-109,51	0,00	0,08	0,29	-5,66	0,37	-0,37	-109,51
S17	-0,05	-0,24	0,00	-14,12	-138,31	0,00	-0,05	0,29	-14,12	-0,24	0,24	-138,31
S17	0,07	0,37	0,00	-5,66	-109,51	0,00	0,07	0,30	-5,66	0,37	-0,37	-109,51
S17	-0,05	-0,22	-0,01	-15,61	-141,71	0,23	-0,04	0,27	-15,38	-0,21	0,23	-141,48
S17	-0,05	-0,22	0,01	-15,61	-141,71	-0,23	-0,04	0,27	-15,84	-0,21	0,23	-141,94
S17	-0,01	-0,05	0,00	-17,79	-145,54	0,00	-0,01	0,06	-17,79	-0,05	0,05	-145,54
S17	-0,02	-0,10	0,00	-17,42	-145,90	0,00	-0,02	0,12	-17,42	-0,10	0,10	-145,90
S17	0,07	0,37	0,00	-5,66	-109,50	0,00	0,07	0,30	-5,66	0,37	-0,37	-109,50

S17	-0,01	-0,08	0,00	-17,76	-145,76	-0,31	-0,01	0,09	-18,07	-0,08	0,08	-146,07
S17	-0,01	-0,08	0,00	-17,76	-145,76	0,31	-0,01	0,09	-17,45	-0,08	0,08	-145,45
S18	-0,05	-0,27	0,00	-3,61	-102,88	0,00	-0,05	0,32	-3,61	-0,27	0,27	-102,88
S18	0,08	0,38	0,00	-7,25	-109,52	0,00	0,08	0,30	-7,25	0,38	-0,38	-109,52
S18	-0,05	-0,27	0,00	-3,62	-102,90	0,00	-0,05	0,32	-3,62	-0,27	0,27	-102,90
S18	0,08	0,38	0,00	-7,25	-109,53	0,00	0,08	0,30	-7,25	0,38	-0,38	-109,53
S18	0,00	0,02	0,00	3,62	-76,47	0,06	0,00	0,02	3,68	0,02	-0,02	-76,41
S18	0,00	0,02	0,00	3,62	-76,47	-0,06	0,00	0,02	3,56	0,02	-0,02	-76,53
S18	0,08	0,38	0,00	-7,26	-109,53	0,00	0,08	0,30	-7,26	0,38	-0,38	-109,53
S18	0,01	0,03	0,00	3,66	-76,59	0,01	0,01	0,02	3,67	0,03	-0,03	-76,58
S18	0,08	0,38	0,00	-7,26	-109,53	0,00	0,08	0,30	-7,26	0,38	-0,38	-109,53
S18	0,00	0,02	0,00	3,62	-76,47	0,06	0,00	0,02	3,68	0,02	-0,02	-76,41
S18	0,00	0,02	0,00	3,62	-76,47	-0,06	0,00	0,02	3,56	0,02	-0,02	-76,53
S18	0,00	0,02	0,00	3,62	-76,47	0,06	0,00	0,02	3,68	0,02	-0,02	-76,41
S19	-0,11	-0,53	0,00	7,63	-55,66	0,00	-0,11	0,64	7,63	-0,53	0,53	-55,66
S19	0,25	1,25	0,00	0,58	-46,85	0,02	0,25	1,00	0,60	1,25	-1,25	-46,83
S19	-0,11	-0,53	0,00	7,61	-55,67	0,00	-0,11	0,64	7,61	-0,53	0,53	-55,67
S19	0,24	1,28	0,00	0,44	-47,04	0,00	0,24	1,04	0,44	1,28	-1,28	-47,04
S19	0,25	1,25	-0,01	0,56	-46,75	-0,04	0,26	1,00	0,52	1,26	-1,24	-46,79
S19	0,25	1,25	0,01	0,56	-46,75	0,04	0,26	1,00	0,60	1,26	-1,24	-46,71
S19	0,24	1,28	0,00	0,44	-47,04	0,00	0,24	1,04	0,44	1,28	-1,28	-47,04
S19	-0,07	-0,35	0,00	7,76	-58,66	0,00	-0,07	0,42	7,76	-0,35	0,35	-58,66
S19	0,00	0,00	0,00	1,73	-76,86	0,19	0,00	0,00	1,92	0,00	0,00	-76,67
S19	0,00	0,01	0,00	1,66	-76,82	-0,25	0,00	0,01	1,41	0,01	-0,01	-77,07
S19	0,00	0,01	0,00	1,66	-76,82	0,25	0,00	0,01	1,91	0,01	-0,01	-76,57
S20	0,00	0,00	0,00	3,19	-41,64	0,04	0,00	0,00	3,23	0,00	0,00	-41,60
S20	0,29	1,42	0,00	36,08	-28,76	0,00	0,29	1,13	36,08	1,42	-1,42	-28,76
S20	0,00	0,00	0,00	3,23	-41,66	0,00	0,00	0,00	3,23	0,00	0,00	-41,66
S20	0,29	1,42	0,00	36,08	-28,76	0,00	0,29	1,13	36,08	1,42	-1,42	-28,76
S20	0,08	0,39	-0,02	0,46	-44,24	0,07	0,10	0,31	0,53	0,41	-0,37	-44,17
S20	0,08	0,39	0,02	0,46	-44,25	-0,07	0,10	0,31	0,39	0,41	-0,37	-44,32
S20	0,26	1,25	0,00	-0,77	-46,99	-0,19	0,26	0,99	-0,96	1,25	-1,25	-47,18
S20	0,02	0,01	0,00	106,67	-20,03	0,00	0,02	-0,01	106,67	0,01	-0,01	-20,03
S20	0,26	1,25	0,01	-0,62	-47,08	-0,19	0,27	0,99	-0,81	1,26	-1,24	-47,27
S20	0,02	0,01	0,00	106,67	-20,03	0,00	0,02	-0,01	106,67	0,01	-0,01	-20,03
S20	0,26	1,24	0,00	-0,71	-47,05	-0,25	0,26	0,98	-0,96	1,24	-1,24	-47,30
S20	0,26	1,25	0,00	-0,71	-47,04	0,24	0,26	0,99	-0,47	1,25	-1,25	-46,80

VÝPOČET DIMENZAČNÍCH MOMENTŮ PRO VLASTNÍ TÍHU A ZATÍŽENÍ VĚTREM

	mx	my	mxy	nx	ny	nxy	mxD+	mxD-	nxD	myD+	myD-	nyD
S1	-35,53	20,60	-7,17	-4603,27	-9166,94	6261,68	-28,36	56,13	829,21	27,77	-13,43	-1452,63
S1	27,59	3,63	22,43	83,10	804,92	-361,49	50,02	-23,96	-139,20	26,06	18,80	221,72
S1	-6,89	-34,02	-21,49	-5168,11	-11559,63	-7870,60	14,60	40,91	-6519,36	-12,53	55,51	-9715,12
S1	-26,21	79,88	54,41	-1448,23	-3441,68	-2326,33	28,20	106,09	-1887,28	134,29	-25,47	-2884,01
S1	-20,06	76,36	-55,79	-1691,84	-4322,34	2906,89	35,73	96,42	607,53	132,15	-20,57	-707,73
S1	-20,06	76,36	55,79	-1691,84	-4322,40	-2906,90	35,73	96,42	-2299,37	132,15	-20,57	-3614,65
S1	-2,11	-28,66	12,63	-5944,55	-12366,49	8385,61	10,52	30,77	1220,53	-16,03	41,29	-1990,44
S1	-6,27	0,14	-0,11	950,79	139,90	49,25	-6,16	6,41	500,02	0,25	-0,03	94,58
S1	-7,74	-4,84	-5,56	-335,09	1438,63	-752,40	-2,18	12,58	-543,75	0,72	10,40	343,12
S1	-2,11	-28,66	-12,63	-5944,54	-12366,46	-8385,60	10,52	30,77	-7165,07	-16,03	41,29	-10376,03
S2	-11,46	-0,93	0,48	-192,41	-1122,87	80,30	-10,98	12,39	-112,11	-0,45	1,41	-1042,57
S2	9,44	1,85	-2,94	-244,85	-467,06	-62,66	12,38	-7,59	-307,51	4,79	1,09	-529,72
S2	-6,59	-6,33	-2,90	-206,20	-1232,14	48,34	-3,69	12,92	-157,86	-3,43	9,23	-1183,80
S2	6,50	7,82	-1,27	-270,61	-364,63	-36,05	7,77	1,32	-306,66	9,09	-6,55	-400,68
S2	1,03	2,27	-4,94	-241,61	-816,38	-93,69	5,97	1,24	-335,30	7,21	2,67	-910,07
S2	1,03	2,27	4,94	-241,61	-816,38	93,69	5,97	1,24	-147,92	7,21	2,67	-722,69
S2	4,52	3,85	0,00	-278,36	-296,83	0,00	4,52	-0,67	-278,36	3,85	-3,85	-296,83
S2	-6,60	2,05	-3,21	-182,99	-1168,34	53,69	-3,39	8,65	-129,30	5,26	1,16	-1114,65
S2	-8,03	-6,24	1,83	-206,04	-1237,29	-60,56	-6,20	14,27	-266,60	-4,41	8,07	-1297,85
S2	4,63	-0,77	0,00	-258,92	-258,39	0,00	4,63	-3,86	-258,92	-0,77	0,77	-258,39
S2	-5,30	-0,95	-4,20	-228,72	-968,14	-98,72	-1,10	6,25	-327,44	3,25	5,15	-1066,86
S2	-5,30	-0,95	4,20	-228,73	-968,14	98,72	-1,10	6,25	-130,01	3,25	5,15	-869,42
S3	-14,15	-1,97	-0,96	-167,26	-1047,89	-82,56	-13,19	16,12	-249,82	-1,01	2,93	-1130,45
S3	10,37	0,91	3,18	-212,09	-396,94	56,33	13,55	-9,46	-155,76	4,09	2,27	-340,61
S3	-12,81	-3,13	1,16	-178,03	-1066,77	82,28	-11,65	15,94	-95,75	-1,97	4,29	-984,49
S3	5,30	4,68	3,05	-188,72	-1014,27	-20,59	8,35	-0,62	-209,31	7,73	-1,63	-1034,86
S3	2,93	0,29	-4,68	-201,01	-666,34	-78,30	7,61	-2,64	-279,31	4,97	4,39	-744,64
S3	3,79	0,38	4,67	-201,59	-647,57	76,82	8,46	-3,41	-124,77	5,05	4,29	-570,75
S3	4,12	-0,85	0,00	-250,15	-257,46	0,00	4,12	-3,27	-250,15	-0,85	0,85	-257,46
S3	-3,92	0,28	-3,60	-160,77	-1073,27	46,32	-0,32	4,20	-114,45	3,88	3,32	-1026,95
S3	-7,45	1,85	-2,29	-188,62	-1174,72	60,78	-5,16	9,30	-127,84	4,14	0,44	-1113,94
S3	5,99	-1,10	0,00	-222,32	-204,14	0,00	5,99	-4,89	-222,32	-1,10	1,10	-204,14
S3	-3,20	1,15	-3,78	-213,82	-840,83	-88,87	0,58	4,35	-302,69	4,93	2,63	-929,70
S3	-6,46	0,96	3,23	-208,07	-926,93	88,70	-3,23	7,42	-119,37	4,19	2,27	-838,23
S4	-15,98	-3,23	-0,77	-157,38	-1022,32	-81,68	-15,21	19,21	-239,06	-2,46	4,00	-1104,00
S4	11,68	2,19	3,40	-195,61	-327,85	51,42	15,08	-9,49	-144,19	5,59	1,21	-276,43
S4	-13,75	-4,62	0,96	-167,24	-1049,50	81,51	-12,79	18,37	-85,73	-3,66	5,58	-967,99
S4	7,02	4,86	3,03	-165,39	-912,79	-21,10	10,05	-2,16	-186,49	7,89	-1,83	-933,89
S4	3,19	0,34	-5,03	-186,69	-607,07	-74,37	8,22	-2,85	-261,06	5,37	4,69	-681,44
S4	3,19	0,34	5,03	-186,68	-607,08	74,39	8,22	-2,85	-112,29	5,37	4,69	-532,69
S4	5,35	-1,10	0,00	-214,80	-203,67	0,00	5,35	-4,25	-214,80	-1,10	1,10	-203,67
S4	-3,70	1,65	-3,54	-147,60	-1008,79	49,92	-0,16	5,35	-97,68	5,19	1,89	-958,87
S4	-9,67	-0,55	-2,00	-167,88	-1117,82	66,68	-7,67	10,22	-101,20	1,45	2,55	-1051,14
S4	8,07	0,30	0,00	-202,73	-151,99	0,00	8,07	-7,77	-202,73	0,30	-0,30	-151,99
S4	-15,90	-3,03	-1,28	-161,71	-1008,24	-86,51	-14,62	18,93	-248,22	-1,75	4,31	-1094,75
S4	-15,89	-3,03	1,28	-161,70	-1008,24	86,53	-14,61	18,92	-75,17	-1,75	4,31	-921,71
S5	-19,12	-8,32	0,98	-147,85	-967,12	84,35	-18,14	27,44	-63,50	-7,34	9,30	-882,77

S5	12,33	0,45	3,55	-185,96	-244,26	44,36	15,88	-11,88	-141,60	4,00	3,10	-199,90
S5	-19,05	-8,40	-1,05	-153,51	-969,44	-84,04	-18,00	27,45	-237,55	-7,35	9,45	-1053,48
S5	6,91	3,34	-2,82	-155,58	-868,20	20,14	9,73	-3,57	-135,44	6,16	-0,52	-848,06
S5	2,39	-2,39	-4,95	-155,32	-551,90	-68,40	7,34	0,00	-223,72	2,56	7,34	-620,30
S5	3,56	-2,10	4,97	-158,13	-529,84	67,40	8,53	-1,46	-90,73	2,87	7,07	-462,44
S5	7,17	0,22	0,00	-195,28	-151,63	0,00	7,17	-6,95	-195,28	0,22	-0,22	-151,63
S5	-8,88	-5,89	2,96	-129,11	-983,82	-61,33	-5,92	14,77	-190,44	-2,93	8,85	-1045,15
S5	-10,86	0,28	1,79	-158,26	-1063,90	-71,18	-9,07	11,14	-229,44	2,07	1,51	-1135,08
S5	10,06	0,24	0,00	-187,00	-101,26	0,00	10,06	-9,82	-187,00	0,24	-0,24	-101,26
S5	-18,53	-7,71	-1,03	-143,73	-967,76	-87,72	-17,50	26,24	-231,45	-6,68	8,74	-1055,48
S5	-18,40	-7,64	1,26	-144,35	-958,43	87,70	-17,14	26,04	-56,65	-6,38	8,90	-870,73
S6	-20,09	-7,31	-1,11	-130,80	-923,26	-87,08	-18,98	27,40	-217,88	-6,20	8,42	-1010,34
S6	13,56	1,14	3,24	-156,37	-144,76	35,55	16,80	-12,42	-120,82	4,38	2,10	-109,21
S6	-16,84	-8,32	-0,98	-147,61	-966,55	-84,90	-15,86	25,16	-232,51	-7,34	9,30	-1051,45
S6	6,22	13,22	-3,07	-152,06	-837,51	33,85	9,29	7,00	-118,21	16,29	-10,15	-803,66
S6	5,17	-0,54	-5,31	-164,62	-461,99	-67,75	10,48	-4,63	-232,37	4,77	5,85	-529,74
S6	5,17	-0,54	5,31	-164,60	-462,01	67,74	10,48	-4,63	-96,86	4,77	5,85	-394,27
S6	-14,01	9,36	-1,29	-182,96	-909,67	-86,10	-12,72	23,37	-269,06	10,65	-8,07	-995,77
S6	-9,65	-5,31	2,67	-113,24	-918,51	-63,46	-6,98	14,96	-176,70	-2,64	7,98	-981,97
S6	-13,89	-7,67	-1,34	-143,87	-1012,86	76,48	-12,55	21,56	-67,39	-6,33	9,01	-936,38
S6	12,17	1,07	0,00	-165,80	-53,05	0,00	12,17	-11,10	-165,80	1,07	-1,07	-53,05
S6	-13,71	-3,68	-3,31	-148,49	-766,38	-88,19	-10,40	17,39	-236,68	-0,37	6,99	-854,57
S6	-19,26	-7,00	2,02	-137,03	-881,80	87,75	-17,24	26,26	-49,28	-4,98	9,02	-794,05
S7	-20,14	-3,24	-0,83	-137,48	-886,10	-88,75	-19,31	23,38	-226,23	-2,41	4,07	-974,85
S7	14,86	2,34	2,49	-134,86	-59,94	28,14	17,35	-12,52	-106,72	4,83	0,15	-31,80
S7	-17,59	-7,15	0,61	-131,25	-938,47	86,14	-16,98	24,74	-45,11	-6,54	7,76	-852,33
S7	9,41	3,51	-2,55	-114,36	-618,47	4,65	11,96	-5,90	-109,71	6,06	-0,96	-613,82
S7	6,06	1,39	-4,68	-125,80	-383,62	-70,80	10,74	-4,67	-196,60	6,07	3,29	-454,42
S7	6,06	1,39	4,68	-125,80	-383,61	70,80	10,74	-4,67	-55,00	6,07	3,29	-312,81
S7	4,24	1,56	-4,57	-160,72	-433,72	-71,22	8,81	-2,68	-231,94	6,13	3,01	-504,94
S7	5,08	0,97	0,04	-101,76	-477,64	-27,10	5,12	-4,11	-128,86	1,01	-0,93	-504,74
S7	-15,51	-6,78	-0,81	-128,51	-963,27	80,83	-14,70	22,29	-47,68	-5,97	7,59	-882,44
S7	14,33	2,18	0,00	-141,10	-8,65	0,00	14,33	-12,15	-141,10	2,18	-2,18	-8,65
S7	-19,42	-2,01	-1,09	-140,93	-877,72	-93,08	-18,33	21,43	-234,01	-0,92	3,10	-970,80
S7	-19,42	-2,01	1,09	-140,93	-877,72	93,09	-18,33	21,43	-47,84	-0,92	3,10	-784,63
S8	-20,70	-4,46	0,78	-118,51	-842,97	90,84	-19,92	25,16	-27,67	-3,68	5,24	-752,13
S8	16,16	2,76	1,27	-119,26	17,02	16,91	17,43	-13,40	-102,35	4,03	-1,49	33,93
S8	-19,50	-6,10	-0,59	-115,25	-871,88	-89,36	-18,91	25,60	-204,61	-5,51	6,69	-961,24
S8	8,24	3,08	-2,41	-109,09	-612,93	7,85	10,65	-5,16	-101,24	5,49	-0,67	-605,08
S8	4,28	1,19	-4,37	-137,37	-410,72	-70,84	8,65	-3,09	-208,21	5,56	3,18	-481,56
S8	4,28	1,19	4,37	-137,36	-410,72	70,84	8,65	-3,09	-66,52	5,56	3,18	-339,88
S8	-12,05	-2,16	-3,27	-144,29	-642,21	-87,69	-8,78	14,21	-231,98	1,11	5,43	-729,90
S8	9,46	2,00	2,22	-81,46	-515,37	4,73	11,68	-7,46	-76,73	4,22	0,22	-510,64
S8	-15,72	-2,65	0,51	-133,09	-914,95	-83,51	-15,21	18,37	-216,60	-2,14	3,16	-998,46
S8	16,14	2,76	0,00	-121,27	30,15	0,00	16,14	-13,38	-121,27	2,76	-2,76	30,15
S8	-14,39	-2,49	-2,83	-130,86	-680,22	-93,56	-11,56	16,88	-224,42	0,34	5,32	-773,78
S8	-14,39	-2,49	2,83	-130,86	-680,23	93,57	-11,56	16,88	-37,29	0,34	5,32	-586,66
S9	-19,69	-1,91	0,72	-120,57	-803,67	91,93	-18,97	21,60	-28,64	-1,19	2,63	-711,74
S9	17,26	2,92	0,00	-94,48	60,50	0,00	17,26	-14,34	-94,48	2,92	-2,92	60,50
S9	-17,80	-4,39	-0,71	-120,07	-842,55	-90,47	-17,09	22,19	-210,54	-3,68	5,10	-933,02

S9	9,46	4,40	2,13	-79,92	-459,65	6,81	11,59	-5,06	-73,11	6,53	-2,27	-452,84
S9	5,94	1,89	-4,01	-87,66	-285,30	-80,03	9,95	-4,05	-167,69	5,90	2,12	-365,33
S9	5,94	1,89	4,01	-87,66	-285,31	80,03	9,95	-4,05	-7,63	5,90	2,12	-205,28
S9	7,86	2,99	3,77	-130,45	-255,45	81,96	11,63	-4,87	-48,49	6,76	0,78	-173,49
S9	9,09	3,88	0,93	-64,43	-382,83	28,57	10,02	-5,21	-35,86	4,81	-2,95	-354,26
S9	-16,39	-4,10	0,29	-116,74	-866,29	-85,15	-16,10	20,49	-201,89	-3,81	4,39	-951,44
S9	-15,72	0,53	-2,32	-117,56	-666,15	-97,63	-13,40	16,25	-215,19	2,85	1,79	-763,78
S9	-15,73	0,53	2,32	-117,57	-666,16	97,63	-13,41	16,26	-19,94	2,85	1,79	-568,53
S10	-20,58	-15,12	0,81	-52,83	-777,33	91,18	-19,77	35,70	38,35	-14,31	15,93	-686,15
S10	18,13	3,98	0,00	-85,60	80,11	0,00	18,13	-14,15	-85,60	3,98	-3,98	80,11
S10	-20,33	-15,21	0,48	-51,63	-787,23	88,75	-19,85	35,54	37,12	-14,73	15,69	-698,48
S10	8,14	4,15	1,95	-74,24	-458,17	5,91	10,09	-3,99	-68,33	6,10	-2,20	-452,26
S10	4,84	-1,68	-3,69	-100,01	-266,20	-85,00	8,53	-3,16	-185,01	2,01	5,37	-351,20
S10	4,84	-1,68	3,69	-100,01	-266,20	85,00	8,53	-3,16	-15,01	2,01	5,37	-181,20
S10	-13,17	-3,52	-2,50	-127,22	-570,50	-98,71	-10,67	16,69	-225,93	-1,02	6,02	-669,21
S10	8,82	1,25	1,72	-49,12	-375,68	14,73	10,54	-7,57	-34,39	2,97	0,47	-360,95
S10	-15,46	0,62	0,17	-115,17	-815,38	-85,03	-15,29	16,08	-200,20	0,79	-0,45	-900,41
S10	-15,34	-3,90	-2,13	-111,48	-608,24	-103,32	-13,21	19,24	-214,80	-1,77	6,03	-711,56
S10	-14,28	-3,65	2,27	-110,70	-587,84	102,66	-12,01	17,93	-8,04	-1,38	5,92	-485,18
S11	-19,12	-5,74	-0,61	-71,91	-687,19	-91,68	-18,51	24,86	-163,59	-5,13	6,35	-778,87
S11	18,06	4,21	0,00	-75,58	85,44	0,00	18,06	-13,85	-75,58	4,21	-4,21	85,44
S11	-19,03	-6,26	-0,52	-81,75	-700,36	-90,42	-18,51	25,29	-172,17	-5,74	6,78	-790,78
S11	17,84	4,21	0,00	-76,86	85,17	0,00	17,84	-13,63	-76,86	4,21	-4,21	85,17
S11	3,62	0,48	-2,96	-96,66	-264,94	-90,81	6,58	-3,14	-187,47	3,44	2,48	-355,75
S11	3,62	0,48	2,96	-96,66	-264,94	90,81	6,58	-3,14	-5,85	3,44	2,48	-174,13
S11	-16,55	-1,95	0,98	-113,63	-698,47	97,09	-15,57	18,50	-16,54	-0,97	2,93	-601,38
S11	8,80	0,78	0,99	-34,11	-288,48	28,03	9,79	-8,02	-6,08	1,77	0,21	-260,45
S11	-16,12	-4,61	0,02	-99,98	-762,04	-84,43	-16,10	20,73	-184,41	-4,59	4,63	-846,47
S11	-4,87	-2,16	-2,50	-99,80	-379,66	-111,62	-2,37	7,03	-211,42	0,34	4,66	-491,28
S11	-4,87	-2,16	2,50	-99,80	-379,67	111,62	-2,37	7,03	11,82	0,34	4,66	-268,05
S12	-17,24	-4,15	0,50	-69,00	-624,69	88,52	-16,74	21,39	19,52	-3,65	4,65	-536,17
S12	16,86	4,29	0,00	-61,32	75,23	0,00	16,86	-12,57	-61,32	4,29	-4,29	75,23
S12	-16,01	-5,86	-0,42	-80,05	-694,19	-89,49	-15,59	21,87	-169,54	-5,44	6,28	-783,68
S12	16,07	4,38	0,00	-66,55	81,66	0,00	16,07	-11,69	-66,55	4,38	-4,38	81,66
S12	0,98	-0,83	-2,39	-82,77	-271,22	-107,19	3,37	-0,15	-189,96	1,56	3,22	-378,41
S12	0,98	-0,83	2,39	-82,77	-271,22	107,19	3,37	-0,15	24,42	1,56	3,22	-164,03
S12	6,46	1,11	-1,81	-103,75	-137,28	-114,69	8,27	-5,35	-218,44	2,92	0,70	-251,97
S12	8,50	2,53	0,52	-17,03	-236,05	30,54	9,02	-5,97	13,51	3,05	-2,01	-205,51
S12	-15,44	-5,76	0,10	-77,84	-702,01	82,17	-15,34	21,20	4,33	-5,66	5,86	-619,84
S12	15,09	4,19	0,00	-69,84	85,09	0,00	15,09	-10,90	-69,84	4,19	-4,19	85,09
S12	-2,63	-1,01	-1,97	-94,70	-304,08	-122,56	-0,66	3,64	-217,26	0,96	2,98	-426,64
S12	-2,63	-1,01	1,97	-94,70	-304,07	122,56	-0,66	3,64	27,86	0,96	2,98	-181,51
S13	-15,86	-5,28	0,46	-53,30	-551,27	87,18	-15,40	21,14	33,88	-4,82	5,74	-464,09
S13	14,83	4,08	0,00	-62,18	51,37	0,00	14,83	-10,75	-62,18	4,08	-4,08	51,37
S13	-15,85	-5,29	0,37	-50,33	-555,46	83,03	-15,48	21,14	32,70	-4,92	5,66	-472,43
S13	14,37	4,26	0,00	-56,09	69,12	0,00	14,37	-10,11	-56,09	4,26	-4,26	69,12
S13	-1,01	-0,64	-1,76	-74,24	-274,59	-120,39	0,75	1,65	-194,63	1,12	2,40	-394,98
S13	-1,01	-0,64	1,76	-74,24	-274,59	120,39	0,75	1,65	46,15	1,12	2,40	-154,20
S13	-5,11	-2,24	-1,39	-92,09	-309,07	-125,90	-3,72	7,35	-217,99	-0,85	3,63	-434,97
S13	7,35	1,05	-0,14	-9,66	-191,68	-32,36	7,49	-6,30	-42,02	1,19	-0,91	-224,04

S13	-13,94	-3,85	0,16	-75,08	-635,22	78,80	-13,78	17,79	3,72	-3,69	4,01	-556,42
S13	14,04	4,26	0,00	-56,45	75,40	0,00	14,04	-9,78	-56,45	4,26	-4,26	75,40
S13	-0,17	-1,15	-1,22	-27,30	-211,97	-129,72	1,05	1,32	-157,02	0,07	2,37	-341,69
S13	-0,17	-1,15	1,22	-27,30	-211,98	129,72	1,05	1,32	102,42	0,07	2,37	-82,26
S14	-13,80	-4,01	-0,32	-38,06	-471,01	-78,60	-13,48	17,81	-116,66	-3,69	4,33	-549,61
S14	12,20	3,85	0,00	-48,57	41,76	0,00	12,20	-8,35	-48,57	3,85	-3,85	41,76
S14	-13,08	-5,36	0,31	-48,21	-555,04	81,80	-12,77	18,44	33,59	-5,05	5,67	-473,24
S14	12,20	4,08	0,00	-57,40	51,17	0,00	12,20	-8,12	-57,40	4,08	-4,08	51,17
S14	-3,55	-2,16	-1,16	-56,04	-285,93	-127,08	-2,39	5,71	-183,12	-1,00	3,32	-413,01
S14	-3,55	-2,16	1,16	-56,04	-285,93	127,09	-2,39	5,71	71,05	-1,00	3,32	-158,84
S14	-5,67	-1,65	-0,93	-80,04	-286,24	-127,28	-4,74	7,32	-207,32	-0,72	2,58	-413,52
S14	6,43	1,35	-0,23	3,74	-154,27	33,16	6,66	-5,08	36,90	1,58	-1,12	-121,11
S14	-12,84	-5,32	-0,16	-46,55	-558,77	-73,44	-12,68	18,16	-119,99	-5,16	5,48	-632,21
S14	0,21	-0,72	-0,67	-14,50	-177,91	-132,83	0,88	0,51	-147,33	-0,05	1,39	-310,74
S14	0,21	-0,72	0,67	-14,50	-177,91	132,82	0,88	0,51	118,32	-0,05	1,39	-45,09
S15	-11,55	-4,26	-0,23	-13,16	-417,42	-72,97	-11,32	15,81	-86,13	-4,03	4,49	-490,39
S15	9,58	3,50	0,00	-53,50	17,77	0,00	9,58	-6,08	-53,50	3,50	-3,50	17,77
S15	-11,51	-4,26	-0,18	-12,19	-419,16	-67,53	-11,33	15,77	-79,72	-4,08	4,44	-486,69
S15	8,35	2,21	-0,88	-38,92	-14,34	86,38	9,23	-6,14	47,46	3,09	-1,33	72,04
S15	8,35	2,21	0,88	-38,92	-14,34	-86,38	9,23	-6,14	-125,30	3,09	-1,33	-100,72
S15	-3,41	-0,72	-0,49	-65,47	-221,02	-123,99	-2,92	4,13	-189,46	-0,23	1,21	-345,01
S15	5,34	1,35	-0,45	15,68	-125,64	33,68	5,79	-3,99	49,36	1,80	-0,90	-91,96
S15	-10,91	-3,97	-0,14	-33,56	-474,08	-67,12	-10,77	14,88	-100,68	-3,83	4,11	-541,20
S15	0,51	0,10	-0,40	-40,51	-170,22	-131,21	0,91	-0,41	-171,72	0,50	0,30	-301,43
S15	0,51	0,10	0,40	-40,50	-170,21	131,22	0,91	-0,41	90,72	0,50	0,30	-38,99
S16	-9,40	-3,21	-0,11	-4,55	-334,16	-66,71	-9,29	12,61	-71,26	-3,10	3,32	-400,87
S16	6,89	2,56	-0,65	-47,09	-13,51	60,58	7,54	-4,33	13,49	3,21	-1,91	47,07
S16	-9,39	-3,22	-0,08	-3,49	-335,35	-60,79	-9,31	12,61	-64,28	-3,14	3,30	-396,14
S16	6,77	2,82	0,00	-50,83	-17,93	0,00	6,77	-3,95	-50,83	2,82	-2,82	-17,93
S16	6,53	1,80	-1,18	-39,97	-26,73	79,01	7,71	-4,73	39,04	2,98	-0,62	52,28
S16	6,53	1,80	1,18	-39,97	-26,73	-79,01	7,71	-4,73	-118,98	2,98	-0,62	-105,74
S16	5,11	1,83	0,00	-59,03	-47,15	0,00	5,11	-3,28	-59,03	1,83	-1,83	-47,15
S16	-0,13	-0,31	0,13	24,75	-156,07	-35,22	0,00	0,44	-10,47	-0,18	0,44	-191,29
S16	-8,92	-2,17	0,08	-23,18	-382,61	59,84	-8,84	11,09	36,66	-2,09	2,25	-322,77
S16	6,88	2,49	-0,69	-46,20	-13,32	67,30	7,57	-4,39	21,10	3,18	-1,80	53,98
S16	0,70	0,14	-0,17	-32,20	-148,62	-126,39	0,87	-0,56	-158,59	0,31	0,03	-275,01
S16	0,70	0,14	0,17	-32,19	-148,62	126,39	0,87	-0,56	94,20	0,31	0,03	-22,23
S17	-7,35	-2,71	-0,02	15,29	-276,51	-57,89	-7,33	10,06	-42,60	-2,69	2,73	-334,40
S17	5,63	1,38	-1,02	-26,27	-36,01	76,44	6,65	-4,25	50,17	2,40	-0,36	40,43
S17	-7,31	-2,72	-0,01	14,61	-276,88	-51,84	-7,30	10,03	-37,23	-2,71	2,73	-328,72
S17	4,01	1,86	0,00	-54,87	-46,83	0,00	4,01	-2,15	-54,87	1,86	-1,86	-46,83
S17	5,11	1,37	-1,21	-37,88	-34,34	62,99	6,32	-3,74	25,11	2,58	-0,16	28,65
S17	5,11	1,37	1,21	-37,88	-34,34	-62,99	6,32	-3,74	-100,87	2,58	-0,16	-97,33
S17	2,35	1,21	0,00	-57,64	-62,39	0,00	2,35	-1,14	-57,64	1,21	-1,21	-62,39
S17	-0,45	0,23	-0,33	37,95	-119,97	32,77	-0,12	0,68	70,72	0,56	0,10	-87,20
S17	-7,27	-2,51	-0,02	-2,84	-289,23	-54,97	-7,25	9,78	-57,81	-2,49	2,53	-344,20
S17	5,09	1,67	-0,98	-34,88	-26,36	76,83	6,07	-3,42	41,95	2,65	-0,69	50,47
S17	0,18	-0,34	0,01	-43,09	-134,41	-116,59	0,19	0,16	-159,68	-0,33	0,35	-251,00
S17	0,18	-0,34	-0,01	-43,10	-134,41	116,59	0,19	0,16	73,49	-0,33	0,35	-17,82
S18	-5,27	-2,14	-0,13	33,25	-179,51	47,81	-5,14	7,41	81,06	-2,01	2,27	-131,70

S18	4,56	1,11	-0,81	-27,31	-36,60	49,15	5,37	-3,45	21,84	1,92	-0,30	12,55
S18	-5,26	-2,16	-0,10	34,74	-179,33	42,61	-5,16	7,42	77,35	-2,06	2,26	-136,72
S18	4,01	1,41	0,93	-31,38	-33,81	-64,71	4,94	-2,60	-96,09	2,34	-0,48	-98,52
S18	3,75	1,09	-0,96	-37,13	-37,11	52,05	4,71	-2,66	14,92	2,05	-0,13	14,94
S18	3,75	1,09	0,96	-37,13	-37,11	-52,05	4,71	-2,66	-89,18	2,05	-0,13	-89,16
S18	0,39	0,40	0,00	-57,18	-60,87	0,00	0,39	0,01	-57,18	0,40	-0,40	-60,87
S18	-3,63	-1,07	-0,29	56,99	-111,09	-2,48	-3,34	4,70	54,51	-0,78	1,36	-113,57
S18	-5,13	-1,19	0,09	18,21	-196,60	-45,53	-5,04	6,32	-27,32	-1,10	1,28	-242,13
S18	4,14	1,41	-0,90	-29,05	-33,67	68,74	5,04	-2,73	39,69	2,31	-0,51	35,07
S18	-0,04	0,29	0,12	-5,23	-110,83	-98,51	0,08	0,33	-103,74	0,41	-0,17	-209,34
S18	-0,04	0,29	-0,12	-5,23	-110,83	98,51	0,08	0,33	93,28	0,41	-0,17	-12,32
S19	-3,46	-1,20	-0,29	35,09	-117,28	49,24	-3,17	4,66	84,33	-0,91	1,49	-68,04
S19	3,49	2,12	-0,58	-6,47	-32,42	26,05	4,07	-1,37	19,58	2,70	-1,54	-6,37
S19	-3,20	-1,60	0,37	55,36	-75,12	-30,22	-2,83	4,80	25,14	-1,23	1,97	-105,34
S19	3,49	2,12	0,58	-6,47	-32,42	-26,05	4,07	-1,37	-32,52	2,70	-1,54	-58,47
S19	2,51	0,95	-0,73	-7,96	-39,44	39,12	3,24	-1,56	31,16	1,68	-0,22	-0,32
S19	2,51	0,95	0,73	-7,96	-39,44	-39,12	3,24	-1,56	-47,08	1,68	-0,22	-78,56
S19	-0,49	1,03	0,00	-66,32	-44,87	0,00	-0,49	1,52	-66,32	1,03	-1,03	-44,87
S19	-2,33	-1,37	-0,29	68,49	-69,69	-2,15	-2,04	3,70	66,34	-1,08	1,66	-71,84
S19	-3,43	-1,25	0,24	39,83	-118,04	-41,63	-3,19	4,68	-1,80	-1,01	1,49	-159,67
S19	0,17	0,02	0,31	-5,53	-79,24	-71,84	0,48	-0,15	-77,37	0,33	0,29	-151,08
S19	0,17	0,02	-0,31	-5,52	-79,23	71,85	0,48	-0,15	66,33	0,33	0,29	-7,38
S20	-2,09	-0,48	-0,41	35,91	-54,39	26,38	-1,68	2,57	62,29	-0,07	0,89	-28,01
S20	2,51	2,11	-0,41	-1,84	-32,16	25,41	2,92	-0,40	23,57	2,52	-1,70	-6,75
S20	-2,03	-0,83	-0,36	44,47	-50,32	20,43	-1,67	2,86	64,90	-0,47	1,19	-29,89
S20	2,51	2,11	0,41	-1,84	-32,16	-25,40	2,92	-0,40	-27,24	2,52	-1,70	-57,56
S20	1,32	1,12	-0,63	7,18	-32,21	22,41	1,95	-0,20	29,59	1,75	-0,49	-9,80
S20	1,32	1,12	0,63	7,18	-32,21	-22,41	1,95	-0,20	-15,23	1,75	-0,49	-54,62
S20	-0,27	1,03	0,00	-59,91	-44,67	0,00	-0,27	1,30	-59,91	1,03	-1,03	-44,67
S20	-0,79	0,01	-0,13	178,71	-19,92	0,02	-0,66	0,80	178,73	0,14	0,12	-19,90
S20	-1,80	0,44	-0,32	-2,31	-60,53	26,90	-1,48	2,24	24,59	0,76	-0,12	-33,63
S20	-1,53	-0,03	0,34	160,65	-19,78	-0,02	-1,19	1,56	160,63	0,31	0,37	-19,80
S20	0,31	1,34	0,32	18,75	-47,36	-40,81	0,63	1,03	-22,06	1,66	-1,02	-88,17
S20	0,31	1,35	-0,33	18,74	-47,35	40,79	0,64	1,04	59,53	1,68	-1,02	-6,56

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

PŘÍLOHA P2e: DIMENZOVÁNÍ VYBRANÝCH ČÁSTÍ KONSTRUKCE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

ONDŘEJ KAREL

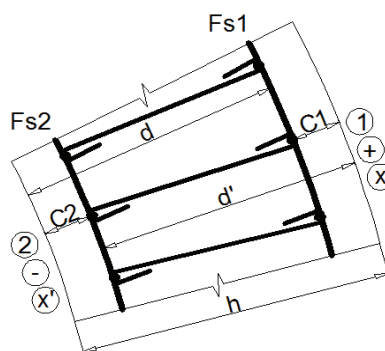
BRNO 2014

OBSAH PŘÍLOHY P2e



SKOŘEPINA S1	99
SKOŘEPINA S2	105
SKOŘEPINA S3	111
SKOŘEPINA S4	117
SKOŘEPINA S5	123
SKOŘEPINA S6	129
SKOŘEPINA S7	135
SKOŘEPINA S8	141
SKOŘEPINA S9	147
SKOŘEPINA S10	153
SKOŘEPINA S11	159
SKOŘEPINA S12	165
SKOŘEPINA S13	171
SKOŘEPINA S14	177
SKOŘEPINA S15	183
SKOŘEPINA S16	189
SKOŘEPINA S17	195
SKOŘEPINA S18	201
SKOŘEPINA S19	207
SKOŘEPINA S20	213
SLOUP	219
SPODNÍ HRANA SKOŘEPINY	226

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE VODOROVNÉM SMĚRU - skořepina S1

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí			
$c_{min,dur} =$	0,035	m				
$c_{min,b1} =$	0,010	m				
$c_{min,b2} =$	0,010	m				
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$			0,035	m		
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$			0,035	m		
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$			0,040	m	→	$c_1 =$ 0,040 m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$			0,040	m	→	$c_2 =$ 0,040 m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$mxD^+ [kNm]$	9,89	$nxD [kN]$	-525,49	$mxD^+ [kNm]$	50,02	$nxD [kN]$	-139,20
$mxD^- [kNm]$	-20,33	$nxD [kN]$	939,48	$mxD^- [kNm]$	-106,09	$nxD [kN]$	-1887,28
$nxD^+ [kN]$	939,52	$mxD^+ [kNm]$	0,00	$nxD^+ [kN]$	1220,53	$mxD^+ [kNm]$	10,52
$nxD^+ [kN]$	939,52	$mxD^- [kNm]$	-19,96	$nxD^+ [kN]$	1220,53	$mxD^- [kNm]$	-30,77
$nxD^- [kN]$	-4954,09	$mxD^+ [kNm]$	0,00	$nxD^- [kN]$	-7165,07	$mxD^+ [kNm]$	10,52
$nxD^- [kN]$	-4954,09	$mxD^- [kNm]$	-20,33	$nxD^- [kN]$	-7165,07	$mxD^- [kNm]$	-30,77

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000497 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000748 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,021880 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,010 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000748 \text{ m}^2 \rightarrow 9,5 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,547	m	φ int (1)	0,010	m	d ₁ =	0,051	m
b=	1,000	m	Počet (1)	10	ks	d' ₁ =	0,051	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,003142	m ²	d=	0,496	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	1365,91	kN	d'=	0,496	m
γ _y =	1,15	-	φ ext (2)	0,010	m	x ₁ =	0,085	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	10	ks	x ₂ =	0,085	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,003142	m ²	x _{lim} =	0,337	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	1365,91	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,006	m	z ₁ =	0,462	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,462	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-9301,91 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-1226,84 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-4895,39 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-2001,47 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{-1020,65 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{1365,91 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-630,85 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-13671,82 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-9301,91 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{1226,84 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-4895,39 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = \lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{2001,47 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = +F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{1020,65 \text{ kNm}}$$

Bod 4

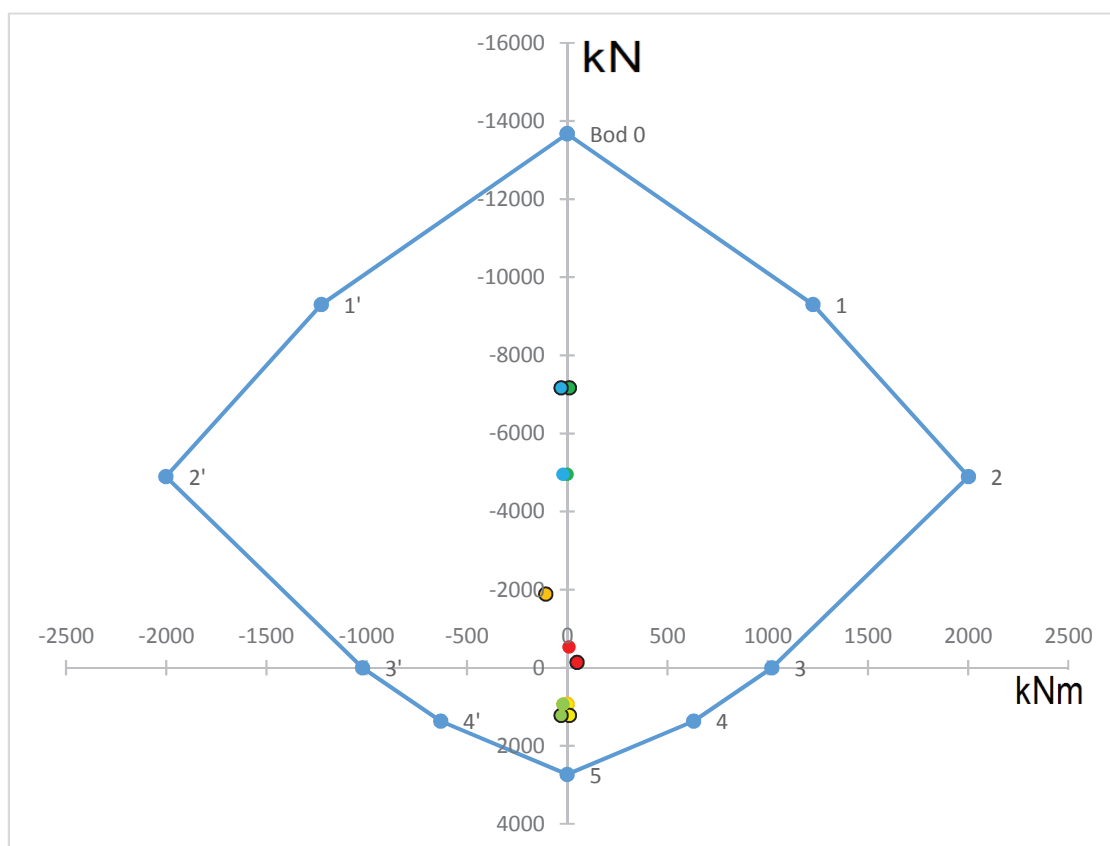
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{1365,91 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{630,85 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{2731,82 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

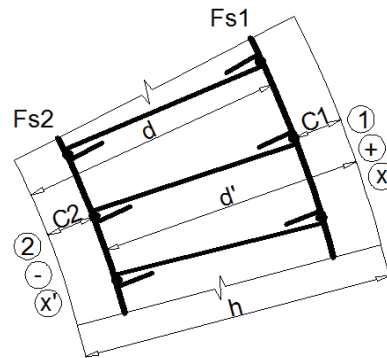


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,031 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,100 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,100 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE SVISLÉM SMĚRU - skořepina S1

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



S20
S19
S18
S17
S16
S15
S14
S13
S12
S11
S10
S9
S8
S7
S6
S5
S4
S3
S2
S1

Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí			
$c_{min,dur} =$	0,035	m				
$c_{min,b1} =$	0,010	m				
$c_{min,b2} =$	0,010	m				
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$m_y D^+ [kNm]$	18,98	$n_y D [kN]$	-7286,10	$m_y D^+ [kNm]$	134,29	$n_y D [kN]$	-2884,01
$m_y D^- [kNm]$	-5,06	$n_y D [kN]$	195,79	$m_y D^- [kNm]$	-55,51	$n_y D [kN]$	-9715,12
$n_y D^+ [kN]$	813,16	$m_y D^+ [kNm]$	5,93	$n_y D^+ [kN]$	343,12	$m_y D^+ [kNm]$	0,72
$n_y D^+ [kN]$	813,16	$m_y D^- [kNm]$	-4,39	$n_y D^+ [kN]$	343,12	$m_y D^- [kNm]$	-10,40
$n_y D^- [kN]$	-7286,81	$m_y D^+ [kNm]$	18,68	$n_y D^- [kN]$	-10376,03	$m_y D^+ [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-7286,81	$m_y D^- [kNm]$	0,00	$n_y D^- [kN]$	-10376,03	$m_y D^- [kNm]$	-41,29

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000645 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000733 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,021880 \text{ m}^2$$

$$\phi \quad 0,010 \text{ m} \quad \searrow$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy:

$$A_{s12} = 0,000733 \text{ m}^2 \rightarrow 9,3 \text{ ks}$$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,547	m	φ int ①	0,010	m	d ₁ =	0,061	m
b=	1,000	m	Počet ①	10	ks	d' ₁ =	0,061	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,003142	m ²	d=	0,486	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	1365,91	kN	d'=	0,486	m
γ _y =	1,15	-	φ ext ②	0,010	m	x ₁ =	0,085	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet ②	10	ks	x ₂ =	0,085	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,003142	m ²	x _{lim} =	0,337	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	1365,91	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,016	m	z ₁ =	0,452	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,452	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-9141,91 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-1232,27 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-4796,69 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-1971,07 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{-1000,07 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{1365,91 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-617,19 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-13671,82 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-9141,91 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{1232,27 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-4796,69 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = +\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{1971,07 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{1000,07 \text{ kNm}}$$

Bod 4

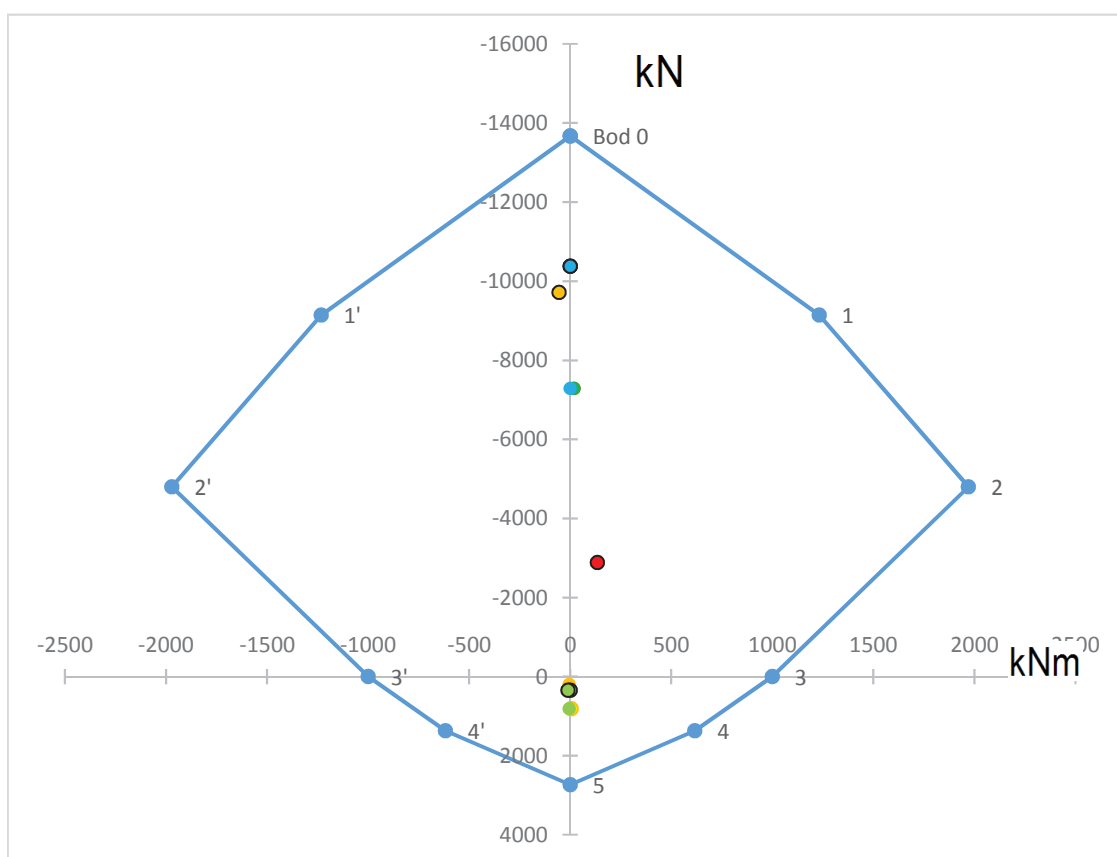
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{1365,91 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{617,19 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{2731,82 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

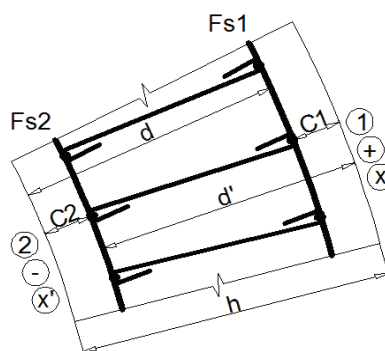


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,031	m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,100	m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,100	m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300	m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE VODOROVNÉM SMĚRU - skořepina S2

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí			
$c_{min,dur} =$	0,035	m				
$c_{min,b1} =$	0,010	m				
$c_{min,b2} =$	0,010	m				
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$mxD^+ [kNm]$	0,42	$nxD [kN]$	-236,58	$mxD^+ [kNm]$	<u>12,38</u>	$nxD [kN]$	<u>-307,51</u>
$mxD^- [kNm]$	-2,04	$nxD [kN]$	-266,67	$mxD^- [kNm]$	<u>-14,27</u>	$nxD [kN]$	<u>-266,60</u>
$nxD^+ [kN]$	-221,76	$mxD^+ [kNm]$	0,40	$nxD^+ [kN]$	<u>-129,30</u>	$mxD^+ [kNm]$	0,00
$nxD^+ [kN]$	-221,76	$mxD^- [kNm]$	-1,23	$nxD^+ [kN]$	<u>-129,30</u>	$mxD^- [kNm]$	-8,65
$nxD^- [kN]$	-243,46	$mxD^+ [kNm]$	0,00	$nxD^- [kN]$	<u>-335,30</u>	$mxD^+ [kNm]$	5,97
$nxD^- [kN]$	-243,46	$mxD^- [kNm]$	-1,33	$nxD^- [kN]$	<u>-335,30</u>	$mxD^- [kNm]$	-1,24

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000069 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000715 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,021000 \text{ m}^2$$

$$\phi \quad 0,010 \text{ m} \quad \searrow$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy:

$$A_{s12} = \underline{0,000715 \text{ m}^2} \rightarrow \underline{9,1 \text{ ks}}$$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,525	m	φ int ①	0,010	m	d ₁ =	0,051	m
b=	1,000	m	Počet ①	10	ks	d' ₁ =	0,051	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,003142	m ²	d=	0,474	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	1365,91	kN	d'=	0,474	m
γ _y =	1,15	-	φ ext ②	0,010	m	x ₁ =	0,085	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet ②	10	ks	x ₂ =	0,085	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,003142	m ²	x _{lim} =	0,324	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	1365,91	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,006	m	z ₁ =	0,440	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,440	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-8949,91 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-1153,67 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-4678,25 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-1882,49 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{-975,38 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{1365,91 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-600,80 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-13231,82 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-8949,91 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{1153,67 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-4678,25 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = \lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{1882,49 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = +F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{975,38 \text{ kNm}}$$

Bod 4

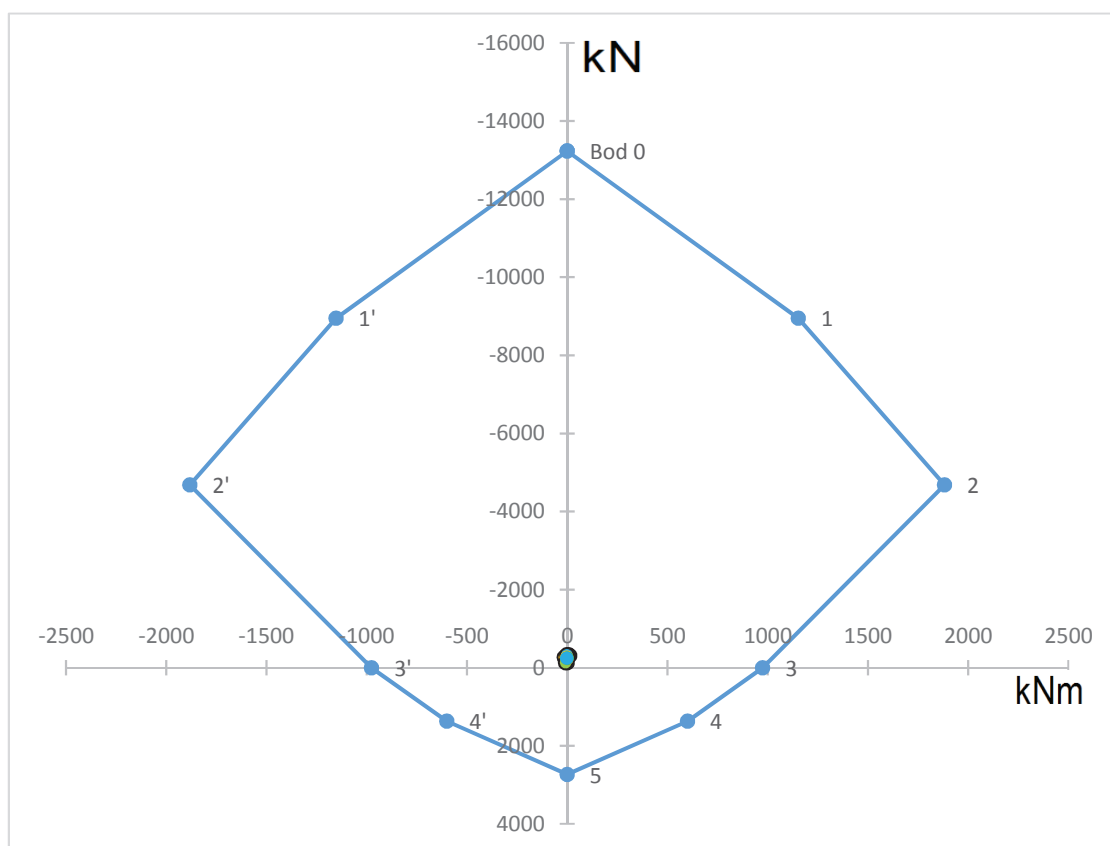
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{1365,91 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{600,80 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{2731,82 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

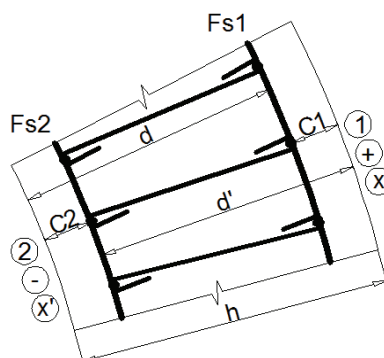


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,031	m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,100	m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,100	m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300	m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE SVISLÉM SMĚRU - skořepina S2

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



S20
S19
S18
S17
S16
S15
S14
S13
S12
S11
S10
S9
S8
S7
S6
S5
S4
S3
S2
S1

Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí			
$c_{min,dur} =$	0,035	m				
$c_{min,b1} =$	0,010	m				
$c_{min,b2} =$	0,010	m				
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$m_y D^+ [kNm]$	1,68	$n_y D [kN]$	-868,30	$m_y D^+ [kNm]$	<u>9,09</u>	$n_y D [kN]$	<u>-400,68</u>
$m_y D^- [kNm]$	-1,71	$n_y D [kN]$	-845,36	$m_y D^- [kNm]$	<u>-9,23</u>	$n_y D [kN]$	<u>-1183,80</u>
$n_y D^+ [kN]$	-821,53	$m_y D^+ [kNm]$	1,63	$n_y D^+ [kN]$	<u>-258,39</u>	$m_y D^+ [kNm]$	0,00
$n_y D^+ [kN]$	-821,53	$m_y D^- [kNm]$	0,00	$n_y D^+ [kN]$	<u>-258,39</u>	$m_y D^- [kNm]$	-0,77
$n_y D^- [kN]$	-882,84	$m_y D^+ [kNm]$	0,00	$n_y D^- [kN]$	<u>-1297,85</u>	$m_y D^+ [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-882,84	$m_y D^- [kNm]$	-1,18	$n_y D^- [kN]$	<u>-1297,85</u>	$m_y D^- [kNm]$	-8,07

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000046 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000700 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,021000 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,010 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000700 \text{ m}^2 \rightarrow 8,9 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,525	m	φ int ①	0,010	m	d ₁ =	0,061	m
b=	1,000	m	Počet ①	10	ks	d' ₁ =	0,061	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,003142	m ²	d=	0,464	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	1365,91	kN	d'=	0,464	m
γ _y =	1,15	-	φ ext ②	0,010	m	x ₁ =	0,085	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet ②	10	ks	x ₂ =	0,085	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,003142	m ²	x _{lim} =	0,324	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	1365,91	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,016	m	z ₁ =	0,430	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,430	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-8789,91 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-1158,05 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-4579,56 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-1852,10 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{-954,80 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{1365,91 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-587,14 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-13231,82 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-8789,91 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{1158,05 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-4579,56 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = +\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{1852,10 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{954,80 \text{ kNm}}$$

Bod 4

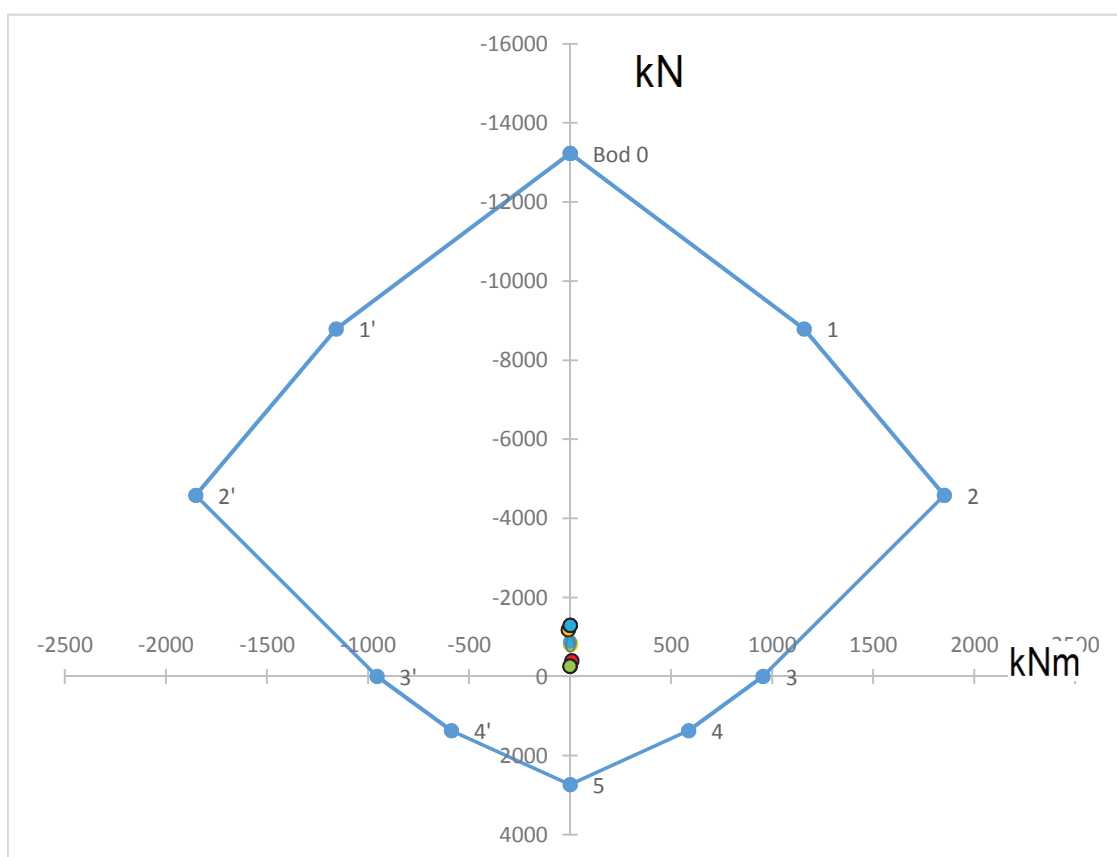
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{1365,91 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{587,14 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{2731,82 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

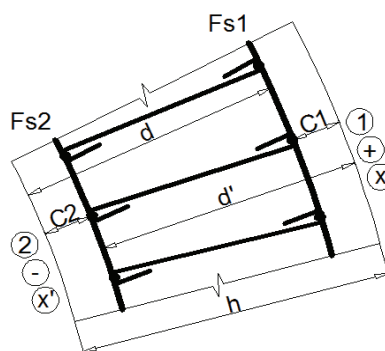


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví



Minimální vzdálenost výztuže:	0,031	m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,100	m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,100	m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300	m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE VODOROVNÉM SMĚRU - skořepina S3

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí			
$c_{min,dur} =$	0,035	m				
$c_{min,b1} =$	0,010	m				
$c_{min,b2} =$	0,010	m				
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$			0,035	m		
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$			0,035	m		
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$			0,040	m	→	$c_1 =$ 0,040 m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$			0,040	m	→	$c_2 =$ 0,040 m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$mxD^+ [kNm]$	0,52	$nxD [kN]$	-218,15	$mxD^+ [kNm]$	13,55	$nxD [kN]$	-155,76
$mxD^- [kNm]$	-1,80	$nxD [kN]$	-218,17	$mxD^- [kNm]$	-15,94	$nxD [kN]$	-95,75
$nxD^+ [kN]$	-196,33	$mxD^+ [kNm]$	0,04	$nxD^+ [kN]$	-95,75	$mxD^+ [kNm]$	0,00
$nxD^+ [kN]$	-196,33	$mxD^- [kNm]$	-0,14	$nxD^+ [kN]$	-95,75	$mxD^- [kNm]$	-15,94
$nxD^- [kN]$	-219,68	$mxD^+ [kNm]$	0,34	$nxD^- [kN]$	-302,69	$mxD^+ [kNm]$	0,58
$nxD^- [kN]$	-219,68	$mxD^- [kNm]$	-1,20	$nxD^- [kN]$	-302,69	$mxD^- [kNm]$	-4,35

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000081 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000683 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,020160 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,010 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000683 \text{ m}^2 \rightarrow 8,7 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,504	m	φ int (1)	0,010	m	d ₁ =	0,051	m
b=	1,000	m	Počet (1)	9	ks	d' ₁ =	0,051	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,002827	m ²	d=	0,453	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	1229,319	kN	d'=	0,453	m
γ _y =	1,15	-	φ ext (2)	0,010	m	x ₁ =	0,077	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	9	ks	x ₂ =	0,077	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,002827	m ²	x _{lim} =	0,311	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	1229,319	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,006	m	z ₁ =	0,422	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,422	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-8477,32 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-1032,26 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-4470,99 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-1665,15 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{-838,95 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{1229,32 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-519,10 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-12538,64 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-8477,32 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{1032,26 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-4470,99 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = \lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{1665,15 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = +F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{838,95 \text{ kNm}}$$

Bod 4

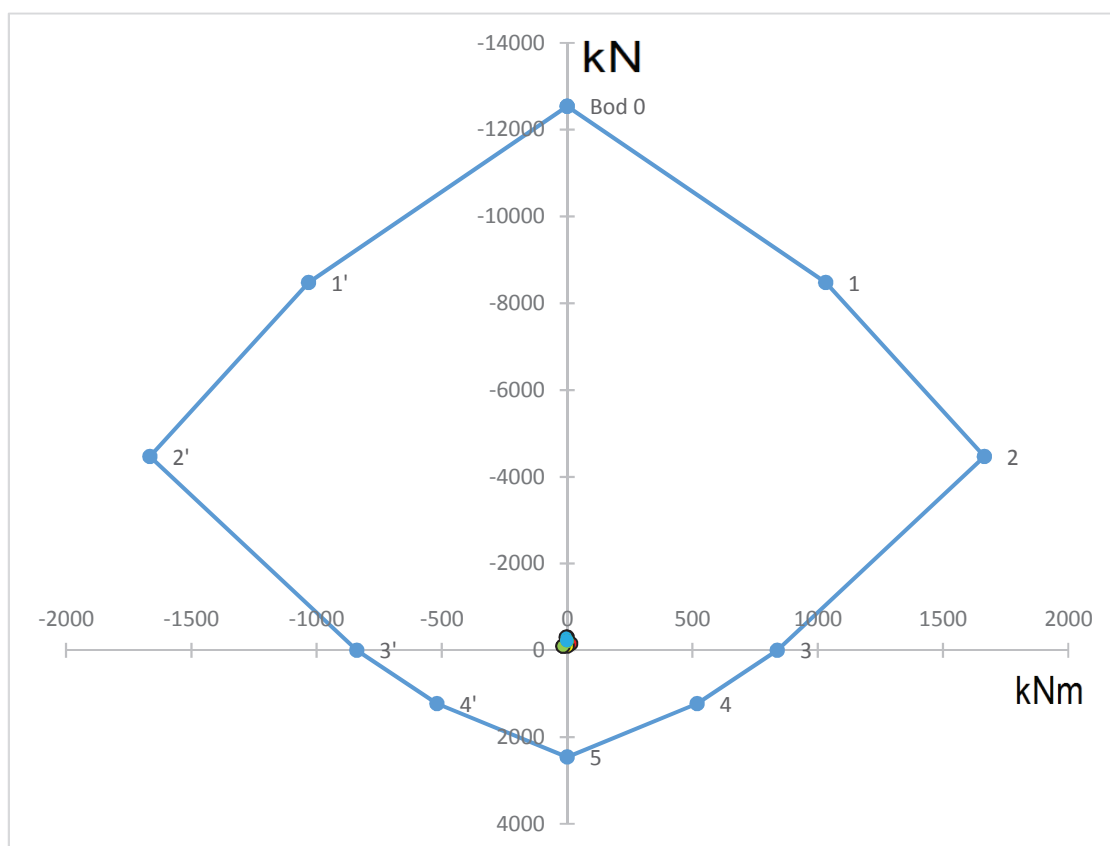
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{1229,32 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{519,10 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{2458,64 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

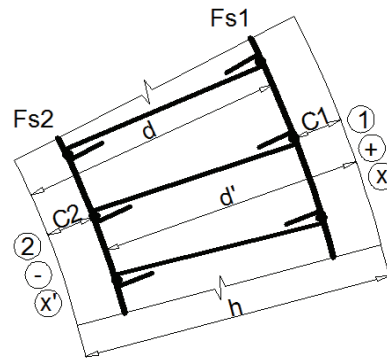


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,031	m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,111	m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,111	m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300	m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE SVISLÉM SMĚRU - skořepina S3

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



S20
S19
S18
S17
S16
S15
S14
S13
S12
S11
S10
S9
S8
S7
S6
S5
S4
S3
S2
S1

Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí			
$c_{min,dur} =$	0,035	m				
$c_{min,b1} =$	0,010	m				
$c_{min,b2} =$	0,010	m				
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$m_y D^+ [kNm]$	2,32	$n_y D [kN]$	-816,05	$m_y D^+ [kNm]$	<u>7,73</u>	$n_y D [kN]$	<u>-1034,86</u>
$m_y D^- [kNm]$	-1,33	$n_y D [kN]$	-787,45	$m_y D^- [kNm]$	<u>-4,39</u>	$n_y D [kN]$	<u>-744,64</u>
$n_y D^+ [kN]$	-764,03	$m_y D^+ [kNm]$	0,00	$n_y D^+ [kN]$	<u>-204,14</u>	$m_y D^+ [kNm]$	0,00
$n_y D^+ [kN]$	-764,03	$m_y D^- [kNm]$	-0,20	$n_y D^+ [kN]$	<u>-204,14</u>	$m_y D^- [kNm]$	-1,10
$n_y D^- [kN]$	-821,84	$m_y D^+ [kNm]$	1,49	$n_y D^- [kN]$	<u>-1130,45</u>	$m_y D^+ [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-821,84	$m_y D^- [kNm]$	0,00	$n_y D^- [kN]$	<u>-1130,45</u>	$m_y D^- [kNm]$	-2,93

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000040 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000668 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,020160 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,010 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000668 \text{ m}^2 \rightarrow 8,5 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,504	m	ϕ int (1)	0,010	m	d ₁ =	0,061	m
b=	1,000	m	Počet (1)	9	ks	d' ₁ =	0,061	m
λ =	0,8	-	A _{s1} =	0,002827	m ²	d=	0,443	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	1229,319	kN	d'=	0,443	m
γ_y =	1,15	-	ϕ ext (2)	0,010	m	x ₁ =	0,077	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	9	ks	x ₂ =	0,077	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,002827	m ²	x _{lim} =	0,311	m
ϵ_{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	1229,319	kN	$\xi_{bal,2}$ =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF_s =	0	kN	$\xi_{bal,1}$ =	0,617	-
γ_c =	1,5	-	ϕ navíc	0,016	m	z ₁ =	0,412	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,412	m
ϵ_{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η =	1	-	ϵ_{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-8317,32 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-1036,99 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-4372,29 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-1637,51 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{-820,43 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{1229,32 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-506,81 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-12538,64 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \epsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-8317,32 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{1036,99 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-4372,29 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = +\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{1637,51 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{820,43 \text{ kNm}}$$

Bod 4

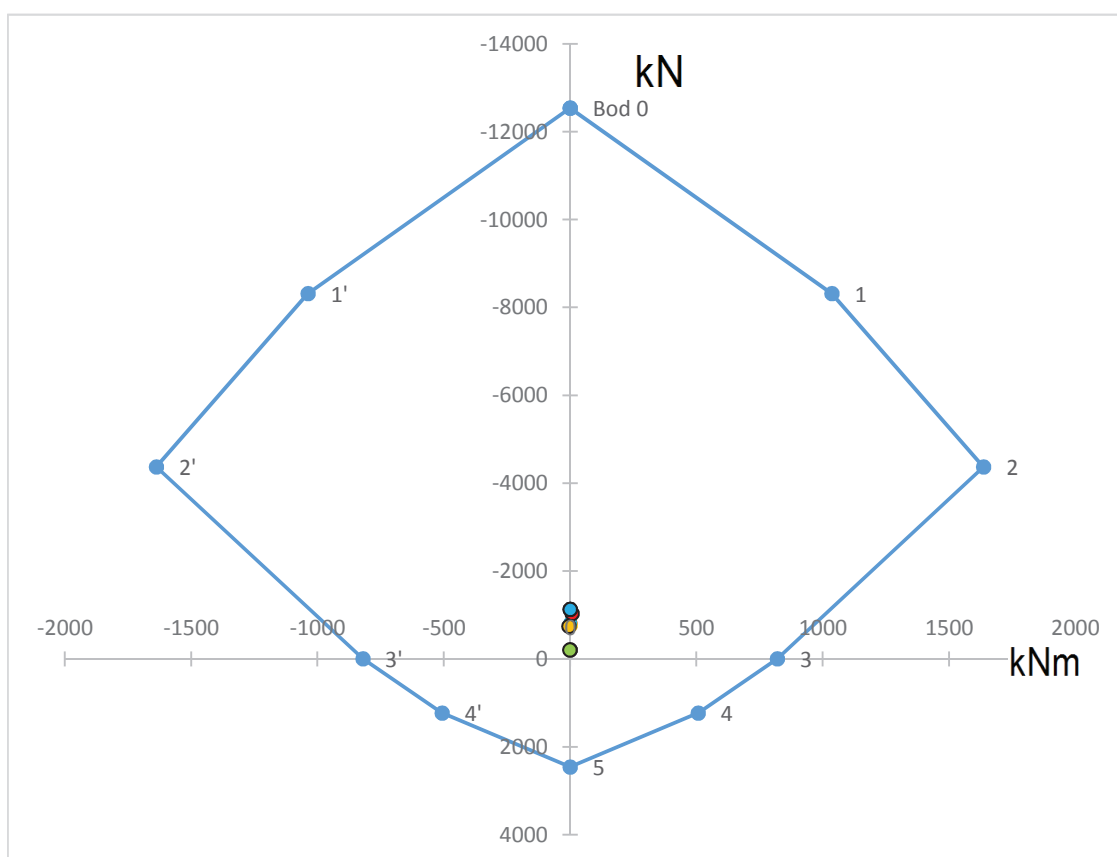
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{1229,32 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{506,81 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{2458,64 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

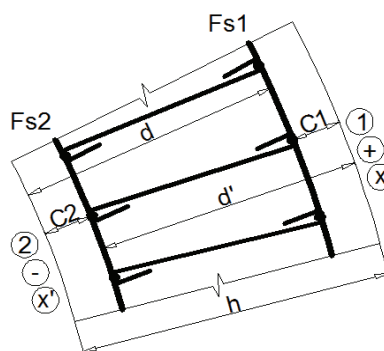


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,031	m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,111	m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,111	m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300	m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE VODOROVNÉM SMĚRU - skořepina S4

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



S20
S19
S18
S17
S16
S15
S14
S13
S12
S11
S10
S9
S8
S7
S6
S5
S4
S3
S2
S1

Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí			
$c_{min,dur} =$	0,035	m				
$c_{min,b1} =$	0,010	m				
$c_{min,b2} =$	0,010	m				
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$mxD^+ [kNm]$	0,53	$nxD [kN]$	-190,69	$mxD^+ [kNm]$	15,08	$nxD [kN]$	-144,19
$mxD^- [kNm]$	-2,46	$nxD [kN]$	-192,69	$mxD^- [kNm]$	-19,21	$nxD [kN]$	-239,06
$nxD^+ [kN]$	-181,82	$mxD^+ [kNm]$	0,32	$nxD^+ [kN]$	-75,17	$mxD^+ [kNm]$	0,00
$nxD^+ [kN]$	-181,82	$mxD^- [kNm]$	-0,94	$nxD^+ [kN]$	-75,17	$mxD^- [kNm]$	-18,92
$nxD^- [kN]$	-194,27	$mxD^+ [kNm]$	0,06	$nxD^- [kN]$	-261,06	$mxD^+ [kNm]$	8,22
$nxD^- [kN]$	-194,27	$mxD^- [kNm]$	-0,03	$nxD^- [kN]$	-261,06	$mxD^- [kNm]$	0,00

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000103 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000651 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,019320 \text{ m}^2$$

$$\phi \quad 0,010 \text{ m} \quad \searrow$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy:

$$A_{s12} = 0,000651 \text{ m}^2 \rightarrow 8,3 \text{ ks}$$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,483	m	φ int ①	0,010	m	d ₁ =	0,051	m
b=	1,000	m	Počet ①	9	ks	d' ₁ =	0,051	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,002827	m ²	d=	0,432	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	1229,319	kN	d'=	0,432	m
γ _y =	1,15	-	φ ext ②	0,010	m	x ₁ =	0,077	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet ②	9	ks	x ₂ =	0,077	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,002827	m ²	x _{lim} =	0,298	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	1229,319	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,006	m	z ₁ =	0,401	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,401	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-8141,32 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-968,14 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-4263,72 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-1561,78 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{-800,06 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{1229,32 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-493,29 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-12118,64 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-8141,32 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{968,14 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-4263,72 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = \lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{1561,78 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = +F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{800,06 \text{ kNm}}$$

Bod 4

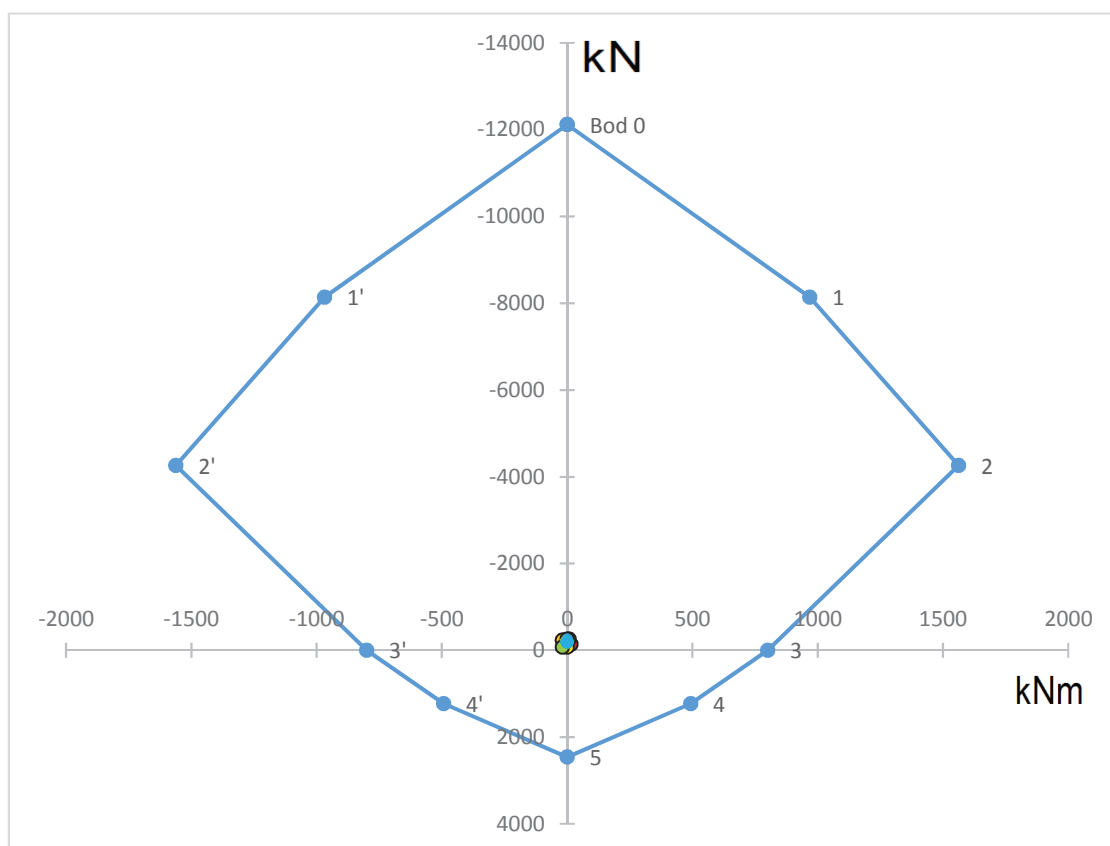
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{1229,32 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{493,29 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{2458,64 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

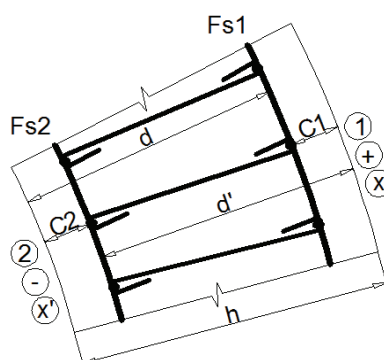


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,031	m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,111	m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,111	m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300	m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE SVISLÉM SMĚRU - skořepina S4

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



S20
S19
S18
S17
S16
S15
S14
S13
S12
S11
S10
S9
S8
S7
S6
S5
S4
S3
S2
S1

Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí			
$c_{min,dur} =$	0,035	m				
$c_{min,b1} =$	0,010	m				
$c_{min,b2} =$	0,010	m				
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$m_y D^+ [kNm]$	2,40	$n_y D [kN]$	-737,07	$m_y D^+ [kNm]$	<u>7,89</u>	$n_y D [kN]$	<u>-933,89</u>
$m_y D^- [kNm]$	-2,05	$n_y D [kN]$	-758,83	$m_y D^- [kNm]$	<u>-5,58</u>	$n_y D [kN]$	<u>-967,99</u>
$n_y D^+ [kN]$	-708,63	$m_y D^+ [kNm]$	1,20	$n_y D^+ [kN]$	<u>-151,99</u>	$m_y D^+ [kNm]$	0,30
$n_y D^+ [kN]$	-708,63	$m_y D^- [kNm]$	0,00	$n_y D^+ [kN]$	<u>-151,99</u>	$m_y D^- [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-758,83	$m_y D^+ [kNm]$	0,00	$n_y D^- [kN]$	<u>-1104,00</u>	$m_y D^+ [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-758,83	$m_y D^- [kNm]$	-2,05	$n_y D^- [kN]$	<u>-1104,00</u>	$m_y D^- [kNm]$	<u>-4,00</u>

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000043 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000636 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,019320 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,010 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000636 \text{ m}^2 \rightarrow 8,1 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,483	m	φ int (1)	0,010	m	d ₁ =	0,061	m
b=	1,000	m	Počet (1)	9	ks	d' ₁ =	0,061	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,002827	m ²	d=	0,422	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	1229,319	kN	d'=	0,422	m
γ _y =	1,15	-	φ ext (2)	0,010	m	x ₁ =	0,077	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	9	ks	x ₂ =	0,077	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,002827	m ²	x _{lim} =	0,298	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	1229,319	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,016	m	z ₁ =	0,391	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,391	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-7981,32 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-971,86 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-4165,03 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-1534,15 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{-781,54 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{1229,32 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-480,99 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-12118,64 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-7981,32 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{971,86 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-4165,03 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = +\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{1534,15 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{781,54 \text{ kNm}}$$

Bod 4

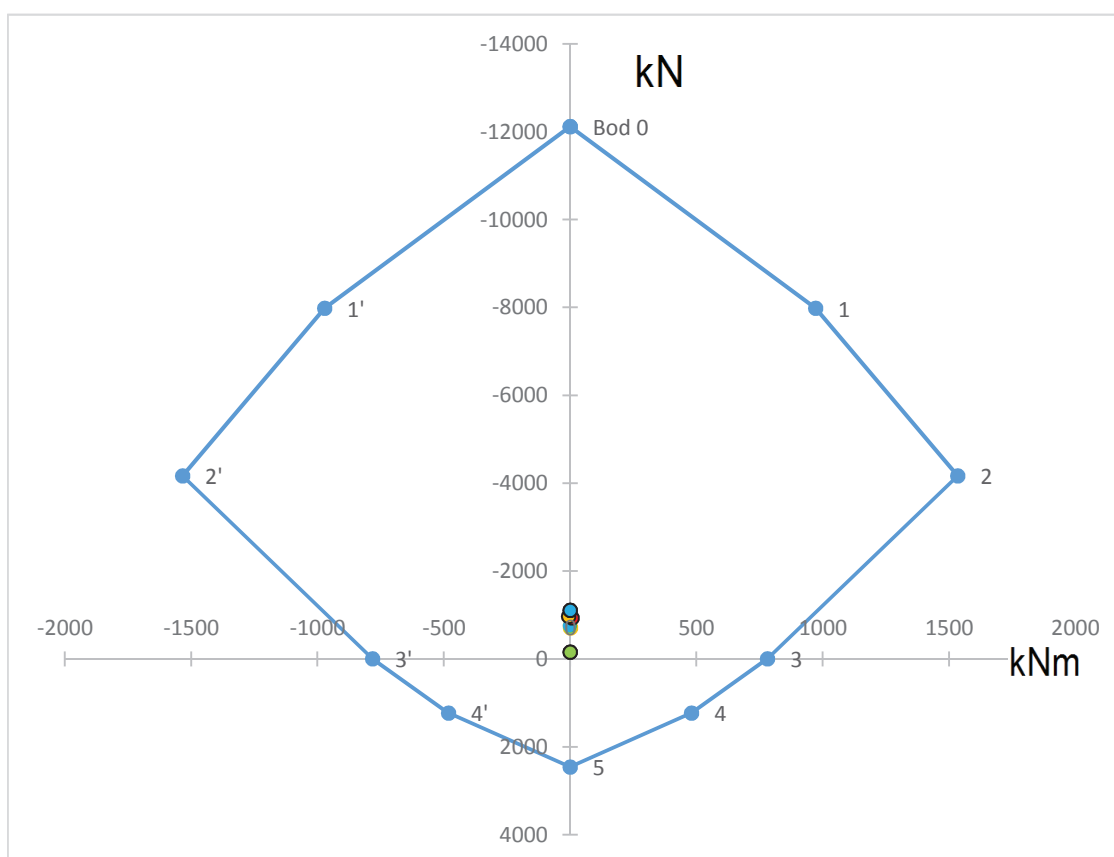
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{1229,32 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{480,99 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{2458,64 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

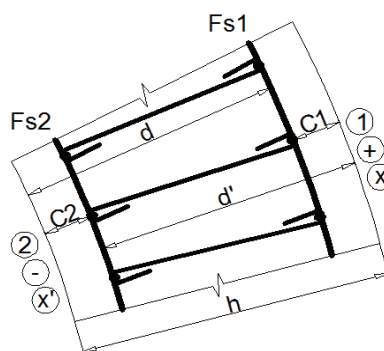


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,031	m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,111	m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,111	m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300	m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE VODOROVNÉM SMĚRU - skořepina S5

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí			
$c_{min,dur} =$	0,035	m				
$c_{min,b1} =$	0,010	m				
$c_{min,b2} =$	0,010	m				
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$mxD^+ [kNm]$	0,28	$nxD [kN]$	-180,41	$mxD^+ [kNm]$	15,88	$nxD [kN]$	-141,60
$mxD^- [kNm]$	-4,50	$nxD [kN]$	-168,06	$mxD^- [kNm]$	-27,45	$nxD [kN]$	-237,55
$nxD^+ [kN]$	-165,22	$mxD^+ [kNm]$	0,00	$nxD^+ [kN]$	-56,65	$mxD^+ [kNm]$	0,00
$nxD^+ [kN]$	-165,22	$mxD^- [kNm]$	-3,62	$nxD^+ [kN]$	-56,65	$mxD^- [kNm]$	-26,04
$nxD^- [kN]$	-180,45	$mxD^+ [kNm]$	0,27	$nxD^- [kN]$	-237,55	$mxD^+ [kNm]$	0,00
$nxD^- [kN]$	-180,45	$mxD^- [kNm]$	-0,93	$nxD^- [kN]$	-237,55	$mxD^- [kNm]$	-27,45

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000155 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000618 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,018440 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,010 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000618 \text{ m}^2 \rightarrow 7,9 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,461	m	φ int (1)	0,010	m	d ₁ =	0,051	m
b=	1,000	m	Počet (1)	8	ks	d' ₁ =	0,051	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,002513	m ²	d=	0,410	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	1092,728	kN	d'=	0,410	m
γ _y =	1,15	-	φ ext (2)	0,010	m	x ₁ =	0,068	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	8	ks	x ₂ =	0,068	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,002513	m ²	x _{lim} =	0,284	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	1092,728	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,006	m	z ₁ =	0,383	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,383	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-7652,73 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-854,41 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-4046,59 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-1359,70 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{-674,95 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{1092,73 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-418,17 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-11405,46 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-7652,73 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{854,41 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-4046,59 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = \lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{1359,70 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = +F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{674,95 \text{ kNm}}$$

Bod 4

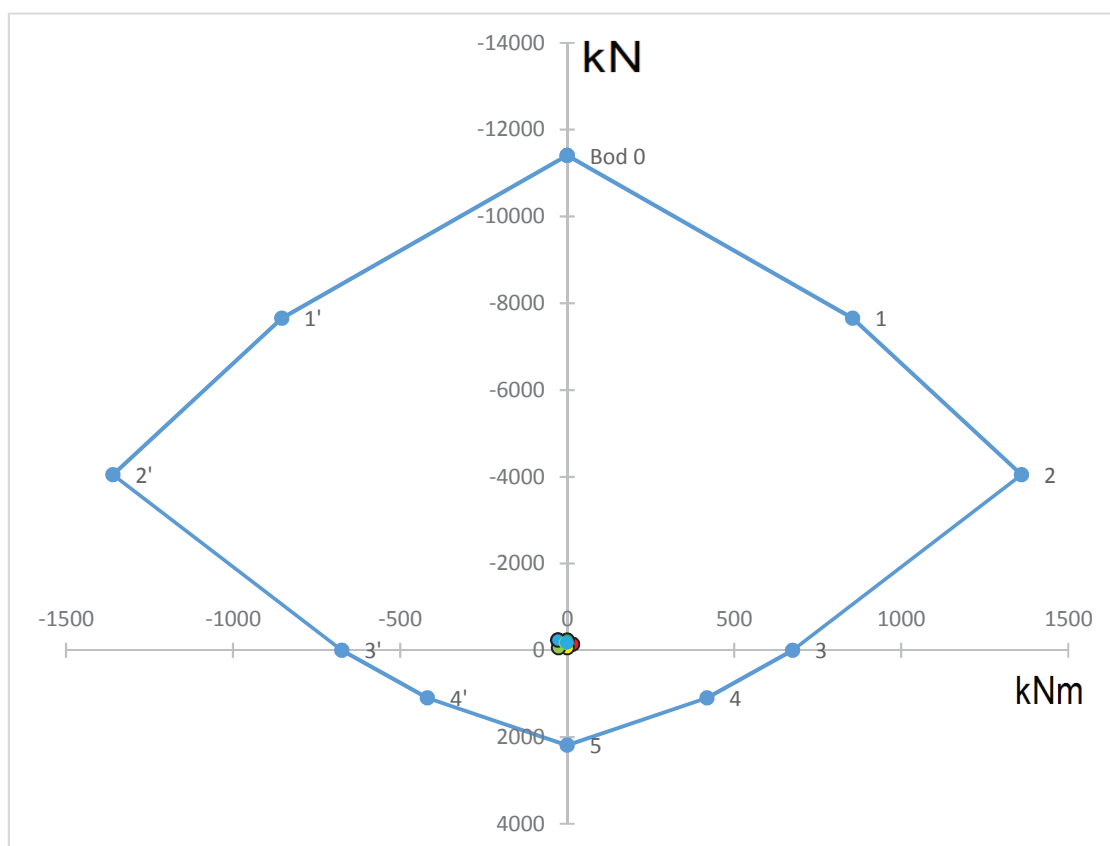
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{1092,73 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{418,17 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{2185,46 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

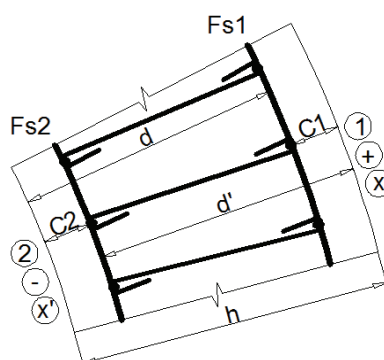


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,031 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,125 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,125 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE SVISLÉM SMĚRU - skořepina S5

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



S20
S19
S18
S17
S16
S15
S14
S13
S12
S11
S10
S9
S8
S7
S6
S5
S4
S3
S2
S1

Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí				
$c_{min,dur} =$	0,035	m					
$c_{min,b1} =$	0,010	m					
$c_{min,b2} =$	0,010	m					
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m					
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m					
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m	
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m	

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$m_y D^+ [kNm]$	1,20	$n_y D [kN]$	-709,07	$m_y D^+ [kNm]$	<u>6,16</u>	$n_y D [kN]$	<u>-848,06</u>
$m_y D^- [kNm]$	-3,77	$n_y D [kN]$	-655,10	$m_y D^- [kNm]$	<u>-9,45</u>	$n_y D [kN]$	<u>-1053,48</u>
$n_y D^+ [kN]$	-654,47	$m_y D^+ [kNm]$	0,00	$n_y D^+ [kN]$	<u>-101,26</u>	$m_y D^+ [kNm]$	0,24
$n_y D^+ [kN]$	-654,47	$m_y D^- [kNm]$	-3,74	$n_y D^+ [kN]$	<u>-101,26</u>	$m_y D^- [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-709,10	$m_y D^+ [kNm]$	1,15	$n_y D^- [kN]$	<u>-1135,08</u>	$m_y D^+ [kNm]$	2,07
$n_y D^- [kN]$	-709,10	$m_y D^- [kNm]$	0,00	$n_y D^- [kN]$	<u>-1135,08</u>	$m_y D^- [kNm]$	-1,51

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000054 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000603 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,018440 \text{ m}^2$$

$$\phi \quad 0,010 \text{ m} \quad \searrow$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy:

$$A_{s12} = \underline{0,000603} \text{ m}^2 \rightarrow \underline{7,7} \text{ ks}$$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,461	m	φ int (1)	0,010	m	d ₁ =	0,061	m
b=	1,000	m	Počet (1)	8	ks	d' ₁ =	0,061	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,002513	m ²	d=	0,400	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	1092,728	kN	d'=	0,400	m
γ _y =	1,15	-	φ ext (2)	0,010	m	x ₁ =	0,068	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	8	ks	x ₂ =	0,068	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,002513	m ²	x _{lim} =	0,284	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	1092,728	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,016	m	z ₁ =	0,373	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,373	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-7492,73 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-858,44 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-3947,89 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-1334,82 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{-658,48 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{1092,73 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-407,24 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-11405,46 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-7492,73 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{858,44 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-3947,89 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = +\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{1334,82 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{658,48 \text{ kNm}}$$

Bod 4

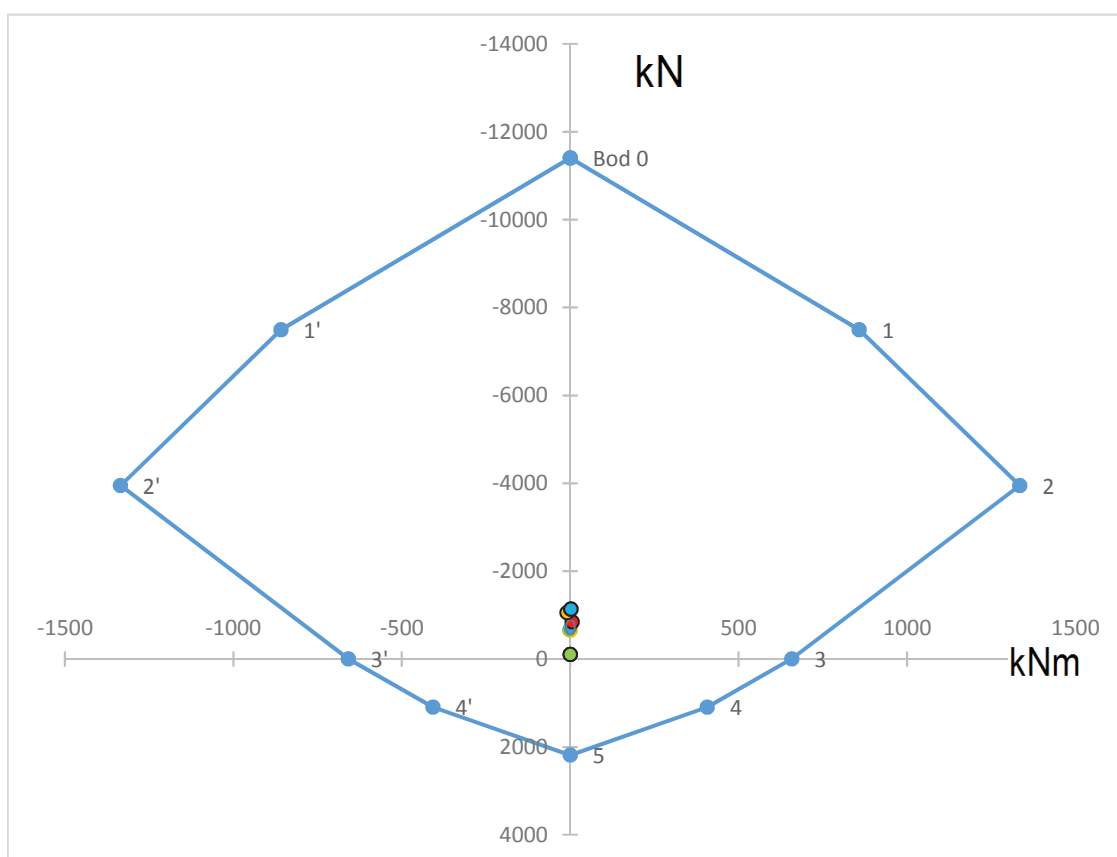
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{1092,73 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{407,24 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{2185,46 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

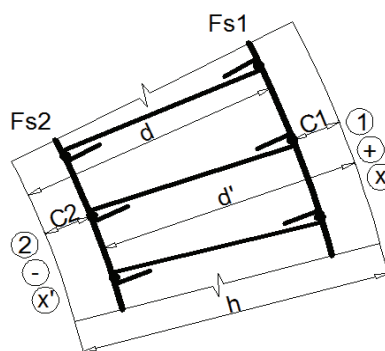


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,031 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,125 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,125 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE VODOROVNÉM SMĚRU - skořepina S6

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí			
$c_{min,dur} =$	0,035	m				
$c_{min,b1} =$	0,010	m				
$c_{min,b2} =$	0,010	m				
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$mxD^+ [kNm]$	1,81	$nxD [kN]$	-175,49	$mxD^+ [kNm]$	16,80	$nxD [kN]$	-120,82
$mxD^- [kNm]$	-7,11	$nxD [kN]$	-175,49	$mxD^- [kNm]$	-27,40	$nxD [kN]$	-217,88
$nxD^+ [kN]$	-149,20	$mxD^+ [kNm]$	0,00	$nxD^+ [kN]$	-49,28	$mxD^+ [kNm]$	0,00
$nxD^+ [kN]$	-149,20	$mxD^- [kNm]$	-3,26	$nxD^+ [kN]$	-49,28	$mxD^- [kNm]$	-26,26
$nxD^- [kN]$	-176,18	$mxD^+ [kNm]$	1,59	$nxD^- [kN]$	-269,06	$mxD^+ [kNm]$	0,00
$nxD^- [kN]$	-176,18	$mxD^- [kNm]$	-6,12	$nxD^- [kN]$	-269,06	$mxD^- [kNm]$	-23,37

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000163 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000587 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,017600 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,010 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000587 \text{ m}^2 \rightarrow 7,5 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,440	m	φ int ①	0,010	m	d ₁ =	0,051	m
b=	1,000	m	Počet ①	8	ks	d' ₁ =	0,051	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,002513	m ²	d=	0,389	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	1092,728	kN	d'=	0,389	m
γ _y =	1,15	-	φ ext ②	0,010	m	x ₁ =	0,068	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet ②	8	ks	x ₂ =	0,068	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,002513	m ²	x _{lim} =	0,271	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	1092,728	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,006	m	z ₁ =	0,362	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,362	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-7316,73 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-796,05 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-3839,33 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-1266,58 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{-640,38 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{1092,73 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-395,22 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-10985,46 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-7316,73 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{796,05 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-3839,33 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = \lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{1266,58 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = +F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{640,38 \text{ kNm}}$$

Bod 4

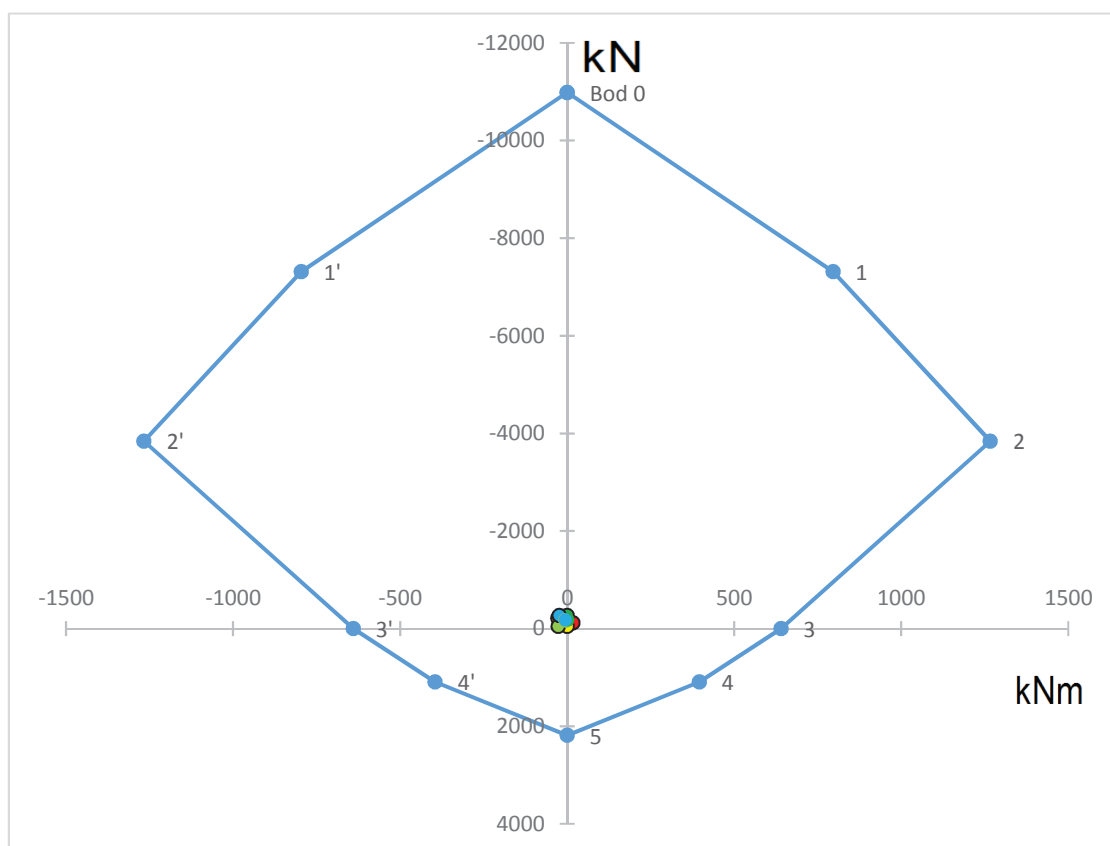
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{1092,73 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{395,22 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{2185,46 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

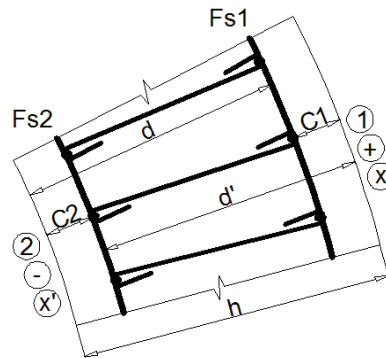


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,031 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,125 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,125 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE SVISLÉM SMĚRU - skořepina S6

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



S20
S19
S18
S17
S16
S15
S14
S13
S12
S11
S10
S9
S8
S7
S6
S5
S4
S3
S2
S1

Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí			
$c_{min,dur} =$	0,035	m				
$c_{min,b1} =$	0,010	m				
$c_{min,b2} =$	0,010	m				
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$m_y D^+ [kNm]$	8,92	$n_y D [kN]$	-634,70	$m_y D^+ [kNm]$	16,29	$n_y D [kN]$	-803,66
$m_y D^- [kNm]$	-3,72	$n_y D [kN]$	-655,03	$m_y D^- [kNm]$	-9,30	$n_y D [kN]$	-1051,45
$n_y D^+ [kN]$	-601,99	$m_y D^+ [kNm]$	0,00	$n_y D^+ [kN]$	-53,05	$m_y D^+ [kNm]$	1,07
$n_y D^+ [kN]$	-601,99	$m_y D^- [kNm]$	-2,83	$n_y D^+ [kN]$	-53,05	$m_y D^- [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-655,14	$m_y D^+ [kNm]$	0,00	$n_y D^- [kN]$	-1051,45	$m_y D^+ [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-655,14	$m_y D^- [kNm]$	-3,62	$n_y D^- [kN]$	-1051,45	$m_y D^- [kNm]$	-9,30

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000099 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000572 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,017600 \text{ m}^2$$

$$\phi \quad 0,010 \text{ m} \quad \searrow$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy:

$$A_{s12} = 0,000572 \text{ m}^2 \rightarrow 7,3 \text{ ks}$$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,440	m	ϕ int (1)	0,010	m	d ₁ =	0,061	m
b=	1,000	m	Počet (1)	8	ks	d' ₁ =	0,061	m
λ =	0,8	-	A _{s1} =	0,002513	m ²	d=	0,379	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	1092,728	kN	d'=	0,379	m
γ_y =	1,15	-	ϕ ext (2)	0,010	m	x ₁ =	0,068	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	8	ks	x ₂ =	0,068	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,002513	m ²	x _{lim} =	0,271	m
ϵ_{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	1092,728	kN	$\xi_{bal,2}$ =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF_s =	0	kN	$\xi_{bal,1}$ =	0,617	-
γ_c =	1,5	-	ϕ navíc	0,016	m	z ₁ =	0,352	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,352	m
ϵ_{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η =	1	-	ϵ_{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-7156,73 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-799,07 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-3740,63 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-1241,72 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{-623,91 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{1092,73 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-384,29 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-10985,46 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \epsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-7156,73 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{799,07 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-3740,63 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = +\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{1241,72 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{623,91 \text{ kNm}}$$

Bod 4

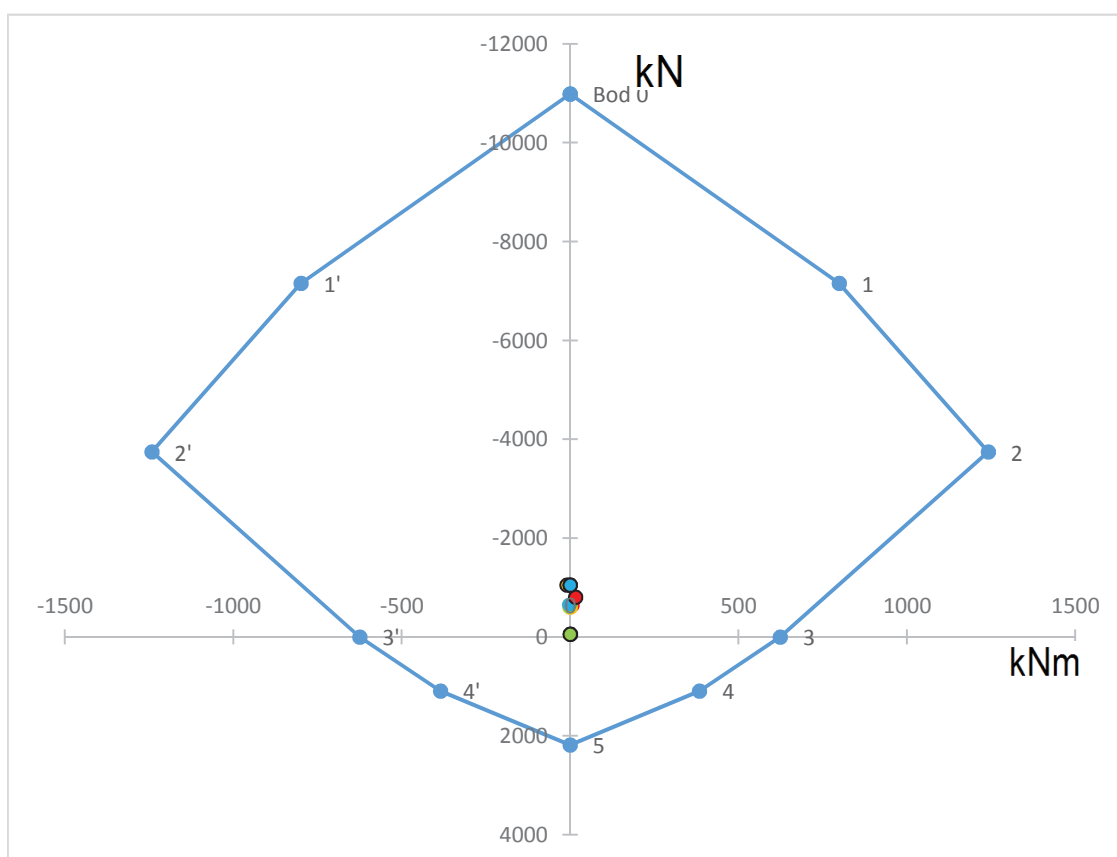
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{1092,73 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{384,29 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{2185,46 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

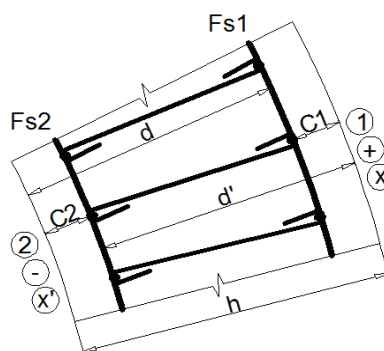


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,031 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,125 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,125 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE VODOROVNÉM SMĚRU - skořepina S7

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí			
$c_{min,dur} =$	0,035	m				
$c_{min,b1} =$	0,010	m				
$c_{min,b2} =$	0,010	m				
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$mxD^+ [kNm]$	0,31	$nxD [kN]$	-144,15	$mxD^+ [kNm]$	17,35	$nxD [kN]$	-106,72
$mxD^- [kNm]$	-3,33	$nxD [kN]$	-147,93	$mxD^- [kNm]$	-23,38	$nxD [kN]$	-226,23
$nxD^+ [kN]$	-140,59	$mxD^+ [kNm]$	0,10	$nxD^+ [kN]$	-45,11	$mxD^+ [kNm]$	11,96
$nxD^+ [kN]$	-140,59	$mxD^- [kNm]$	-0,23	$nxD^+ [kN]$	-45,11	$mxD^- [kNm]$	0,00
$nxD^- [kN]$	-148,22	$mxD^+ [kNm]$	0,00	$nxD^- [kN]$	-231,94	$mxD^+ [kNm]$	8,81
$nxD^- [kN]$	-148,22	$mxD^- [kNm]$	-3,16	$nxD^- [kN]$	-231,94	$mxD^- [kNm]$	0,00

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000147 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000555 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,016760 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,010 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000555 \text{ m}^2 \rightarrow 7,1 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,419	m	φ int ①	0,010	m	d ₁ =	0,051	m
b=	1,000	m	Počet ①	8	ks	d' ₁ =	0,051	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,002513	m ²	d=	0,368	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	1092,728	kN	d'=	0,368	m
γ _y =	1,15	-	φ ext ②	0,010	m	x ₁ =	0,068	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet ②	8	ks	x ₂ =	0,068	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,002513	m ²	x _{lim} =	0,258	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	1092,728	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,006	m	z ₁ =	0,341	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,341	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-6980,73 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-739,09 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-3632,06 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-1175,67 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{-605,80 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{1092,73 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-372,27 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-10565,46 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-6980,73 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{739,09 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-3632,06 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = \lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{1175,67 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = +F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{605,80 \text{ kNm}}$$

Bod 4

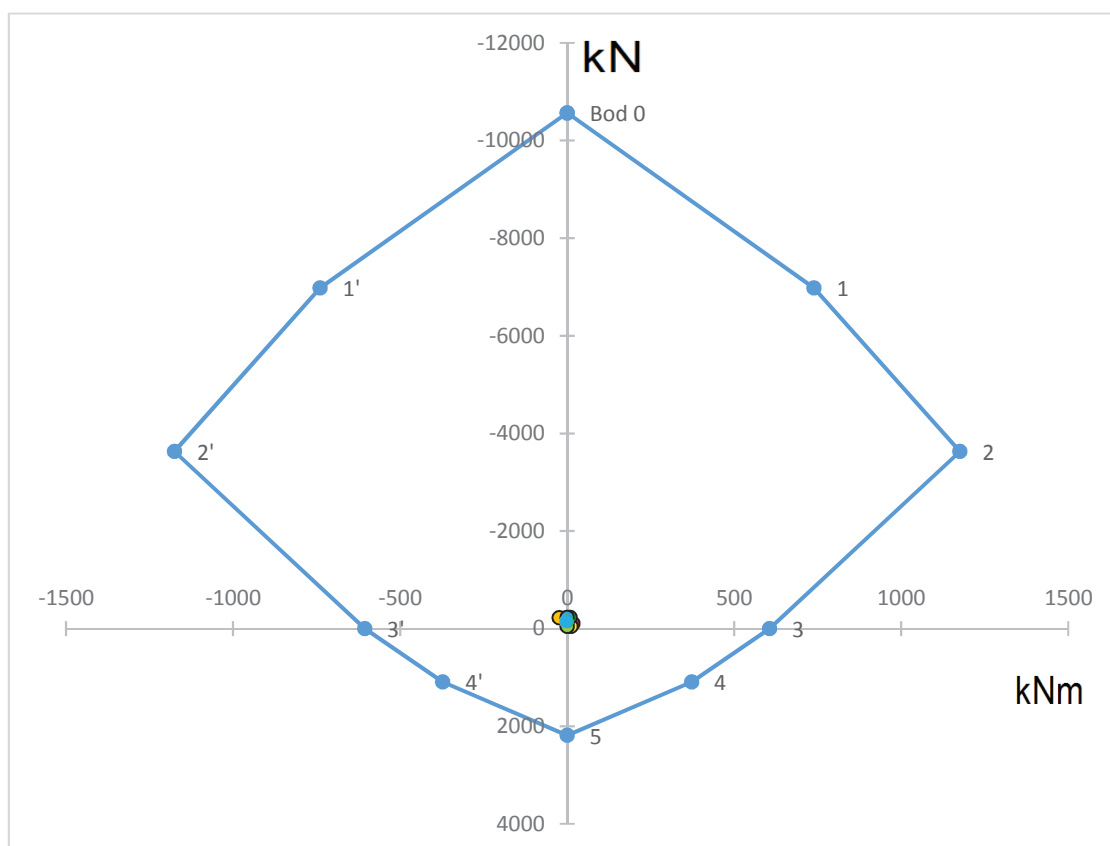
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{1092,73 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{372,27 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{2185,46 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

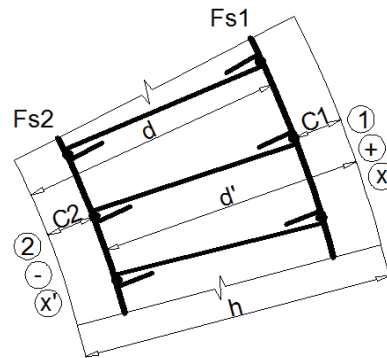


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,031 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,125 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,125 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE SVISLÉM SMĚRU - skořepina S7

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



S20
S19
S18
S17
S16
S15
S14
S13
S12
S11
S10
S9
S8
S7
S6
S5
S4
S3
S2
S1

Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí			
$c_{min,dur} =$	0,035	m				
$c_{min,b1} =$	0,010	m				
$c_{min,b2} =$	0,010	m				
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$m_y D^+ [kNm]$	1,34	$n_y D [kN]$	-561,61	$m_y D^+ [kNm]$	6,13	$n_y D [kN]$	-504,94
$m_y D^- [kNm]$	-2,77	$n_y D [kN]$	-602,21	$m_y D^- [kNm]$	-7,76	$n_y D [kN]$	-852,33
$n_y D^+ [kN]$	-550,72	$m_y D^+ [kNm]$	0,33	$n_y D^+ [kN]$	-8,65	$m_y D^+ [kNm]$	2,18
$n_y D^+ [kN]$	-550,72	$m_y D^- [kNm]$	0,00	$n_y D^+ [kN]$	-8,65	$m_y D^- [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-602,68	$m_y D^+ [kNm]$	0,00	$n_y D^- [kN]$	-974,85	$m_y D^+ [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-602,68	$m_y D^- [kNm]$	-2,67	$n_y D^- [kN]$	-974,85	$m_y D^- [kNm]$	-4,07

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000050 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000540 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,016760 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,010 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000540 \text{ m}^2 \rightarrow 6,9 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,419	m	φ int (1)	0,010	m	d ₁ =	0,061	m
b=	1,000	m	Počet (1)	8	ks	d' ₁ =	0,061	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,002513	m ²	d=	0,358	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	1092,728	kN	d'=	0,358	m
γ _y =	1,15	-	φ ext (2)	0,010	m	x ₁ =	0,068	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	8	ks	x ₂ =	0,068	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,002513	m ²	x _{lim} =	0,258	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	1092,728	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,016	m	z ₁ =	0,331	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,331	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-6820,73 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-741,11 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-3533,36 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-1150,81 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{-589,34 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{1092,73 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-361,35 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-10565,46 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-6820,73 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{741,11 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-3533,36 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = +\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{1150,81 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{589,34 \text{ kNm}}$$

Bod 4

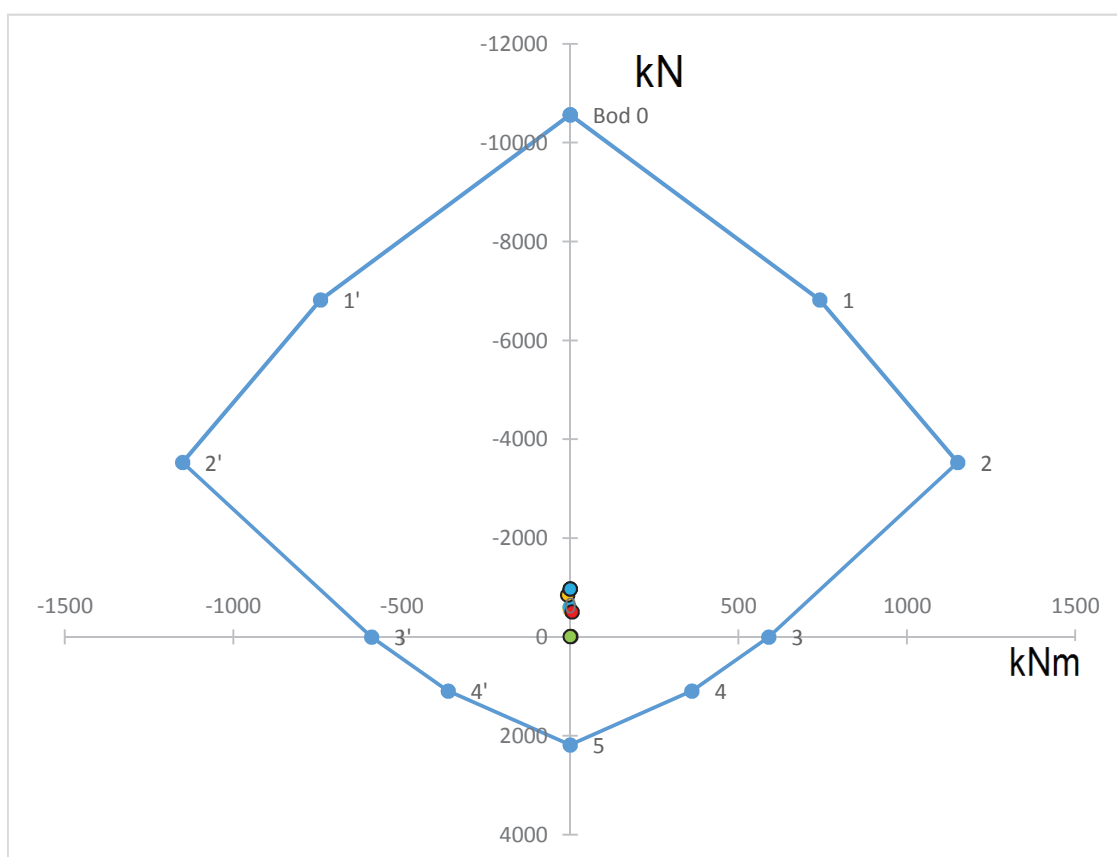
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{1092,73 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{361,35 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{2185,46 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

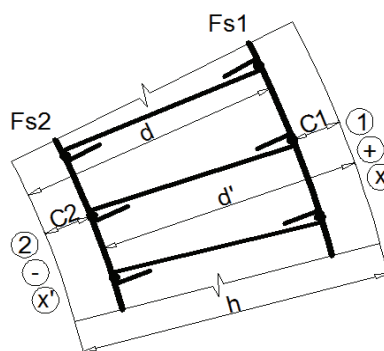


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

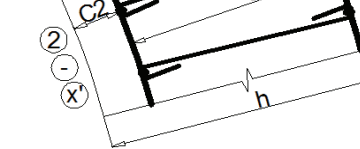
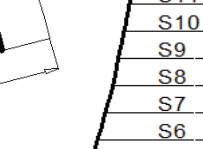
Minimální vzdálenost výztuže:	0,031 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,125 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,125 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE VODOROVNÉM SMĚRU - skořepina S8

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí								
$c_{min,dur} =$	0,035	m									
$c_{min,b1} =$	0,010	m									
$c_{min,b2} =$	0,010	m									
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$			0,035	m							S10
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$			0,035	m							S9
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$			0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m			S8
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$			0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m			S7
											S6
											S5
											S4
											S3
											S2
											S1

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$mxD^+ [kNm]$	0,21	$nxD [kN]$	-137,09	$mxD^+ [kNm]$	17,43	$nxD [kN]$	-102,35
$mxD^- [kNm]$	-1,77	$nxD [kN]$	-126,01	$mxD^- [kNm]$	-25,60	$nxD [kN]$	-204,61
$nxD^+ [kN]$	-122,30	$mxD^+ [kNm]$	0,00	$nxD^+ [kN]$	-27,67	$mxD^+ [kNm]$	0,00
$nxD^+ [kN]$	-122,30	$mxD^- [kNm]$	-0,56	$nxD^+ [kN]$	-27,67	$mxD^- [kNm]$	-25,16
$nxD^- [kN]$	-139,30	$mxD^+ [kNm]$	0,07	$nxD^- [kN]$	-231,98	$mxD^+ [kNm]$	0,00
$nxD^- [kN]$	-139,30	$mxD^- [kNm]$	-0,27	$nxD^- [kN]$	-231,98	$mxD^- [kNm]$	-14,21

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000171 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000522 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,015880 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,010 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000522 \text{ m}^2 \rightarrow 6,6 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,397	m	φ int (1)	0,010	m	d ₁ =	0,051	m
b=	1,000	m	Počet (1)	7	ks	d' ₁ =	0,051	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,002199	m ²	d=	0,346	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	956,1369	kN	d'=	0,346	m
γ _y =	1,15	-	φ ext (2)	0,010	m	x ₁ =	0,060	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	7	ks	x ₂ =	0,060	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,002199	m ²	x _{lim} =	0,245	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	956,1369	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,006	m	z ₁ =	0,322	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,322	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-6492,14 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-640,68 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-3414,93 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-1002,26 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{-498,39 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{956,14 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-307,97 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-9852,27 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-6492,14 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{640,68 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-3414,93 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = \lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{1002,26 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = +F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{498,39 \text{ kNm}}$$

Bod 4

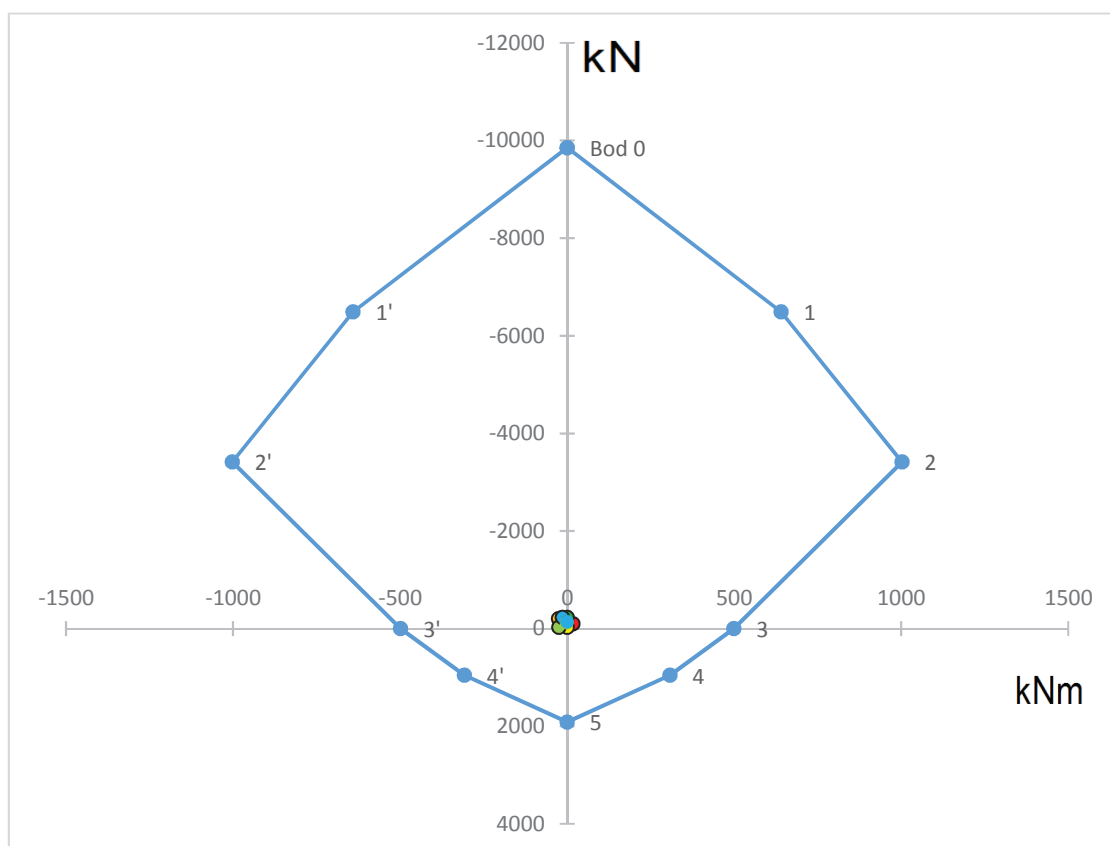
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{956,14 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{307,97 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{1912,27 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

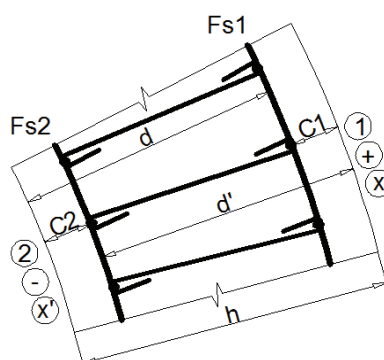


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,031	m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,143	m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,143	m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300	m	

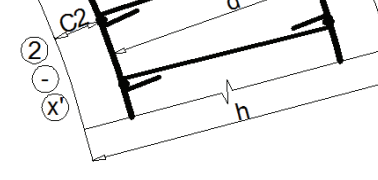
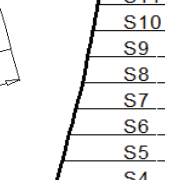
DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE SVISLÉM SMĚRU - skořepina S8

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



S20
S19
S18
S17
S16
S15
S14
S13
S12
S11
S10
S9
S8
S7
S6
S5
S4
S3
S2
S1

Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí		
$c_{min,dur} =$	0,035	m			
$c_{min,b1} =$	0,010	m			
$c_{min,b2} =$	0,010	m			
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m			
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m			
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040 m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040 m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$m_y D^+ [kNm]$	0,98	$n_y D [kN]$	-546,27	$m_y D^+ [kNm]$	<u>5,56</u>	$n_y D [kN]$	<u>-481,56</u>
$m_y D^- [kNm]$	-1,47	$n_y D [kN]$	-526,21	$m_y D^- [kNm]$	<u>-6,69</u>	$n_y D [kN]$	<u>-961,62</u>
$n_y D^+ [kN]$	-500,45	$m_y D^+ [kNm]$	0,00	$n_y D^+ [kN]$	<u>30,15</u>	$m_y D^+ [kNm]$	2,76
$n_y D^+ [kN]$	-500,45	$m_y D^- [kNm]$	-0,51	$n_y D^+ [kN]$	<u>30,15</u>	$m_y D^- [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-551,38	$m_y D^+ [kNm]$	0,34	$n_y D^- [kN]$	<u>-998,46</u>	$m_y D^+ [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-551,38	$m_y D^- [kNm]$	0,00	$n_y D^- [kN]$	<u>-998,46</u>	$m_y D^- [kNm]$	<u>-3,16</u>

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000046 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000507 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,015880 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,010 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000507 \text{ m}^2 \rightarrow 6,5 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,397	m	φ int ①	0,010	m	d ₁ =	0,061	m
b=	1,000	m	Počet ①	7	ks	d' ₁ =	0,061	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,002199	m ²	d=	0,336	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	956,1369	kN	d'=	0,336	m
γ _y =	1,15	-	φ ext ②	0,010	m	x ₁ =	0,060	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet ②	7	ks	x ₂ =	0,060	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,002199	m ²	x _{lim} =	0,245	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	956,1369	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,016	m	z ₁ =	0,312	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,312	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-6332,14 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-643,01 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-3316,23 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-980,15 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{-483,99 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{956,14 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-298,41 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-9852,27 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-6332,14 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{643,01 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-3316,23 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = +\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{980,15 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{483,99 \text{ kNm}}$$

Bod 4

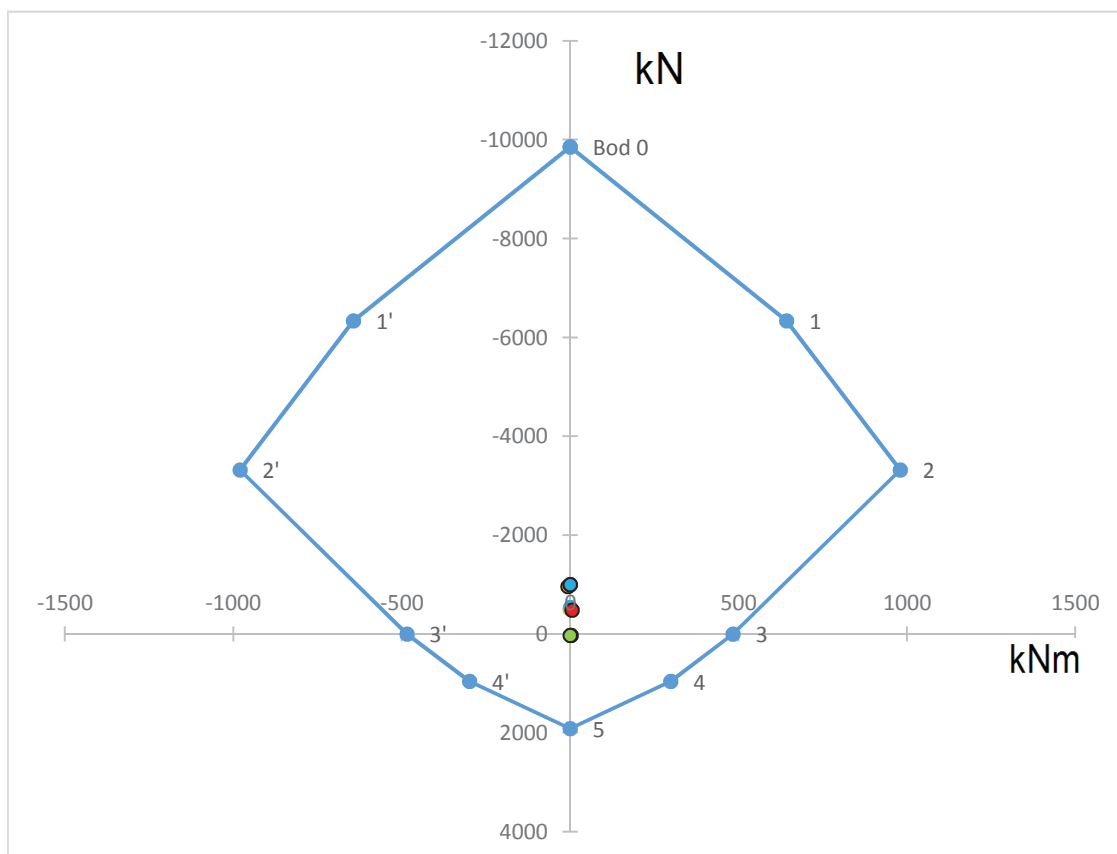
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{956,14 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{298,41 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{1912,27 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

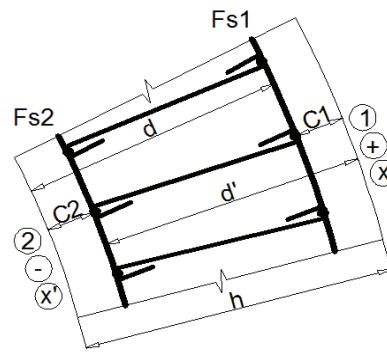


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,031	m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,143	m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,143	m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300	m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE VODOROVNÉM SMĚRU - skořepina S9

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí				
$c_{min,dur} =$	0,035	m					
$c_{min,b1} =$	0,008	m					
$c_{min,b2} =$	0,008	m					
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m					
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m					
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m	
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m	

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$mxD^+ [kNm]$	0,52	$nxD [kN]$	-109,06	$mxD^+ [kNm]$	17,26	$nxD [kN]$	-94,48
$mxD^- [kNm]$	-2,04	$nxD [kN]$	-108,90	$mxD^- [kNm]$	-22,19	$nxD [kN]$	-210,54
$nxD^+ [kN]$	-108,77	$mxD^+ [kNm]$	0,52	$nxD^+ [kN]$	-7,63	$mxD^+ [kNm]$	9,95
$nxD^+ [kN]$	-108,77	$mxD^- [kNm]$	-1,97	$nxD^+ [kN]$	-7,63	$mxD^- [kNm]$	0,00
$nxD^- [kN]$	-121,35	$mxD^+ [kNm]$	0,00	$nxD^- [kN]$	-210,54	$mxD^+ [kNm]$	0,00
$nxD^- [kN]$	-121,35	$mxD^- [kNm]$	-0,42	$nxD^- [kN]$	-210,54	$mxD^- [kNm]$	-22,19

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000157 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000492 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,015040 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,008 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000492 \text{ m}^2 \rightarrow 9,8 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,376	m	φ int ①	0,008	m	d ₁ =	0,050	m
b=	1,000	m	Počet ①	10	ks	d' ₁ =	0,050	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,002011	m ²	d=	0,326	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	874,1823	kN	d'=	0,326	m
γ _y =	1,15	-	φ ext ②	0,008	m	x ₁ =	0,055	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet ②	10	ks	x ₂ =	0,055	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,002011	m ²	x _{lim} =	0,232	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	874,1823	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,006	m	z ₁ =	0,304	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,304	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-6090,18 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-566,32 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-3217,53 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-877,84 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{-429,33 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{874,18 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-265,88 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-9268,36 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-6090,18 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{566,32 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-3217,53 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = \lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{877,84 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = +F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{429,33 \text{ kNm}}$$

Bod 4

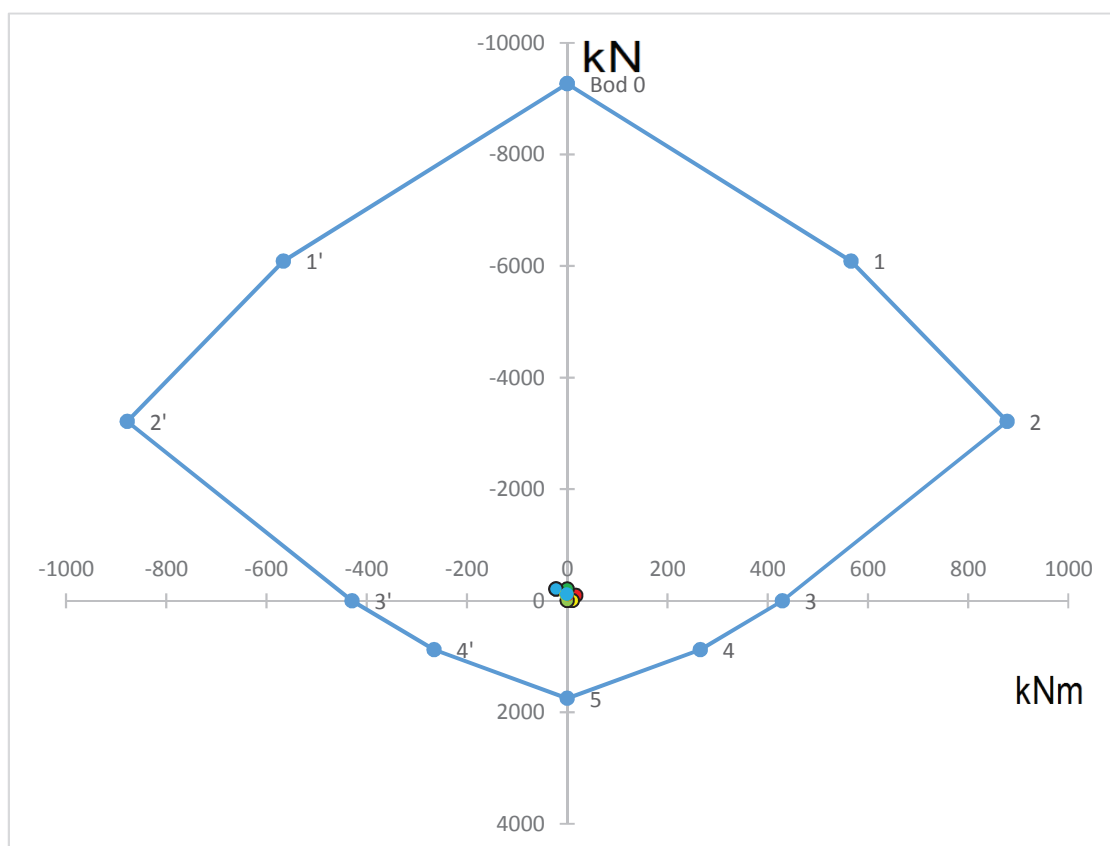
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{874,18 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{265,88 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{1748,36 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

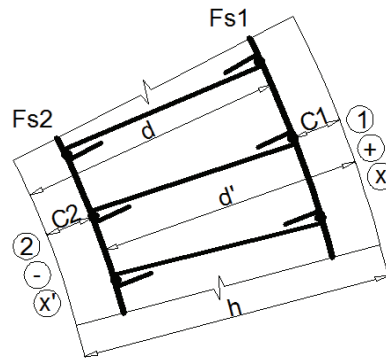


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,029 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,100 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,100 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE SVISLÉM SMĚRU - skořepina S9

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



S20
S19
S18
S17
S16
S15
S14
S13
S12
S11
S10
S9
S8
S7
S6
S5
S4
S3
S2
S1

Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí			
$c_{min,dur} =$	0,035	m				
$c_{min,b1} =$	0,008	m				
$c_{min,b2} =$	0,008	m				
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$m_y D^+ [kNm]$	2,55	$n_y D [kN]$	-452,00	$m_y D^+ [kNm]$	<u>6,76</u>	$n_y D [kN]$	<u>-173,49</u>
$m_y D^- [kNm]$	-0,53	$n_y D [kN]$	-500,78	$m_y D^- [kNm]$	<u>-5,10</u>	$n_y D [kN]$	<u>-933,02</u>
$n_y D^+ [kN]$	-451,55	$m_y D^+ [kNm]$	2,44	$n_y D^+ [kN]$	<u>60,50</u>	$m_y D^+ [kNm]$	2,92
$n_y D^+ [kN]$	-451,55	$m_y D^- [kNm]$	0,00	$n_y D^+ [kN]$	<u>60,50</u>	$m_y D^- [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-500,78	$m_y D^+ [kNm]$	0,00	$n_y D^- [kN]$	<u>-951,44</u>	$m_y D^+ [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-500,78	$m_y D^- [kNm]$	-0,53	$n_y D^- [kN]$	<u>-951,44</u>	$m_y D^- [kNm]$	<u>-4,39</u>

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000049 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000480 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,015040 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,008 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000480 \text{ m}^2 \rightarrow 9,5 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,376	m	ϕ int (1)	0,008	m	d ₁ =	0,058	m
b=	1,000	m	Počet (1)	10	ks	d' ₁ =	0,058	m
λ =	0,8	-	A _{s1} =	0,002011	m ²	d=	0,318	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	874,1823	kN	d'=	0,318	m
γ_y =	1,15	-	ϕ ext (2)	0,008	m	x ₁ =	0,055	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	10	ks	x ₂ =	0,055	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,002011	m ²	x _{lim} =	0,232	m
ϵ_{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	874,1823	kN	$\xi_{bal,2}$ =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF_s =	0	kN	$\xi_{bal,1}$ =	0,617	-
γ_c =	1,5	-	ϕ navíc	0,014	m	z ₁ =	0,296	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,296	m
ϵ_{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η =	1	-	ϵ_{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-5962,18 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-568,24 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-3138,57 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-861,56 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{-418,80 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{874,18 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-258,89 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-9268,36 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \epsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-5962,18 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{568,24 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-3138,57 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = +\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{861,56 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{418,80 \text{ kNm}}$$

Bod 4

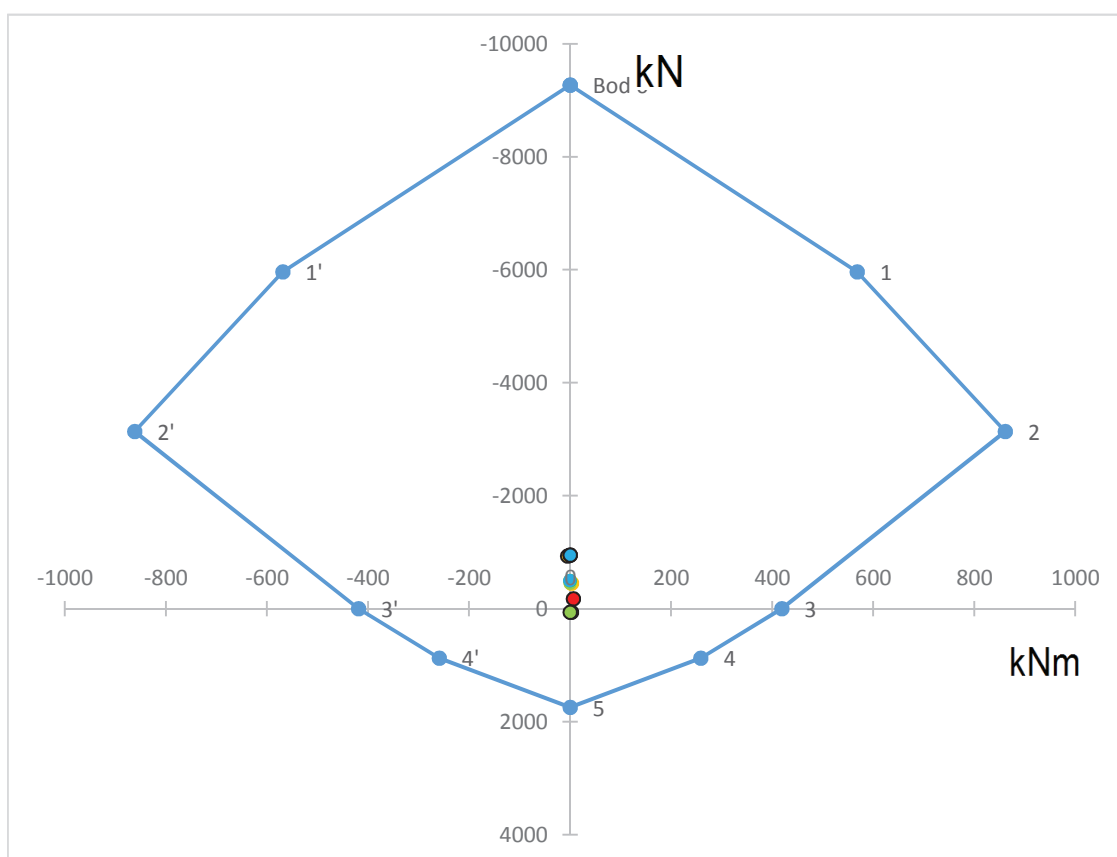
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{874,18 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{258,89 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{1748,36 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

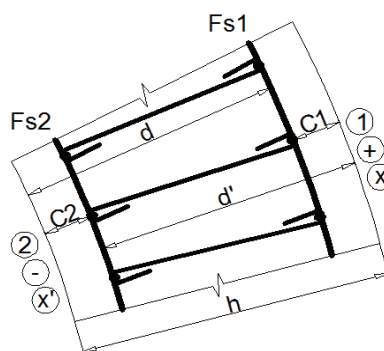


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,029 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,100 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,100 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE VODOROVNÉM SMĚRU - skořepina S10

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí				
$c_{min,dur} =$	0,035	m					
$c_{min,b1} =$	0,008	m					
$c_{min,b2} =$	0,008	m					
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m					
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m					
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m	
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m	

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$mxD^+ [kNm]$	0,52	$nxD [kN]$	-96,27	$mxD^+ [kNm]$	18,13	$nxD [kN]$	-85,60
$mxD^- [kNm]$	-7,78	$nxD [kN]$	-87,89	$mxD^- [kNm]$	-35,54	$nxD [kN]$	37,12
$nxD^+ [kN]$	-87,88	$mxD^+ [kNm]$	0,00	$nxD^+ [kN]$	37,12	$mxD^+ [kNm]$	0,00
$nxD^- [kN]$	-87,88	$mxD^- [kNm]$	-7,77	$nxD^- [kN]$	37,12	$mxD^- [kNm]$	-35,54
$nxD^+ [kN]$	-108,02	$mxD^+ [kNm]$	0,47	$nxD^- [kN]$	-225,93	$mxD^+ [kNm]$	0,00
$nxD^- [kN]$	-108,02	$mxD^- [kNm]$	-1,90	$nxD^- [kN]$	-225,93	$mxD^- [kNm]$	-16,69

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000271 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000460 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,014200 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,008 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000460 \text{ m}^2 \rightarrow 9,2 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,355	m	φ int ①	0,008	m	d ₁ =	0,050	m
b=	1,000	m	Počet ①	10	ks	d' ₁ =	0,050	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,002011	m ²	d=	0,305	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	874,1823	kN	d'=	0,305	m
γ _y =	1,15	-	φ ext ②	0,008	m	x ₁ =	0,055	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet ②	10	ks	x ₂ =	0,055	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,002011	m ²	x _{lim} =	0,219	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	874,1823	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,006	m	z ₁ =	0,283	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,283	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-5754,18 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-518,36 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-3010,27 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-802,82 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{-401,68 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{874,18 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-247,52 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-8848,36 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-5754,18 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{518,36 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-3010,27 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = \lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{802,82 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = +F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{401,68 \text{ kNm}}$$

Bod 4

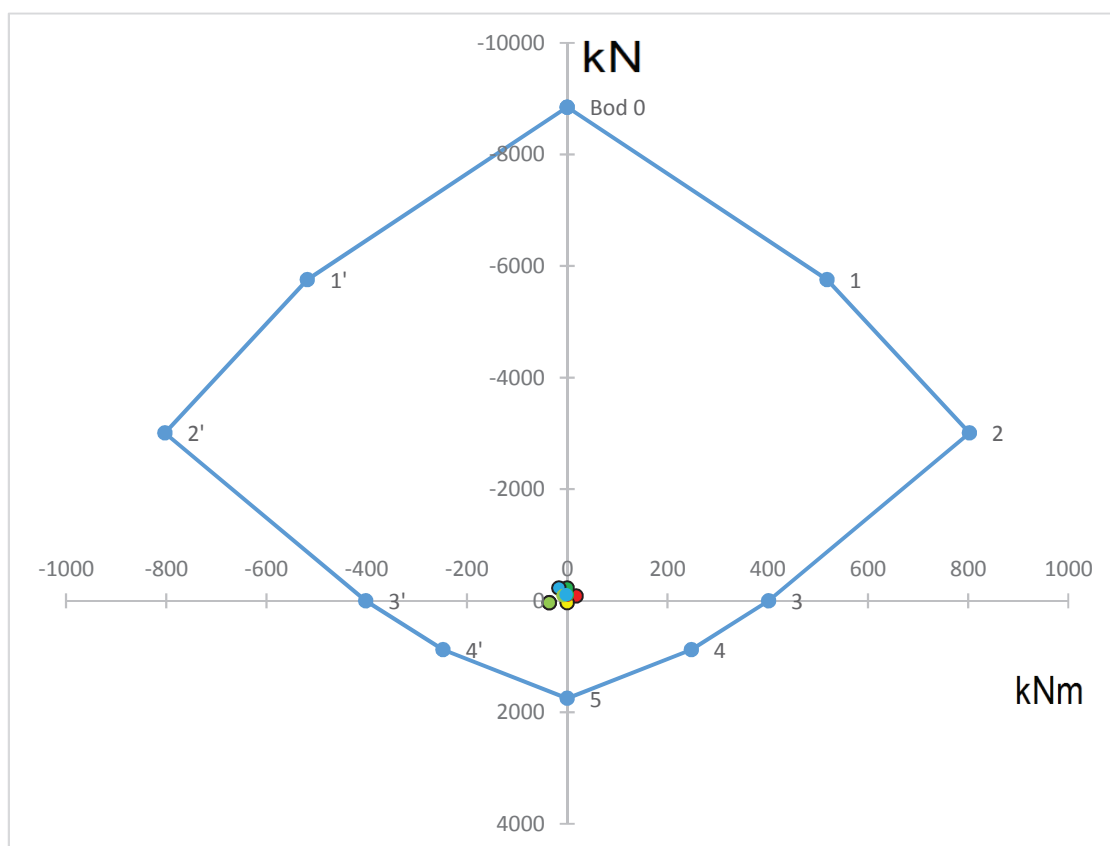
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{874,18 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{247,52 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{1748,36 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$



Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,029 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,100 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,100 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

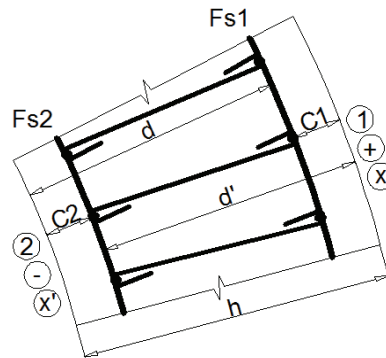
DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE SVISLÉM SMĚRU - skořepina S10

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5

Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m
$c_{min,dur} =$	0,035	m
$c_{min,b1} =$	0,008	m
$c_{min,b2} =$	0,008	m

speciální kontrola krytí



$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m
	$c_1 =$	0,040 m
	$c_2 =$	0,040 m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$m_y D^+ [kNm]$	2,43	$n_y D [kN]$	-418,98	$m_y D^+ [kNm]$	<u>6,10</u>	$n_y D [kN]$	-452,26
$m_y D^- [kNm]$	-6,48	$n_y D [kN]$	-432,53	$m_y D^- [kNm]$	<u>-15,69</u>	$n_y D [kN]$	-698,48
$n_y D^+ [kN]$	-403,57	$m_y D^+ [kNm]$	0,00	$n_y D^+ [kN]$	<u>80,11</u>	$m_y D^+ [kNm]$	3,98
$n_y D^+ [kN]$	-403,57	$m_y D^- [kNm]$	-0,43	$n_y D^+ [kN]$	<u>80,11</u>	$m_y D^- [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-452,26	$m_y D^+ [kNm]$	2,34	$n_y D^- [kN]$	<u>-900,41</u>	$m_y D^+ [kNm]$	0,79
$n_y D^- [kN]$	-452,26	$m_y D^- [kNm]$	0,00	$n_y D^- [kN]$	<u>-900,41</u>	$m_y D^- [kNm]$	0,00

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000122 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000448 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,014200 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,008 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000448 \text{ m}^2 \rightarrow 8,9 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,355	m	ϕ int ①	0,008	m	d ₁ =	0,058	m
b=	1,000	m	Počet ①	10	ks	d' ₁ =	0,058	m
λ =	0,8	-	A _{s1} =	0,002011	m ²	d=	0,297	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	874,1823	kN	d'=	0,297	m
γ_y =	1,15	-	ϕ ext ②	0,008	m	x ₁ =	0,055	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet ②	10	ks	x ₂ =	0,055	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,002011	m ²	x _{lim} =	0,219	m
ϵ_{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	874,1823	kN	$\xi_{bal,2}$ =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF_s =	0	kN	$\xi_{bal,1}$ =	0,617	-
γ_c =	1,5	-	ϕ navíc	0,014	m	z ₁ =	0,275	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,275	m
ϵ_{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η =	1	-	ϵ_{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-5626,18 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-519,47 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-2931,31 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-786,55 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{-391,14 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{874,18 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-240,53 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-8848,36 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \epsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-5626,18 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{519,47 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-2931,31 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = +\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{786,55 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{391,14 \text{ kNm}}$$

Bod 4

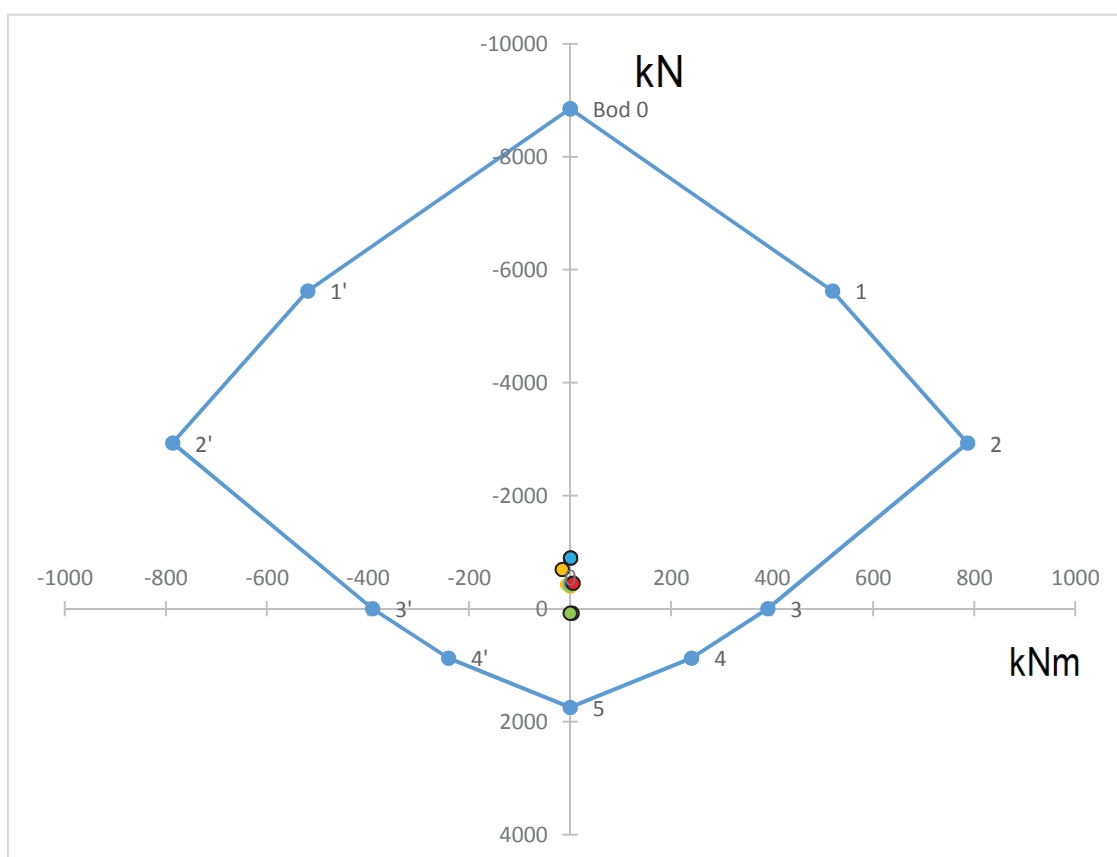
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{874,18 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{240,53 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{1748,36 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

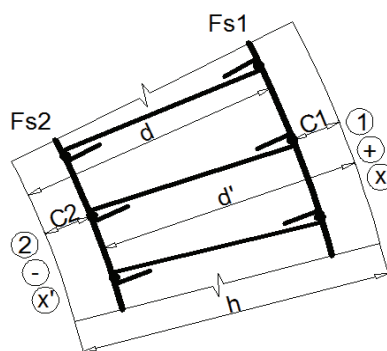


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,029 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,100 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,100 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE VODOROVNÉM SMĚRU - skořepina S11

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí			
$c_{min,dur} =$	0,035	m				
$c_{min,b1} =$	0,008	m				
$c_{min,b2} =$	0,008	m				
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$mxD^+ [kNm]$	0,26	$nxD [kN]$	-96,73	$mxD^+ [kNm]$	18,06	$nxD [kN]$	-75,58
$mxD^- [kNm]$	-1,59	$nxD [kN]$	-80,57	$mxD^- [kNm]$	-24,86	$nxD [kN]$	-163,59
$nxD^+ [kN]$	-78,68	$mxD^+ [kNm]$	0,00	$nxD^+ [kN]$	-5,85	$mxD^+ [kNm]$	6,58
$nxD^+ [kN]$	-78,68	$mxD^- [kNm]$	-1,27	$nxD^+ [kN]$	-5,85	$mxD^- [kNm]$	0,00
$nxD^- [kN]$	-96,73	$mxD^+ [kNm]$	0,26	$nxD^- [kN]$	-211,42	$mxD^+ [kNm]$	0,00
$nxD^- [kN]$	-96,73	$mxD^- [kNm]$	-0,98	$nxD^- [kN]$	-211,42	$mxD^- [kNm]$	-7,03

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000204 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000427 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,013320 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,008 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000427 \text{ m}^2 \rightarrow 8,5 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,333	m	φ int ①	0,008	m	d ₁ =	0,050	m
b=	1,000	m	Počet ①	9	ks	d' ₁ =	0,050	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,001810	m ²	d=	0,283	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	786,7641	kN	d'=	0,283	m
γ _y =	1,15	-	φ ext ②	0,008	m	x ₁ =	0,049	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet ②	9	ks	x ₂ =	0,049	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,00181	m ²	x _{lim} =	0,205	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	786,7641	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,006	m	z ₁ =	0,263	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,263	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-5314,76 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-448,52 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-2793,13 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-684,38 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{-335,43 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{786,76 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-207,18 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-8233,53 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-5314,76 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{448,52 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-2793,13 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = \lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{684,38 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = +F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{335,43 \text{ kNm}}$$

Bod 4

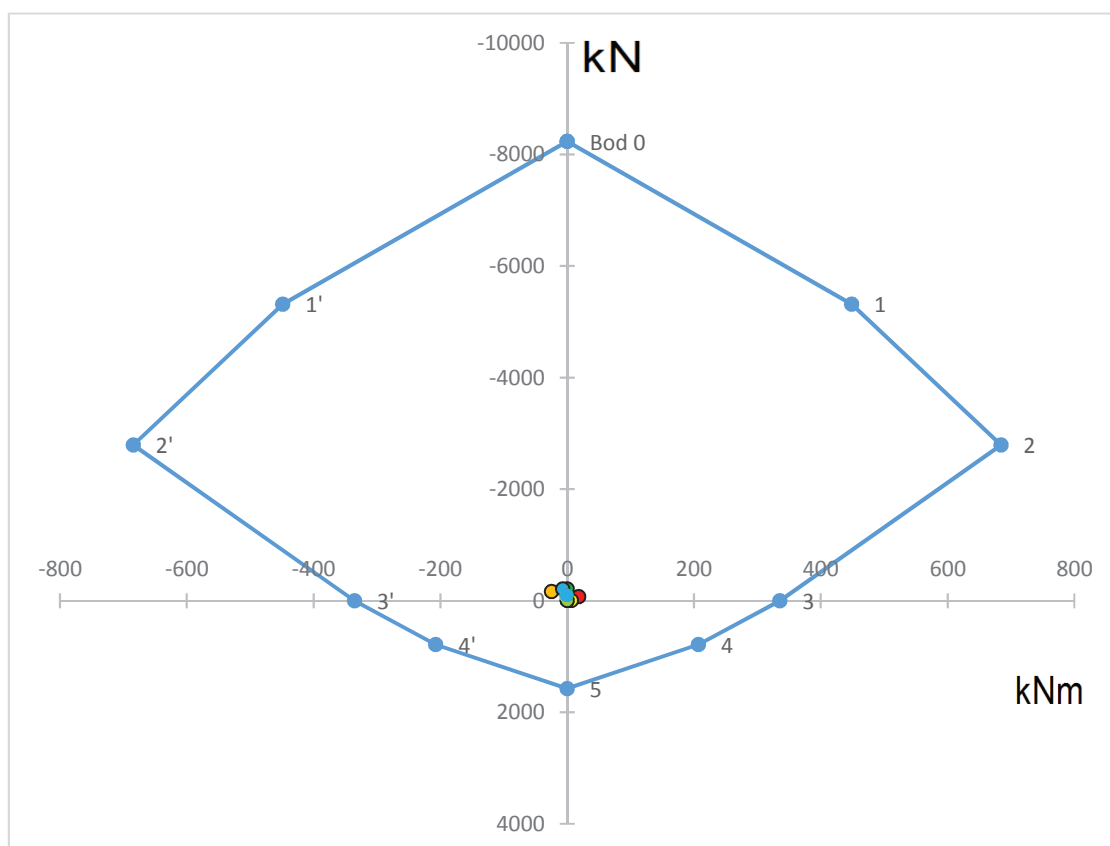
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{786,76 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{207,18 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{1573,53 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$



Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,029 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,111 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,111 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

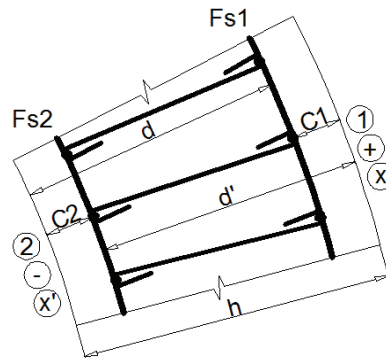
DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE SVISLÉM SMĚRU - skořepina S11

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5

Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m
$c_{min,dur} =$	0,035	m
$c_{min,b1} =$	0,008	m
$c_{min,b2} =$	0,008	m

speciální kontrola krytí



S20
S19
S18
S17
S16
S15
S14
S13
S12
S11
S10
S9
S8
S7
S6
S5
S4
S3
S2
S1

$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m		
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m		
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 = 0,040$ m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 = 0,040$ m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$m_y D^+$ [kNm]	1,24	$n_y D$ [kN]	-390,51	$m_y D^+$ [kNm]	4,21	$n_y D$ [kN]	85,17
$m_y D^-$ [kNm]	-1,33	$n_y D$ [kN]	-362,59	$m_y D^-$ [kNm]	-6,78	$n_y D$ [kN]	-790,78
$n_y D^+$ [kN]	-356,76	$m_y D^+$ [kNm]	0,00	$n_y D^+$ [kN]	85,17	$m_y D^+$ [kNm]	4,21
$n_y D^+$ [kN]	-356,76	$m_y D^-$ [kNm]	-1,14	$n_y D^+$ [kN]	85,17	$m_y D^-$ [kNm]	0,00
$n_y D^-$ [kN]	-404,22	$m_y D^+$ [kNm]	0,00	$n_y D^-$ [kN]	-846,47	$m_y D^+$ [kNm]	0,00
$n_y D^-$ [kN]	-404,22	$m_y D^-$ [kNm]	-0,44	$n_y D^-$ [kN]	-846,47	$m_y D^-$ [kNm]	-4,63

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000057 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000415 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,013320 \text{ m}^2$$

$$\phi \quad 0,008 \text{ m} \quad \searrow$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy:

$$A_{s12} = 0,000415 \text{ m}^2 \rightarrow 8,3 \text{ ks}$$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,333	m	φ int (1)	0,008	m	d ₁ =	0,058	m
b=	1,000	m	Počet (1)	9	ks	d' ₁ =	0,058	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,001810	m ²	d=	0,275	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	786,7641	kN	d'=	0,275	m
γ _y =	1,15	-	φ ext (2)	0,008	m	x ₁ =	0,049	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	9	ks	x ₂ =	0,049	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,00181	m ²	x _{lim} =	0,205	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	786,7641	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,014	m	z ₁ =	0,255	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,255	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{\underline{-5186,76 \text{ kN}}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{\underline{-449,49 \text{ kNm}}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{\underline{-2714,18 \text{ kN}}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{\underline{-669,51 \text{ kNm}}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{\underline{0,0 \text{ kN}}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{\underline{-325,95 \text{ kNm}}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{\underline{786,76 \text{ kN}}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{\underline{-200,89 \text{ kNm}}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{\underline{-8233,53 \text{ kN}}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{\underline{0,00 \text{ kNm}}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{\underline{-5186,76 \text{ kN}}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{\underline{449,49 \text{ kNm}}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-2714,18 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = +\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{669,51 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{325,95 \text{ kNm}}$$

Bod 4

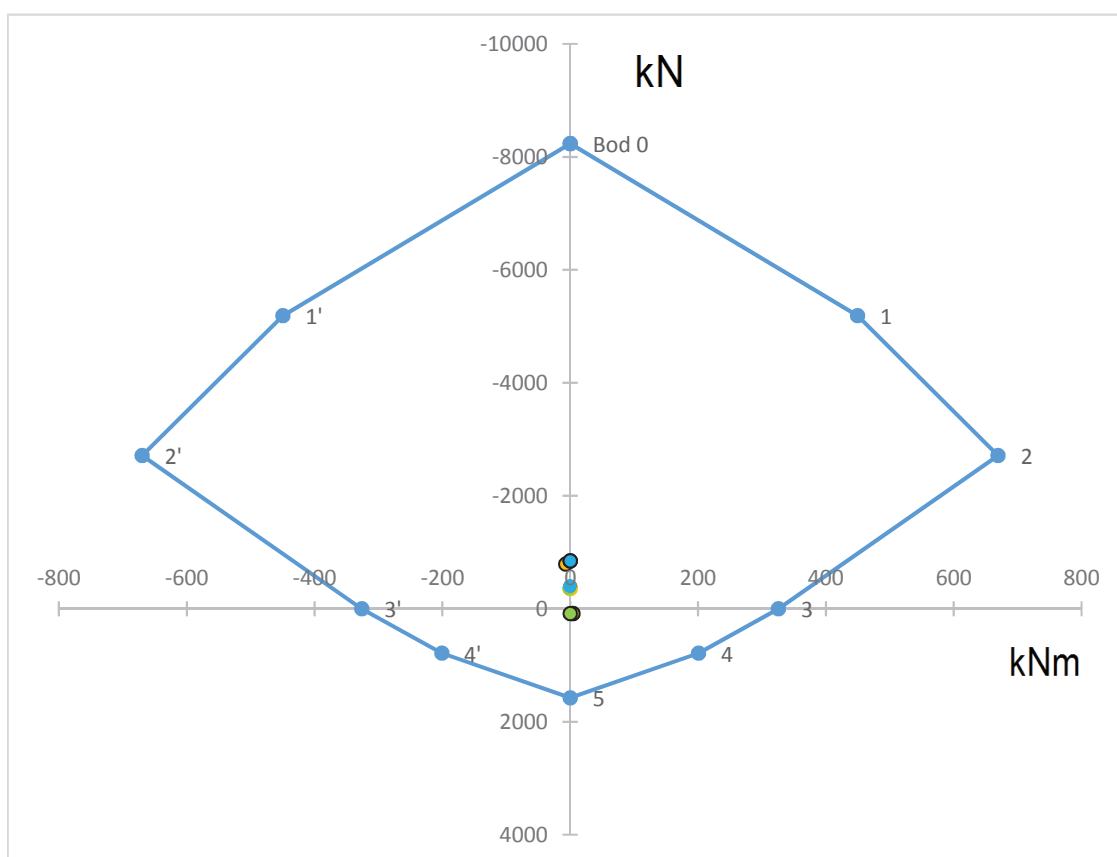
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{786,76 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{200,89 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{1573,53 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

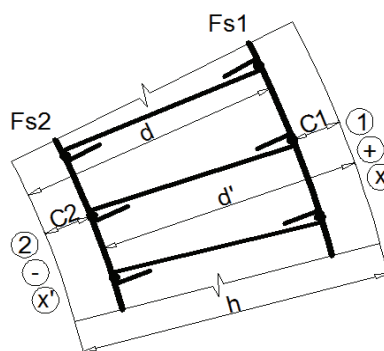


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,029 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,111 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,111 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE VODOROVNÉM SMĚRU - skořepina S12

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí				
$c_{min,dur} =$	0,035	m					
$c_{min,b1} =$	0,008	m					
$c_{min,b2} =$	0,008	m					
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m					
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m					
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m	
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m	

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$mxD^+ [kNm]$	0,23	$nxD [kN]$	-72,44	$mxD^+ [kNm]$	16,86	$nxD [kN]$	-61,32
$mxD^- [kNm]$	-1,51	$nxD [kN]$	-78,34	$mxD^- [kNm]$	-21,39	$nxD [kN]$	19,52
$nxD^+ [kN]$	-69,19	$mxD^+ [kNm]$	0,00	$nxD^+ [kN]$	24,42	$mxD^+ [kNm]$	3,37
$nxD^+ [kN]$	-69,19	$mxD^- [kNm]$	-0,25	$nxD^+ [kN]$	24,42	$mxD^- [kNm]$	0,00
$nxD^- [kN]$	-78,60	$mxD^+ [kNm]$	0,00	$nxD^- [kN]$	-218,44	$mxD^+ [kNm]$	8,27
$nxD^- [kN]$	-78,60	$mxD^- [kNm]$	-1,40	$nxD^- [kN]$	-218,44	$mxD^- [kNm]$	0,00

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000189 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000395 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,012480 \text{ m}^2$$

$$\phi \quad 0,008 \text{ m} \quad \searrow$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy:

$$A_{s12} = 0,000395 \text{ m}^2 \rightarrow 7,9 \text{ ks}$$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,312	m	φ int ①	0,008	m	d ₁ =	0,050	m
b=	1,000	m	Počet ①	8	ks	d' ₁ =	0,050	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,001608	m ²	d=	0,262	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	699,3458	kN	d'=	0,262	m
γ _y =	1,15	-	φ ext ②	0,008	m	x ₁ =	0,044	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet ②	8	ks	x ₂ =	0,044	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,001608	m ²	x _{lim} =	0,192	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	699,3458	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,006	m	z ₁ =	0,245	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,245	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-4891,35 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-385,63 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-2585,87 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-578,23 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{-276,04 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{699,35 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-171,00 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-7638,69 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-4891,35 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{385,63 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-2585,87 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = \lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{578,23 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = +F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{276,04 \text{ kNm}}$$

Bod 4

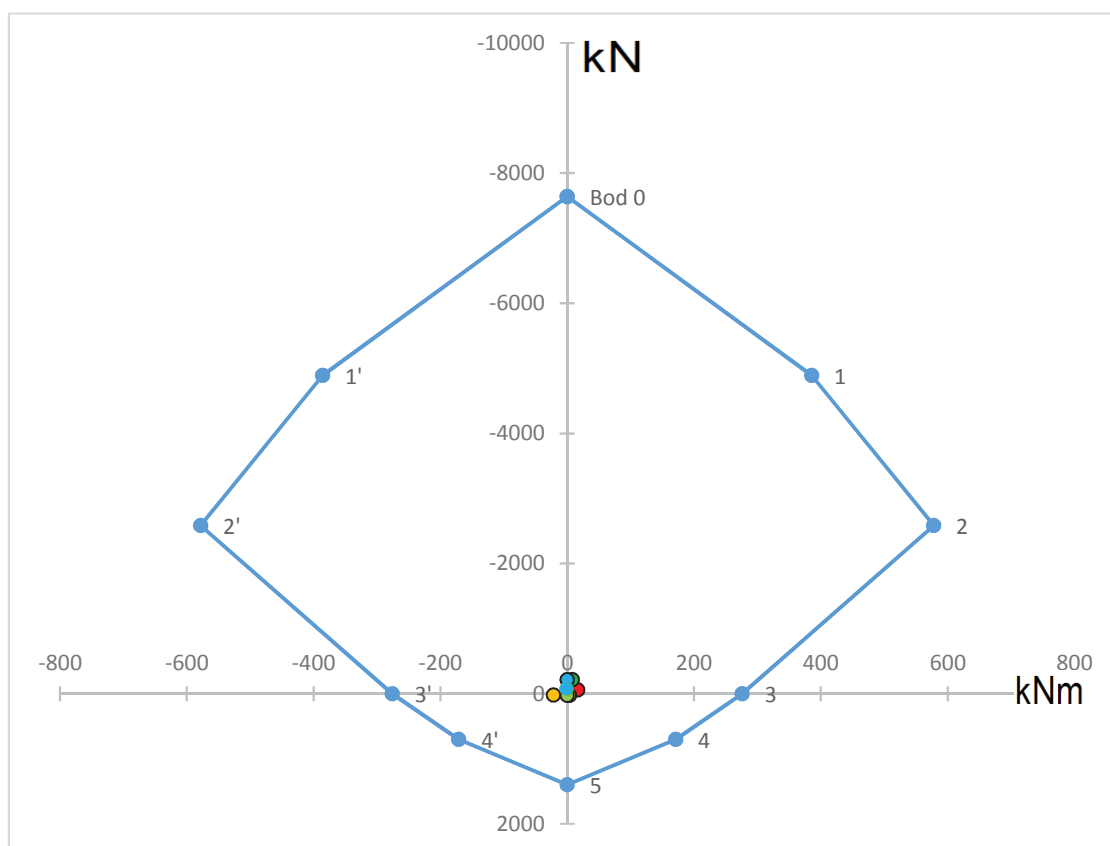
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{699,35 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{171,00 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{1398,69 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$



Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,029 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,125 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,125 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

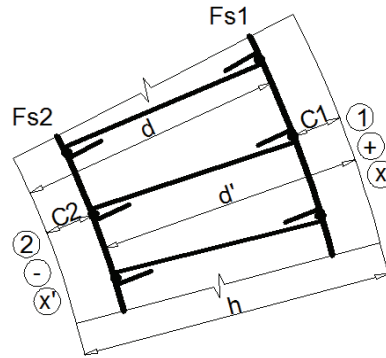
DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE SVISLÉM SMĚRU - skořepina S12

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5

Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m
$c_{min,dur} =$	0,035	m
$c_{min,b1} =$	0,008	m
$c_{min,b2} =$	0,008	m

speciální kontrola krytí



S20
S19
S18
S17
S16
S15
S14
S13
S12
S11
S10
S9
S8
S7
S6
S5
S4
S3
S2
S1

$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m		
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m		
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 = 0,040$ m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 = 0,040$ m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$m_y D^+ [kNm]$	1,08	$n_y D [kN]$	-321,13	$m_y D^+ [kNm]$	<u>4,38</u>	$n_y D [kN]$	<u>81,66</u>
$m_y D^- [kNm]$	-1,25	$n_y D [kN]$	-357,04	$m_y D^- [kNm]$	<u>-6,28</u>	$n_y D [kN]$	<u>-783,68</u>
$n_y D^+ [kN]$	-311,20	$m_y D^+ [kNm]$	0,00	$n_y D^+ [kN]$	<u>85,09</u>	$m_y D^+ [kNm]$	4,19
$n_y D^+ [kN]$	-311,20	$m_y D^- [kNm]$	-0,21	$n_y D^+ [kN]$	<u>85,09</u>	$m_y D^- [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-357,49	$m_y D^+ [kNm]$	0,00	$n_y D^- [kN]$	<u>-783,68</u>	$m_y D^+ [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-357,49	$m_y D^- [kNm]$	-1,18	$n_y D^- [kN]$	<u>-783,68</u>	$m_y D^- [kNm]$	<u>-6,28</u>

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000057 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000383 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,012480 \text{ m}^2$$

$$\phi \quad 0,008 \text{ m} \quad \searrow$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy:

$$A_{s12} = \underline{0,000383} \text{ m}^2 \rightarrow \underline{7,6} \text{ ks}$$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,312	m	ϕ int (1)	0,008	m	d ₁ =	0,058	m
b=	1,000	m	Počet (1)	8	ks	d' ₁ =	0,058	m
λ =	0,8	-	A _{s1} =	0,001608	m ²	d=	0,254	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	699,3458	kN	d'=	0,254	m
γ_y =	1,15	-	ϕ ext (2)	0,008	m	x ₁ =	0,044	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	8	ks	x ₂ =	0,044	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,001608	m ²	x _{lim} =	0,192	m
ϵ_{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	699,3458	kN	$\xi_{bal,2}$ =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF_s =	0	kN	$\xi_{bal,1}$ =	0,617	-
γ_c =	1,5	-	ϕ navíc	0,014	m	z ₁ =	0,237	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,237	m
ϵ_{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η =	1	-	ϵ_{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-4763,35 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-386,49 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-2506,91 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-564,78 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{-267,61 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{699,35 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-165,41 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-7638,69 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \epsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-4763,35 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{386,49 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-2506,91 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = +\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{564,78 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{267,61 \text{ kNm}}$$

Bod 4

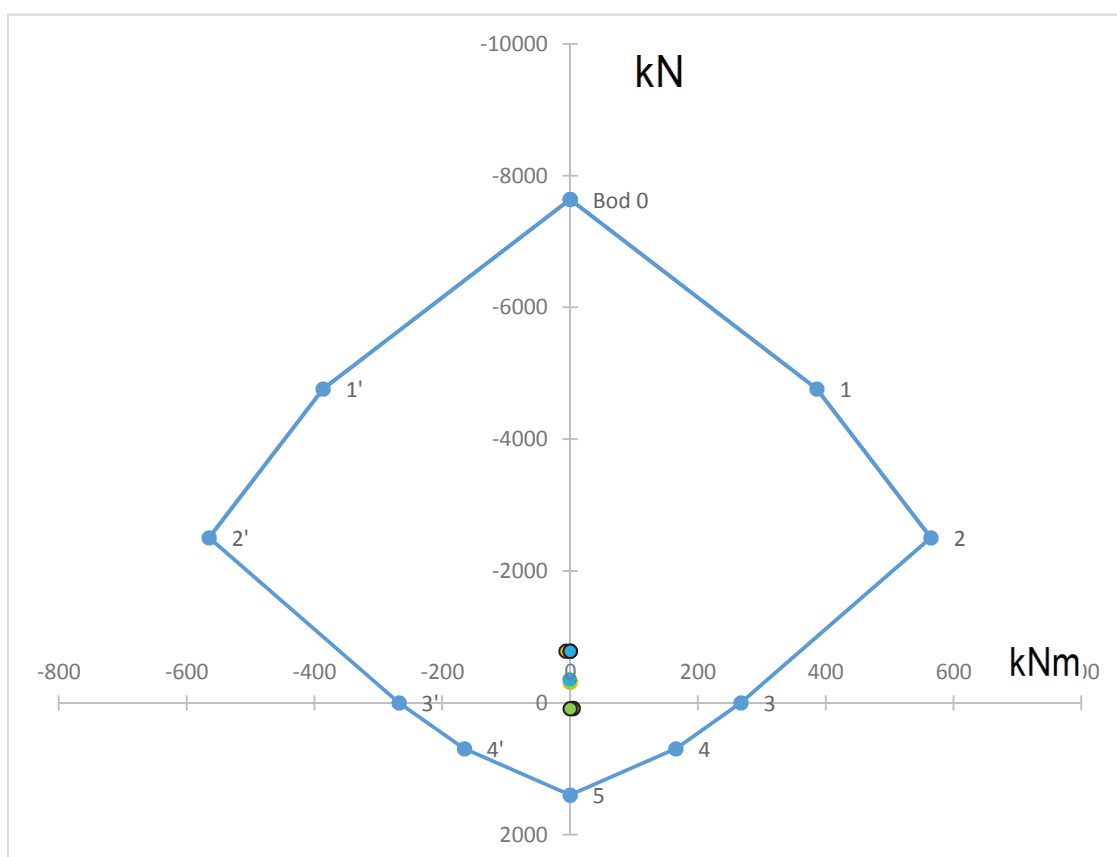
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{699,35 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{165,41 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{1398,69 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

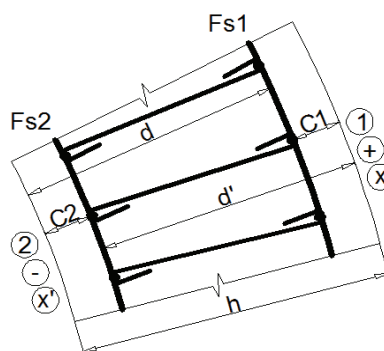


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,029 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,125 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,125 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE VODOROVNÉM SMĚRU - skořepina S13

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí			
$c_{min,dur} =$	0,035	m				
$c_{min,b1} =$	0,008	m				
$c_{min,b2} =$	0,008	m				
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$mxD^+ [kNm]$	0,14	$nxD [kN]$	-60,20	$mxD^+ [kNm]$	14,83	$nxD [kN]$	-62,18
$mxD^- [kNm]$	-1,29	$nxD [kN]$	-52,29	$mxD^- [kNm]$	-21,14	$nxD [kN]$	33,88
$nxD^+ [kN]$	-51,67	$mxD^+ [kNm]$	0,00	$nxD^+ [kN]$	102,42	$mxD^+ [kNm]$	1,05
$nxD^+ [kN]$	-51,67	$mxD^- [kNm]$	-1,21	$nxD^+ [kN]$	102,42	$mxD^- [kNm]$	-1,32
$nxD^- [kN]$	-69,15	$mxD^+ [kNm]$	0,00	$nxD^- [kN]$	-217,99	$mxD^+ [kNm]$	0,00
$nxD^- [kN]$	-69,15	$mxD^- [kNm]$	-0,18	$nxD^- [kN]$	-217,99	$mxD^- [kNm]$	-7,35

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000204 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000363 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,011640 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,008 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000363 \text{ m}^2 \rightarrow 7,2 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,291	m	φ int (1)	0,008	m	d ₁ =	0,050	m
b=	1,000	m	Počet (1)	8	ks	d' ₁ =	0,050	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,001608	m ²	d=	0,241	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	699,3458	kN	d'=	0,241	m
γ _y =	1,15	-	φ ext (2)	0,008	m	x ₁ =	0,044	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	8	ks	x ₂ =	0,044	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,001608	m ²	x _{lim} =	0,180	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	699,3458	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,006	m	z ₁ =	0,224	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,224	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-4555,35 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-345,64 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-2378,61 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-517,27 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{-253,91 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{699,35 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-156,32 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-7218,69 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-4555,35 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{345,64 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-2378,61 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = \lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{517,27 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = +F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{253,91 \text{ kNm}}$$

Bod 4

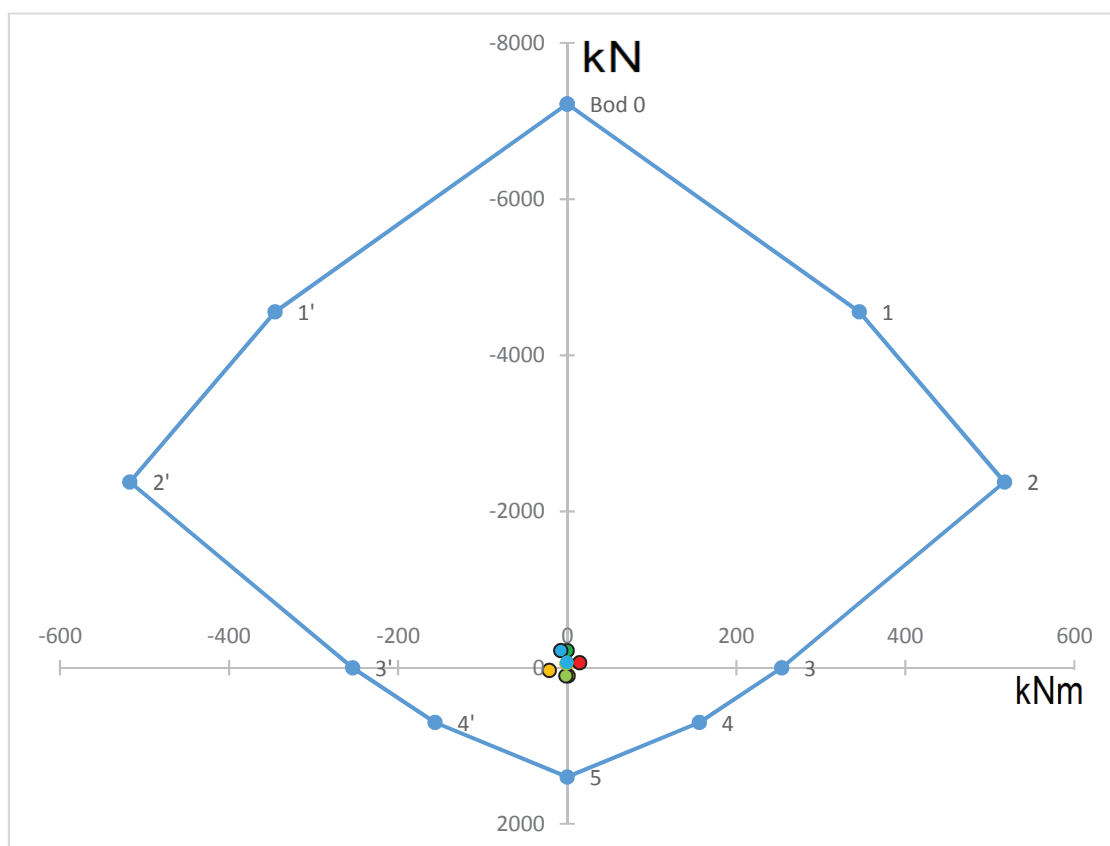
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{699,35 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{156,32 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{1398,69 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

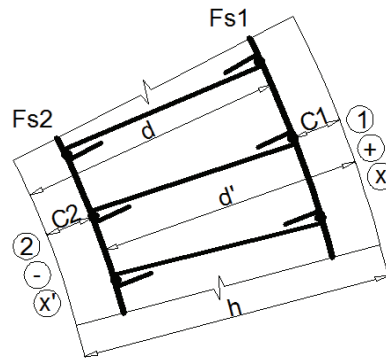


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,029 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,125 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,125 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

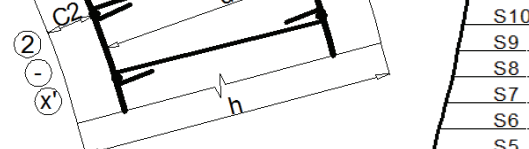
DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE SVISLÉM SMĚRU - skořepina S13

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



S20
S19
S18
S17
S16
S15
S14
S13
S12
S11
S10
S9
S8
S7
S6
S5
S4
S3
S2
S1

Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí					
$c_{min,dur} =$	0,035	m						
$c_{min,b1} =$	0,008	m						
$c_{min,b2} =$	0,008	m						
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$			0,035	m				
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$			0,035	m				
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$			0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$			0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$m_y D^+ [kNm]$	0,62	$n_y D [kN]$	-285,49	$m_y D^+ [kNm]$	<u>4,26</u>	$n_y D [kN]$	<u>75,40</u>
$m_y D^- [kNm]$	-1,07	$n_y D [kN]$	-267,17	$m_y D^- [kNm]$	<u>-5,74</u>	$n_y D [kN]$	<u>-464,09</u>
$n_y D^+ [kN]$	-267,17	$m_y D^+ [kNm]$	0,00	$n_y D^+ [kN]$	<u>69,12</u>	$m_y D^+ [kNm]$	4,26
$n_y D^+ [kN]$	-267,17	$m_y D^- [kNm]$	-1,07	$n_y D^+ [kN]$	<u>69,12</u>	$m_y D^- [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-312,02	$m_y D^+ [kNm]$	0,00	$n_y D^- [kN]$	<u>-556,42</u>	$m_y D^+ [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-312,02	$m_y D^- [kNm]$	-0,16	$n_y D^- [kN]$	<u>-556,42</u>	$m_y D^- [kNm]$	-4,01

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000057 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000351 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,011640 \text{ m}^2$$

$$\phi \quad 0,008 \text{ m} \quad \searrow$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy:

$$A_{s12} = \underline{0,000351} \text{ m}^2 \rightarrow \underline{7,0} \text{ ks}$$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,291	m	φ int ①	0,008	m	d ₁ =	0,058	m
b=	1,000	m	Počet ①	8	ks	d' ₁ =	0,058	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,001608	m ²	d=	0,233	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	699,3458	kN	d'=	0,233	m
γ _y =	1,15	-	φ ext ②	0,008	m	x ₁ =	0,044	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet ②	8	ks	x ₂ =	0,044	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,001608	m ²	x _{lim} =	0,180	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	699,3458	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,014	m	z ₁ =	0,216	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,216	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-4427,35 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-345,69 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-2299,65 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-503,83 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{-245,48 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{699,35 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-150,72 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-7218,69 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-4427,35 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{345,69 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-2299,65 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = +\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{503,83 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{245,48 \text{ kNm}}$$

Bod 4

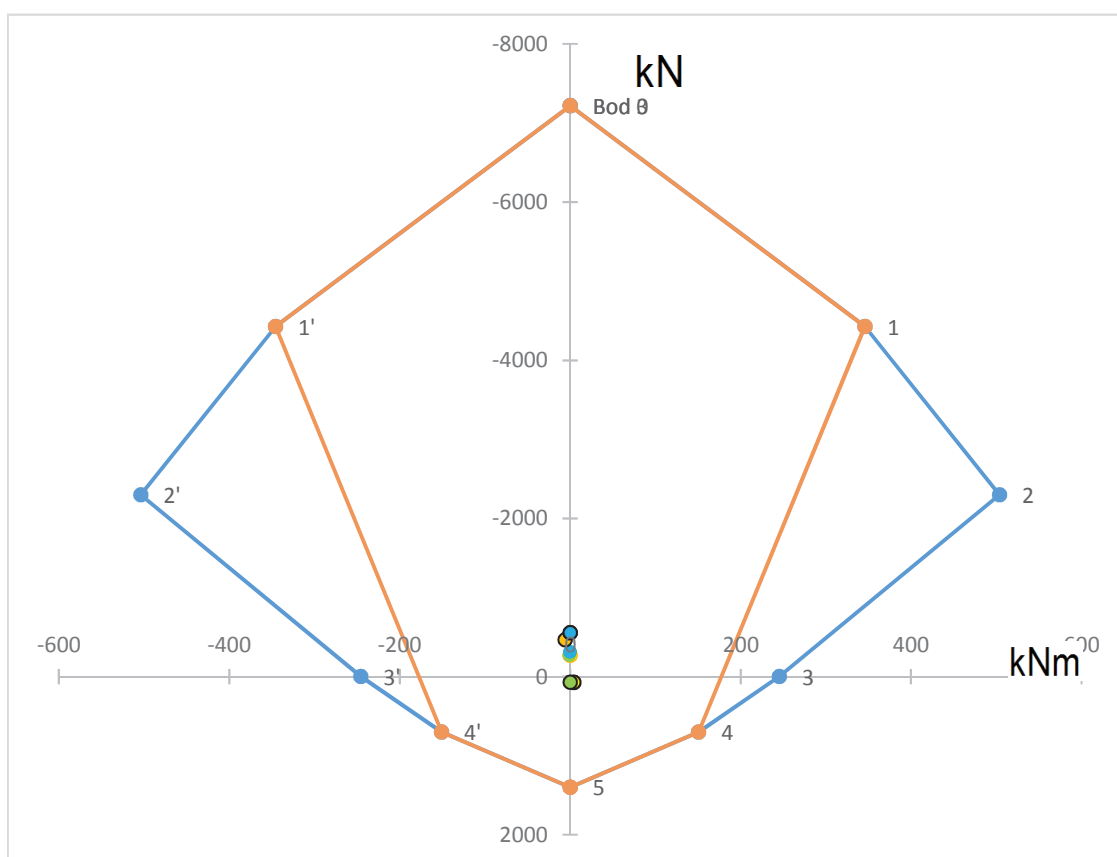
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{699,35 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{150,72 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{1398,69 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

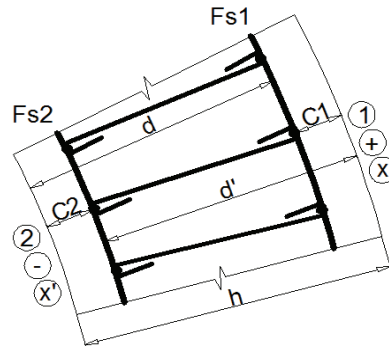


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,029 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,125 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,125 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE VODOROVNÉM SMĚRU - skořepina S14

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí			
$c_{min,dur} =$	0,035	m				
$c_{min,b1} =$	0,008	m				
$c_{min,b2} =$	0,008	m				
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$mxD^+ [kNm]$	0,11	$nxD [kN]$	-51,68	$mxD^+ [kNm]$	<u>12,20</u>	$nxD [kN]$	<u>-48,57</u>
$mxD^- [kNm]$	-1,35	$nxD [kN]$	-51,92	$mxD^- [kNm]$	<u>-18,44</u>	$nxD [kN]$	<u>33,59</u>
$nxD^+ [kN]$	-39,87	$mxD^+ [kNm]$	0,00	$nxD^+ [kN]$	<u>118,32</u>	$mxD^+ [kNm]$	<u>0,88</u>
$nxD^- [kN]$	-39,87	$mxD^- [kNm]$	-0,60	$nxD^- [kN]$	<u>118,32</u>	$mxD^- [kNm]$	<u>-0,51</u>
$nxD^+ [kN]$	-51,92	$mxD^+ [kNm]$	0,00	$nxD^- [kN]$	<u>-207,32</u>	$mxD^+ [kNm]$	<u>0,00</u>
$nxD^- [kN]$	-51,92	$mxD^- [kNm]$	-1,35	$nxD^- [kN]$	<u>-207,32</u>	$mxD^- [kNm]$	<u>-7,32</u>

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000196 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000330 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,010760 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,008 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000330 \text{ m}^2 \rightarrow 6,6 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,269	m	φ int ①	0,008	m	d ₁ =	0,050	m
b=	1,000	m	Počet ①	7	ks	d' ₁ =	0,050	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,001407	m ²	d=	0,219	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	611,9276	kN	d'=	0,219	m
γ _y =	1,15	-	φ ext ②	0,008	m	x ₁ =	0,038	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet ②	7	ks	x ₂ =	0,038	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,001407	m ²	x _{lim} =	0,166	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	611,9276	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,006	m	z ₁ =	0,204	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,204	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-4115,93 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-288,99 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-2161,47 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-423,22 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{-201,89 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{611,93 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-124,65 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-6603,86 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-4115,93 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{288,99 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-2161,47 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = \lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{423,22 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = +F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{201,89 \text{ kNm}}$$

Bod 4

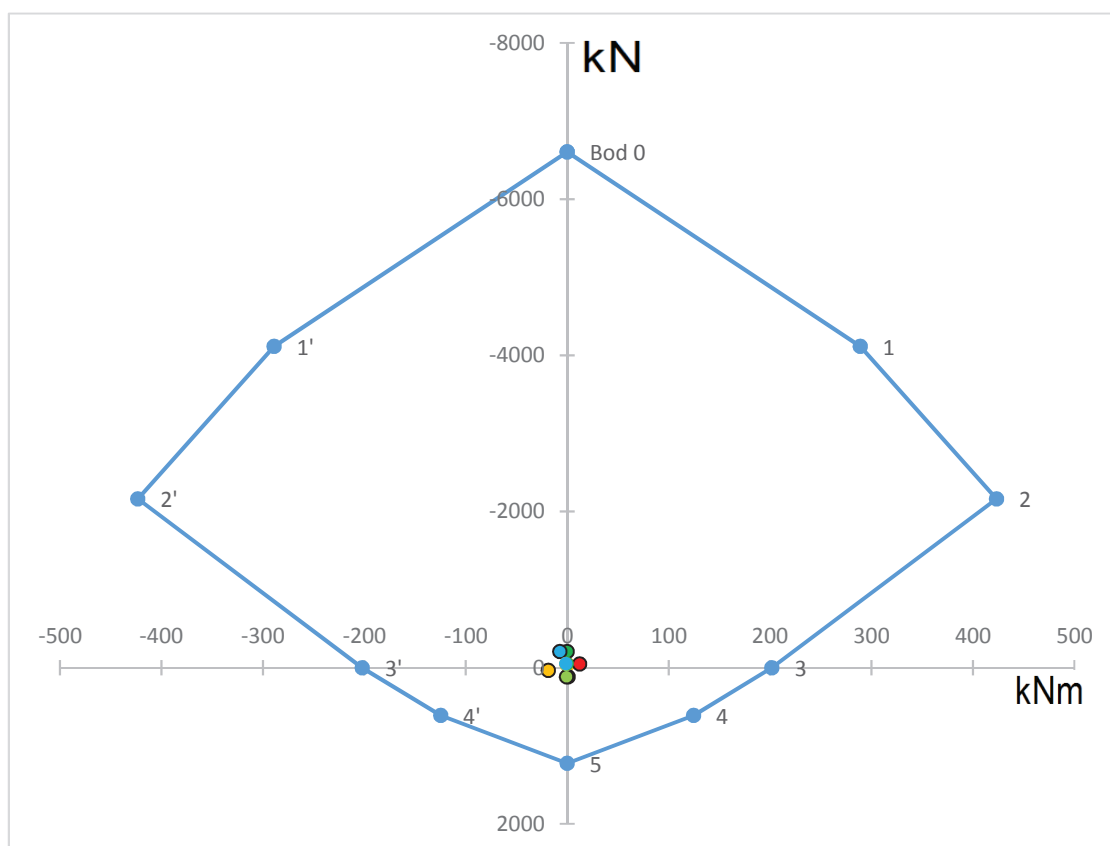
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{611,93 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{124,65 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{1223,86 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

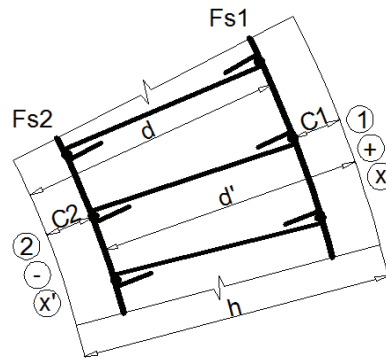


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,029 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,143 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,143 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE SVISLÉM SMĚRU - skořepina S14

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



S20
S19
S18
S17
S16
S15
S14
S13
S12
S11
S10
S9
S8
S7
S6
S5
S4
S3
S2
S1

Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí				
$c_{min,dur} =$	0,035	m					
$c_{min,b1} =$	0,008	m					
$c_{min,b2} =$	0,008	m					
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m					
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m					
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m	
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m	

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$m_y D^+ [kNm]$	0,11	$n_y D [kN]$	-51,68	$m_y D^+ [kNm]$	4,08	$n_y D [kN]$	51,17
$m_y D^- [kNm]$	-1,35	$n_y D [kN]$	-51,92	$m_y D^- [kNm]$	-5,67	$n_y D [kN]$	-473,24
$n_y D^+ [kN]$	-224,12	$m_y D^+ [kNm]$	0,00	$n_y D^+ [kN]$	51,17	$m_y D^+ [kNm]$	4,08
$n_y D^+ [kN]$	-224,12	$m_y D^- [kNm]$	-0,50	$n_y D^+ [kN]$	51,17	$m_y D^- [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-267,69	$m_y D^+ [kNm]$	0,00	$n_y D^- [kN]$	-632,21	$m_y D^+ [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-267,69	$m_y D^- [kNm]$	-1,05	$n_y D^- [kN]$	-632,21	$m_y D^- [kNm]$	-5,48

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000062 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000318 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,010760 \text{ m}^2$$

$$\phi \quad 0,008 \text{ m} \quad \searrow$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy:

$$A_{s12} = 0,000318 \text{ m}^2 \rightarrow 6,3 \text{ ks}$$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,269	m	φ int (1)	0,008	m	d ₁ =	0,058	m
b=	1,000	m	Počet (1)	7	ks	d' ₁ =	0,058	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,001407	m ²	d=	0,211	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	611,9276	kN	d'=	0,211	m
γ _y =	1,15	-	φ ext (2)	0,008	m	x ₁ =	0,038	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	7	ks	x ₂ =	0,038	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,001407	m ²	x _{lim} =	0,166	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	611,9276	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,014	m	z ₁ =	0,196	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,196	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-3987,93 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-288,89 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-2082,51 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-411,19 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{-194,52 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{611,93 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-119,76 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-6603,86 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-3987,93 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{288,89 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-2082,51 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = +\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{411,19 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{194,52 \text{ kNm}}$$

Bod 4

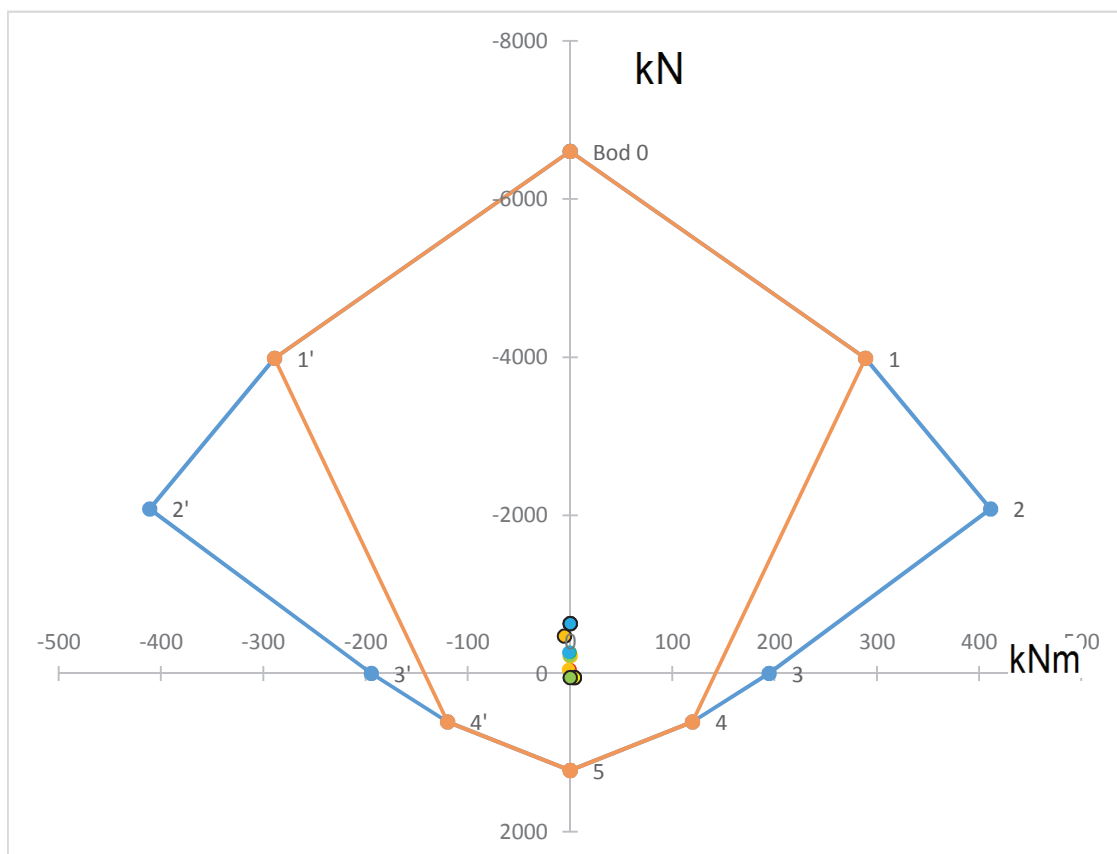
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{611,93 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{119,76 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{1223,86 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

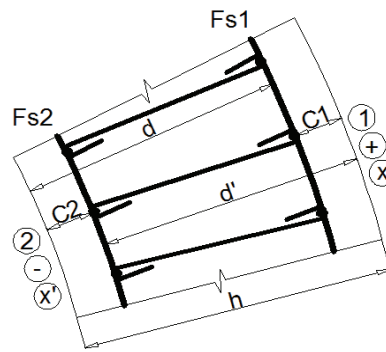


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,029 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,143 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,143 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE VODOROVNÉM SMĚRU - skořepina S15

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí			
$c_{min,dur} =$	0,035	m				
$c_{min,b1} =$	0,008	m				
$c_{min,b2} =$	0,008	m				
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$mxD^+ [kNm]$	0,08	$nxD [kN]$	-30,75	$mxD^+ [kNm]$	<u>9,58</u>	$nxD [kN]$	<u>-53,50</u>
$mxD^- [kNm]$	-0,88	$nxD [kN]$	-30,64	$mxD^- [kNm]$	<u>-15,81</u>	$nxD [kN]$	<u>-86,13</u>
$nxD^+ [kN]$	-29,32	$mxD^+ [kNm]$	0,05	$nxD^+ [kN]$	<u>90,72</u>	$mxD^+ [kNm]$	0,91
$nxD^+ [kN]$	-29,32	$mxD^- [kNm]$	-0,19	$nxD^+ [kN]$	<u>90,72</u>	$mxD^- [kNm]$	0,00
$nxD^- [kN]$	-40,67	$mxD^+ [kNm]$	0,00	$nxD^- [kN]$	<u>-189,46</u>	$mxD^+ [kNm]$	0,00
$nxD^- [kN]$	-40,67	$mxD^- [kNm]$	-0,59	$nxD^- [kN]$	<u>-189,46</u>	$mxD^- [kNm]$	<u>-4,13</u>

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000186 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000299 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,009920 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,008 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000299 \text{ m}^2 \rightarrow 5,9 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,248	m	φ int (1)	0,008	m	d ₁ =	0,050	m
b=	1,000	m	Počet (1)	6	ks	d' ₁ =	0,050	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,001206	m ²	d=	0,198	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	524,5094	kN	d'=	0,198	m
γ _y =	1,15	-	φ ext (2)	0,008	m	x ₁ =	0,033	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	6	ks	x ₂ =	0,033	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,001206	m ²	x _{lim} =	0,153	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	524,5094	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,006	m	z ₁ =	0,185	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,185	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-3692,51 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-238,90 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-1954,21 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-340,80 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{-156,46 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{524,51 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-96,98 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-6009,02 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-3692,51 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{238,90 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-1954,21 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = \lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{340,80 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = +F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{156,46 \text{ kNm}}$$

Bod 4

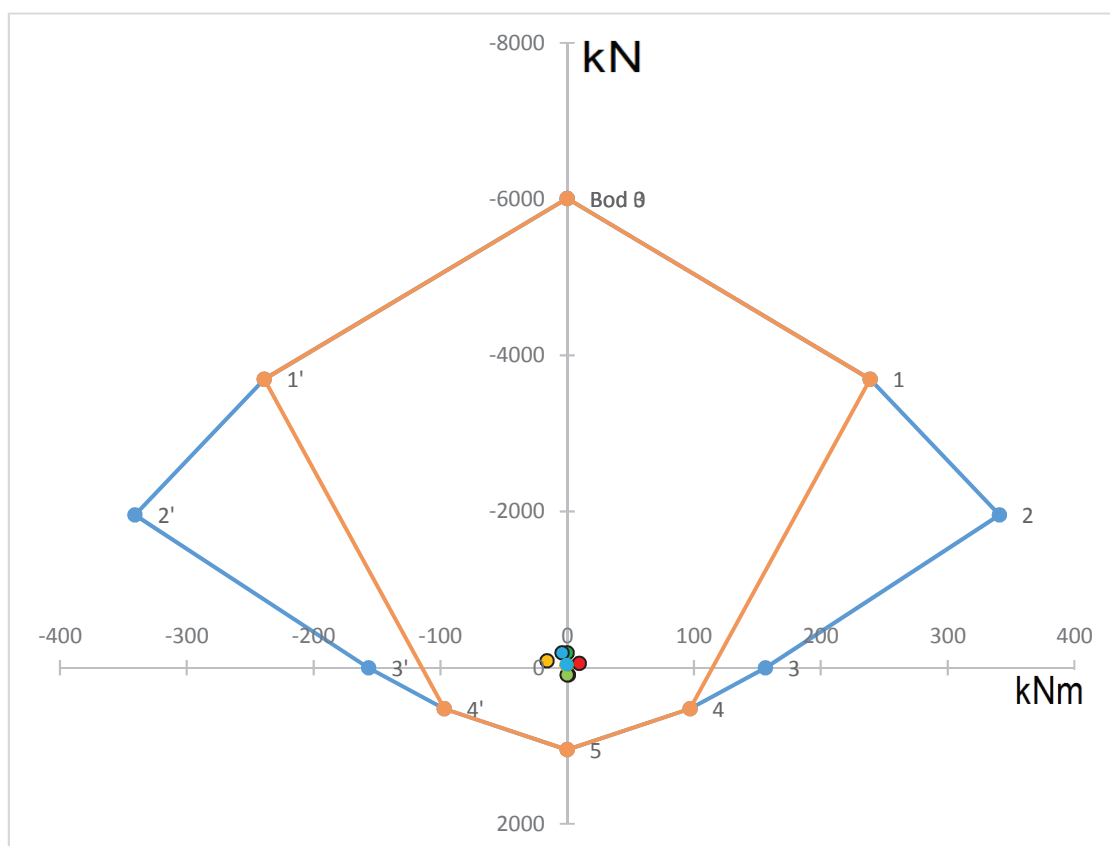
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{524,51 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{96,98 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{1049,02 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$



Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,029 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,167 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,167 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

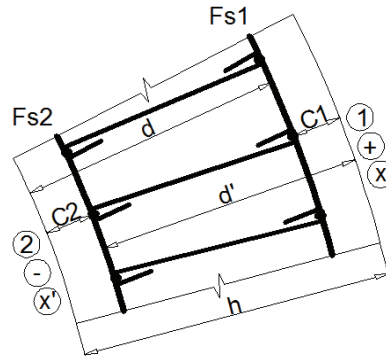
DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE SVISLÉM SMĚRU - skořepina S15

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5

Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m
$c_{min,dur} =$	0,035	m
$c_{min,b1} =$	0,008	m
$c_{min,b2} =$	0,008	m

speciální kontrola krytí



$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m			
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m			
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040 m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040 m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$m_y D^+ [kNm]$	0,38	$n_y D [kN]$	-188,60	$m_y D^+ [kNm]$	<u>3,50</u>	$n_y D [kN]$	<u>17,77</u>
$m_y D^- [kNm]$	-0,73	$n_y D [kN]$	-200,36	$m_y D^- [kNm]$	<u>-4,49</u>	$n_y D [kN]$	<u>-490,39</u>
$n_y D^+ [kN]$	-183,36	$m_y D^+ [kNm]$	0,24	$n_y D^+ [kN]$	<u>72,04</u>	$m_y D^+ [kNm]$	<u>3,09</u>
$n_y D^+ [kN]$	-183,36	$m_y D^- [kNm]$	0,00	$n_y D^+ [kN]$	<u>72,04</u>	$m_y D^- [kNm]$	<u>0,00</u>
$n_y D^- [kN]$	-224,97	$m_y D^+ [kNm]$	0,00	$n_y D^- [kN]$	<u>-541,20</u>	$m_y D^+ [kNm]$	<u>0,00</u>
$n_y D^- [kN]$	-224,97	$m_y D^- [kNm]$	-0,50	$n_y D^- [kN]$	<u>-541,20</u>	$m_y D^- [kNm]$	<u>-4,11</u>

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000055 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000287 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,009920 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,008 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000287 \text{ m}^2 \rightarrow 5,7 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,248	m	ϕ int (1)	0,008	m	d ₁ =	0,058	m
b=	1,000	m	Počet (1)	6	ks	d' ₁ =	0,058	m
λ =	0,8	-	A _{s1} =	0,001206	m ²	d=	0,190	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	524,5094	kN	d'=	0,190	m
γ_y =	1,15	-	ϕ ext (2)	0,008	m	x ₁ =	0,033	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	6	ks	x ₂ =	0,033	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,001206	m ²	x _{lim} =	0,153	m
ϵ_{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	524,5094	kN	$\xi_{bal,2}$ =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF_s =	0	kN	$\xi_{bal,1}$ =	0,617	-
γ_c =	1,5	-	ϕ navíc	0,014	m	z ₁ =	0,177	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,177	m
ϵ_{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η =	1	-	ϵ_{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-3564,51 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-238,70 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-1875,25 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-330,17 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{-150,13 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{524,51 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-92,78 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-6009,02 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \epsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-3564,51 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{238,70 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-1875,25 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = +\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{330,17 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{150,13 \text{ kNm}}$$

Bod 4

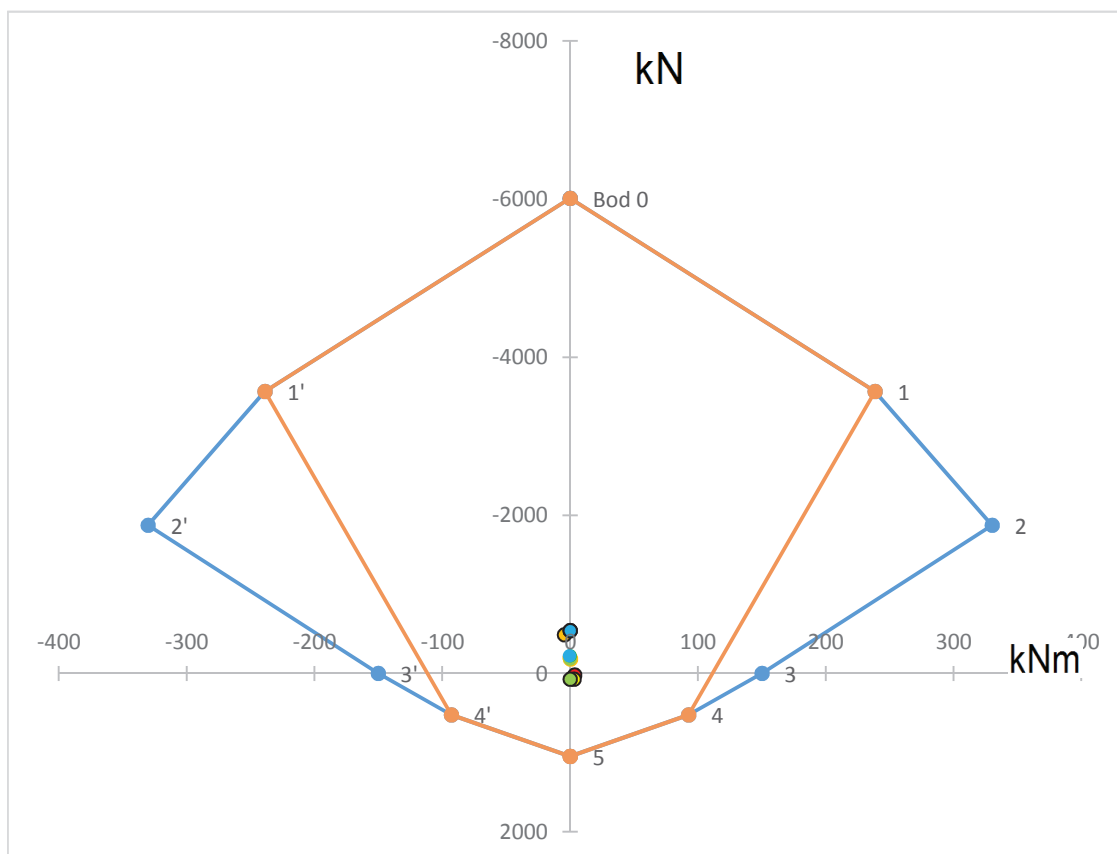
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{524,51 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{92,78 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{1049,02 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

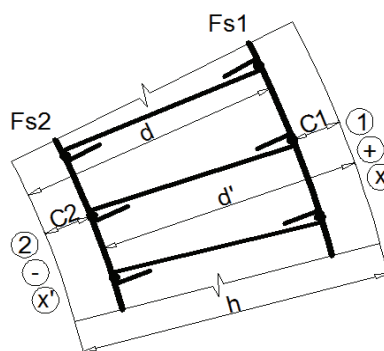


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,029 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,167 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,167 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE VODOROVNÉM SMĚRU - skořepina S16

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí			
$c_{min,dur} =$	0,035	m				
$c_{min,b1} =$	0,006	m				
$c_{min,b2} =$	0,006	m				
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m				
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$mxD^+ [kNm]$	0,10	$nxD [kN]$	-20,69	$mxD^+ [kNm]$	<u>7,71</u>	$nxD [kN]$	<u>-118,98</u>
$mxD^- [kNm]$	0,41	$nxD [kN]$	-20,69	$mxD^- [kNm]$	<u>-12,61</u>	$nxD [kN]$	<u>-71,26</u>
$nxD^+ [kN]$	-16,62	$mxD^+ [kNm]$	0,00	$nxD^+ [kN]$	<u>94,20</u>	$mxD^+ [kNm]$	0,87
$nxD^- [kN]$	-16,62	$mxD^- [kNm]$	-0,11	$nxD^- [kN]$	<u>94,20</u>	$mxD^- [kNm]$	0,00
$nxD^+ [kN]$	-30,32	$mxD^+ [kNm]$	0,06	$nxD^+ [kN]$	<u>-158,59</u>	$mxD^+ [kNm]$	0,87
$nxD^- [kN]$	-30,32	$mxD^- [kNm]$	-0,22	$nxD^- [kN]$	<u>-158,59</u>	$mxD^- [kNm]$	0,00

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000165 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000268 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,009080 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,006 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000268 \text{ m}^2 \rightarrow 9,5 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,227	m	φ int ①	0,006	m	d ₁ =	0,049	m
b=	1,000	m	Počet ①	10	ks	d' ₁ =	0,049	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,001131	m ²	d=	0,178	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	491,7275	kN	d'=	0,178	m
γ _y =	1,15	-	φ ext ②	0,006	m	x ₁ =	0,031	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet ②	10	ks	x ₂ =	0,031	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,001131	m ²	x _{lim} =	0,140	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	491,7275	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,006	m	z ₁ =	0,166	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,166	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-3339,73} \text{ kN}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-201,95} \text{ kNm}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-1756,81} \text{ kN}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-285,20} \text{ kNm}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0} \text{ kN}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{-131,86} \text{ kNm}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{491,73} \text{ kN}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-81,48} \text{ kNm}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-5523,46} \text{ kN}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00} \text{ kNm}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-3339,73} \text{ kN}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{201,95} \text{ kNm}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-1756,81 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = \lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{285,20 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = +F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{131,86 \text{ kNm}}$$

Bod 4

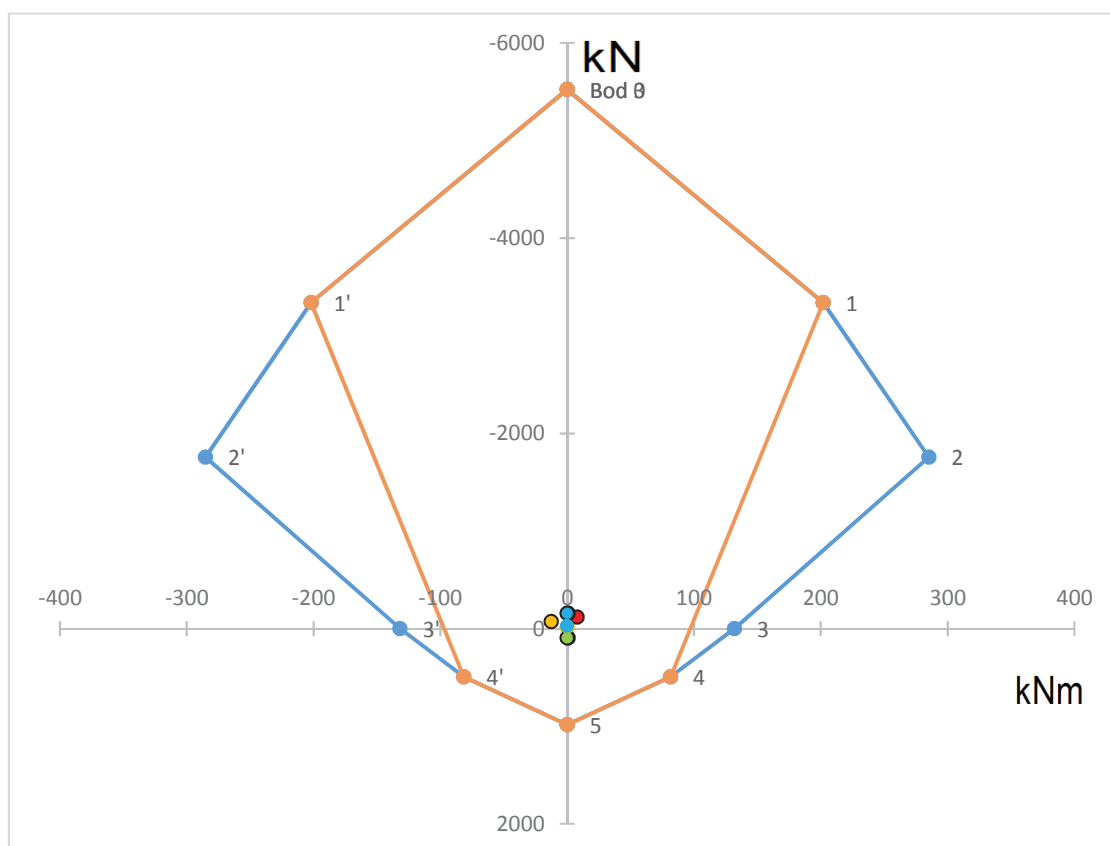
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{491,73 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{81,48 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{983,46 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$




Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,027 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,100 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,100 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE SVISLÉM SMĚRU - skořepina S16

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5

Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí					
$c_{min,dur} =$	0,035	m						
$c_{min,b1} =$	0,006	m						
$c_{min,b2} =$	0,006	m						
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$			0,035	m				
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$			0,035	m				
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$			0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$			0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$m_y D^+ [kNm]$	0,51	$n_y D [kN]$	-153,33	$m_y D^+ [kNm]$	<u>3,21</u>	$n_y D [kN]$	<u>47,07</u>
$m_y D^- [kNm]$	-0,33	$n_y D [kN]$	-164,81	$m_y D^- [kNm]$	<u>-3,32</u>	$n_y D [kN]$	<u>-400,87</u>
$n_y D^+ [kN]$	-145,39	$m_y D^+ [kNm]$	0,00	$n_y D^+ [kN]$	<u>52,28</u>	$m_y D^+ [kNm]$	2,98
$n_y D^+ [kN]$	-145,39	$m_y D^- [kNm]$	-0,10	$n_y D^+ [kN]$	<u>52,28</u>	$m_y D^- [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-184,24	$m_y D^+ [kNm]$	0,28	$n_y D^- [kN]$	<u>-400,87</u>	$m_y D^+ [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-184,24	$m_y D^- [kNm]$	0,00	$n_y D^- [kN]$	<u>-400,87</u>	$m_y D^- [kNm]$	<u>-3,32</u>

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000045 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000259 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,009080 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,006 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000259 \text{ m}^2 \rightarrow 9,2 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,227	m	φ int ①	0,006	m	d ₁ =	0,055	m
b=	1,000	m	Počet ①	10	ks	d' ₁ =	0,055	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,001131	m ²	d=	0,172	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	491,7275	kN	d'=	0,172	m
γ _y =	1,15	-	φ ext ②	0,006	m	x ₁ =	0,031	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet ②	10	ks	x ₂ =	0,031	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,001131	m ²	x _{lim} =	0,140	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	491,7275	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,012	m	z ₁ =	0,160	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,160	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-3243,73 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-201,55 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-1697,59 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-277,70 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{-127,42 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{491,73 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-78,53 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-5523,46 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-3243,73 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{201,55 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-1697,59 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = +\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{277,70 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{127,42 \text{ kNm}}$$

Bod 4

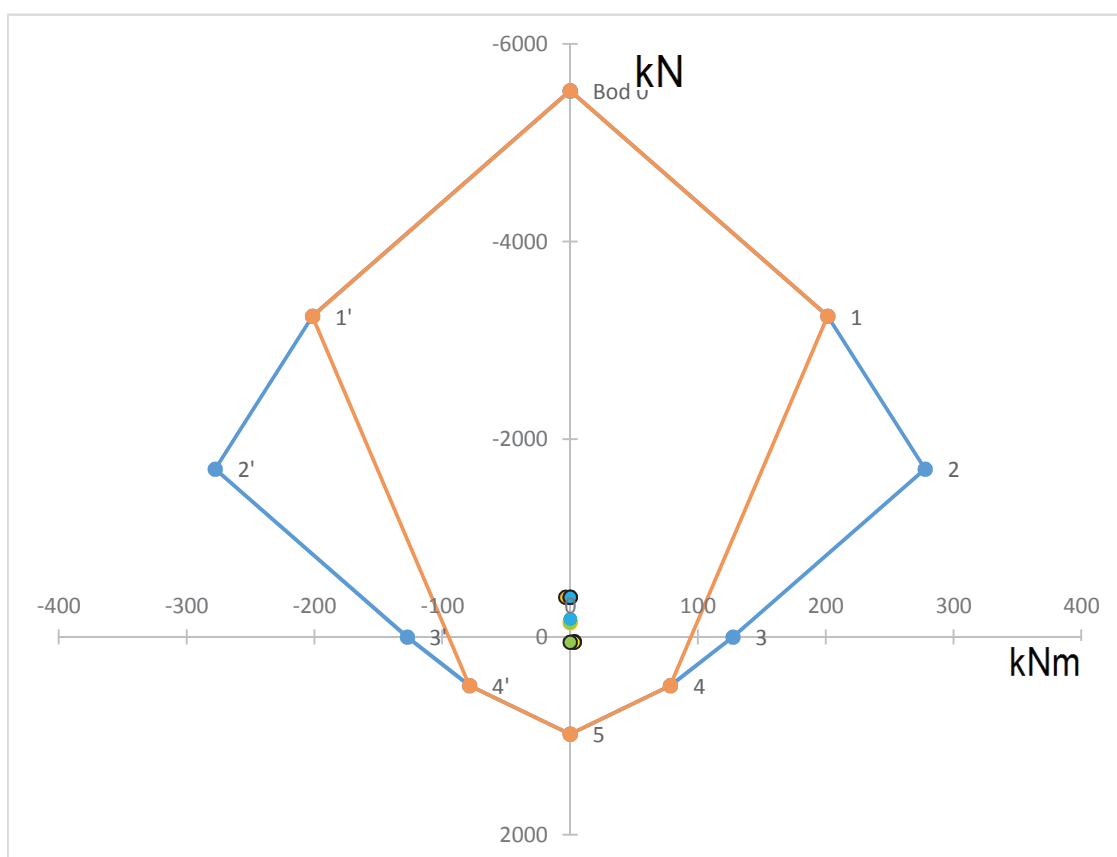
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{491,73 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{78,53 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{983,46 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

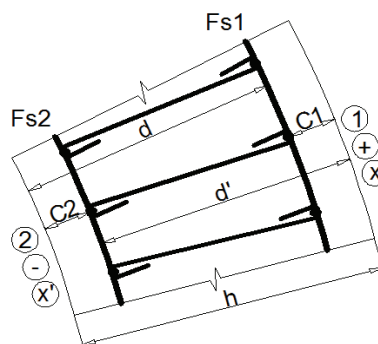


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví


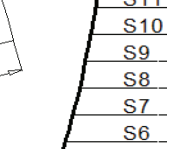
Minimální vzdálenost výztuže:	0,027 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,100 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,100 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE VODOROVNÉM SMĚRU - skořepina S17

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí					
$c_{min,dur} =$	0,035	m						
$c_{min,b1} =$	0,006	m						
$c_{min,b2} =$	0,006	m						
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$			0,035	m				
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$			0,035	m				
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$			0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$			0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$mxD^+ [kNm]$	0,08	$nxD [kN]$	-5,66	$mxD^+ [kNm]$	6,65	$nxD [kN]$	50,17
$mxD^- [kNm]$	0,30	$nxD [kN]$	-5,66	$mxD^- [kNm]$	-10,06	$nxD [kN]$	-42,60
$nxD^+ [kN]$	-5,66	$mxD^+ [kNm]$	0,07	$nxD^+ [kN]$	73,49	$mxD^+ [kNm]$	0,19
$nxD^+ [kN]$	-5,66	$mxD^- [kNm]$	-0,30	$nxD^+ [kN]$	73,49	$mxD^- [kNm]$	-0,16
$nxD^- [kN]$	-18,07	$mxD^+ [kNm]$	0,00	$nxD^- [kN]$	-159,68	$mxD^+ [kNm]$	0,19
$nxD^- [kN]$	-18,07	$mxD^- [kNm]$	-0,09	$nxD^- [kN]$	-159,68	$mxD^- [kNm]$	-0,16

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000150 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000235 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,008200 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy:

$$\phi \quad 0,006 \text{ m} \quad \searrow$$

$$A_{s12} = 0,000235 \text{ m}^2 \rightarrow$$

8,3 ks

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,205	m	φ int (1)	0,006	m	d ₁ =	0,049	m
b=	1,000	m	Počet (1)	9	ks	d' ₁ =	0,049	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,001018	m ²	d=	0,156	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	442,5548	kN	d'=	0,156	m
γ _y =	1,15	-	φ ext (2)	0,006	m	x ₁ =	0,028	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	9	ks	x ₂ =	0,028	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,001018	m ²	x _{lim} =	0,126	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	442,5548	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,006	m	z ₁ =	0,145	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,145	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-2938,55} \text{ kN}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-164,23} \text{ kNm}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-1539,68} \text{ kN}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-226,84} \text{ kNm}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0} \text{ kN}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{-104,01} \text{ kNm}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{442,55} \text{ kN}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-64,14} \text{ kNm}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-4985,11} \text{ kN}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00} \text{ kNm}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-2938,55} \text{ kN}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{164,23} \text{ kNm}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-1539,68 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = \lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{226,84 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = +F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{104,01 \text{ kNm}}$$

Bod 4

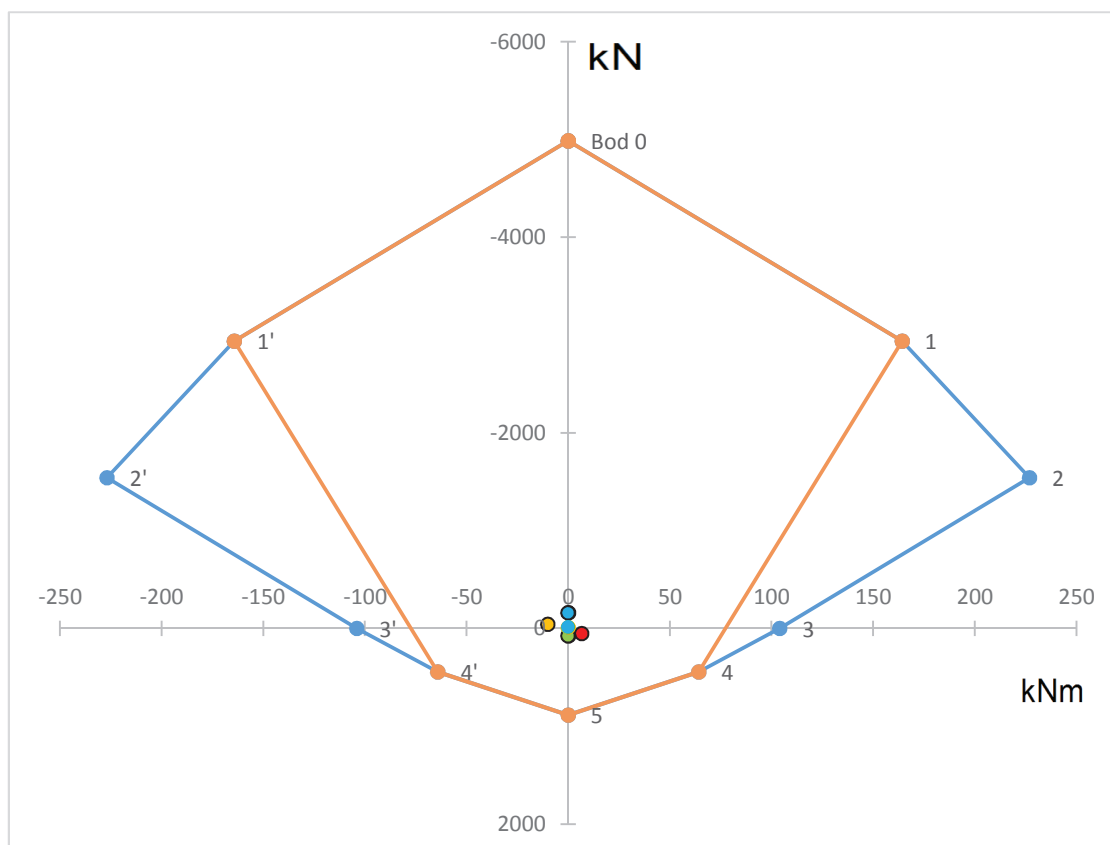
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{442,55 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{64,14 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{885,11 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$



Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,027 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,111 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,111 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

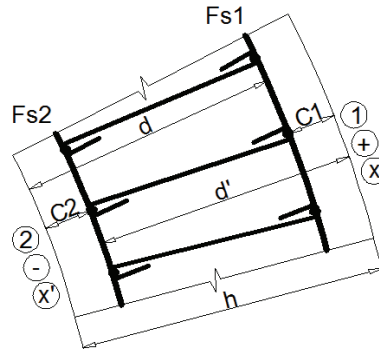
DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE SVISLÉM SMĚRU - skořepina S17

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5

Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

Δc_{dev}	0,005	m
$c_{min,dur}$	0,035	m
$c_{min,b1}$	0,006	m
$c_{min,b2}$	0,006	m

speciální kontrola krytí



$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m			
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m			
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040 m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040 m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$m_y D^+$ [kNm]	0,37	$n_y D$ [kN]	-109,51	$m_y D^+$ [kNm]	2,65	$n_y D$ [kN]	50,47
$m_y D^-$ [kNm]	-0,24	$n_y D$ [kN]	-141,38	$m_y D^-$ [kNm]	-2,73	$n_y D$ [kN]	-328,72
$n_y D^+$ [kN]	-109,50	$m_y D^+$ [kNm]	0,37	$n_y D^+$ [kN]	50,47	$m_y D^+$ [kNm]	2,65
$n_y D^+$ [kN]	-109,50	$m_y D^-$ [kNm]	0,00	$n_y D^+$ [kN]	50,47	$m_y D^-$ [kNm]	0,00
$n_y D^-$ [kN]	-145,90	$m_y D^+$ [kNm]	0,00	$n_y D^-$ [kN]	-344,20	$m_y D^+$ [kNm]	0,00
$n_y D^-$ [kN]	-145,90	$m_y D^-$ [kNm]	-0,10	$n_y D^-$ [kN]	-344,20	$m_y D^-$ [kNm]	-2,53

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000042 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000226 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,008200 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,006 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000226 \text{ m}^2 \rightarrow 8,0 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,205	m	φ int (1)	0,006	m	d ₁ =	0,055	m
b=	1,000	m	Počet (1)	9	ks	d' ₁ =	0,055	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,001018	m ²	d=	0,150	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	442,5548	kN	d'=	0,150	m
γ _y =	1,15	-	φ ext (2)	0,006	m	x ₁ =	0,028	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	9	ks	x ₂ =	0,028	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,001018	m ²	x _{lim} =	0,126	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	442,5548	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,012	m	z ₁ =	0,139	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,139	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-2842,55 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-163,49 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-1480,46 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-219,93 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{-100,01 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{442,55 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-61,49 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-4985,11 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-2842,55 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{163,49 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-1480,46 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = +\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{219,93 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{100,01 \text{ kNm}}$$

Bod 4

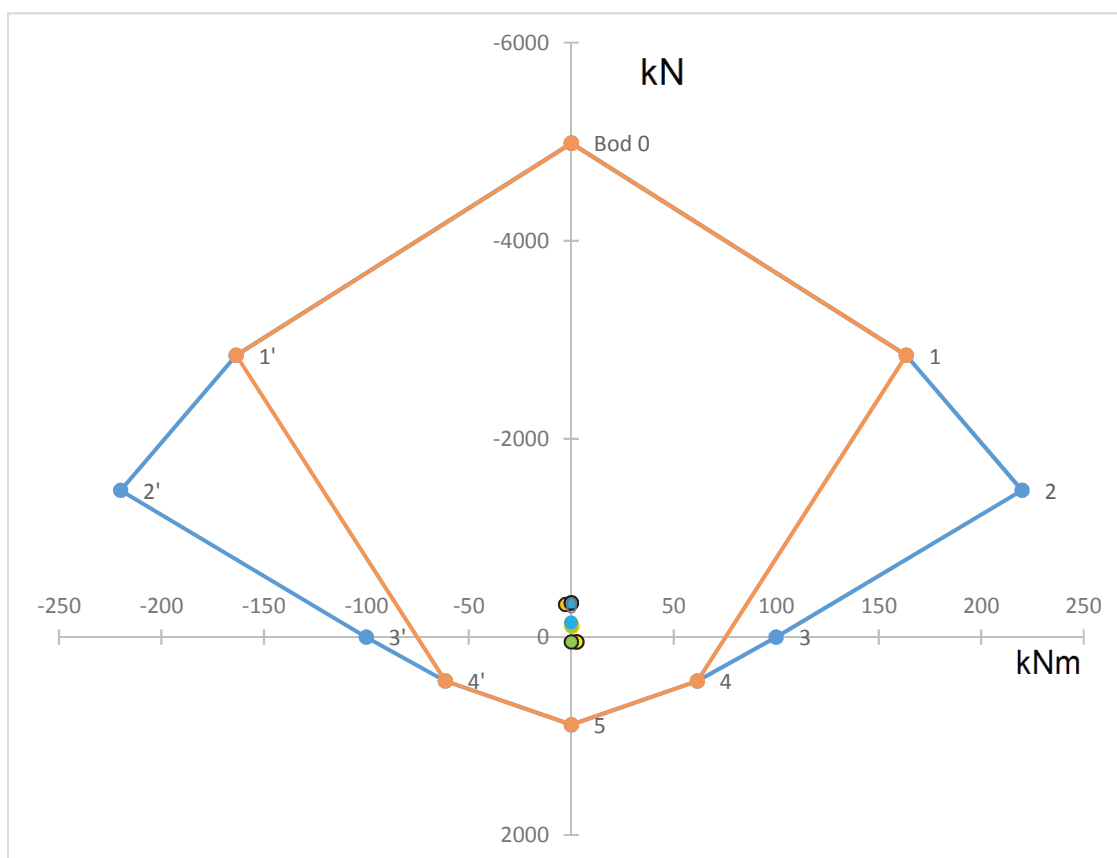
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{442,55 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{61,49 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{885,11 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

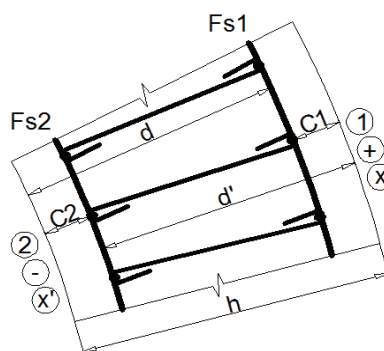


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,027 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,111 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,111 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE VODOROVNÉM SMĚRU - skořepina S18

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí				
$c_{min,dur} =$	0,035	m					
$c_{min,b1} =$	0,006	m					
$c_{min,b2} =$	0,006	m					
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m					
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m					
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m	
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m	

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$mxD^+ [kNm]$	0,08	$nxD [kN]$	-7,25	$mxD^+ [kNm]$	<u>5,37</u>	$nxD [kN]$	<u>21,84</u>
$mxD^- [kNm]$	-0,32	$nxD [kN]$	-3,62	$mxD^- [kNm]$	<u>-7,42</u>	$nxD [kN]$	<u>77,35</u>
$nxD^+ [kN]$	3,68	$mxD^+ [kNm]$	0,02	$nxD^+ [kN]$	<u>93,28</u>	$mxD^+ [kNm]$	0,08
$nxD^+ [kN]$	3,68	$mxD^- [kNm]$	0,00	$nxD^+ [kN]$	<u>93,28</u>	$mxD^- [kNm]$	-0,33
$nxD^- [kN]$	-7,26	$mxD^+ [kNm]$	0,08	$nxD^- [kN]$	<u>-103,74</u>	$mxD^+ [kNm]$	0,08
$nxD^- [kN]$	-7,26	$mxD^- [kNm]$	-0,30	$nxD^- [kN]$	<u>-103,74</u>	$mxD^- [kNm]$	-0,33

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000128 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000204 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,007360 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,006 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000204 \text{ m}^2 \rightarrow 7,2 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,184	m	φ int (1)	0,006	m	d ₁ =	0,049	m
b=	1,000	m	Počet (1)	8	ks	d' ₁ =	0,049	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,000905	m ²	d=	0,135	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	393,382	kN	d'=	0,135	m
γ _y =	1,15	-	φ ext (2)	0,006	m	x ₁ =	0,025	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	8	ks	x ₂ =	0,025	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,000905	m ²	x _{lim} =	0,114	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	393,382	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,006	m	z ₁ =	0,125	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,125	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-2553,38} \text{ kN}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-131,32} \text{ kNm}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-1332,41} \text{ kN}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-176,67} \text{ kNm}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0} \text{ kN}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{-80,01} \text{ kNm}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{393,38} \text{ kN}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-49,24} \text{ kNm}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-4466,76} \text{ kN}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00} \text{ kNm}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-2553,38} \text{ kN}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{131,32} \text{ kNm}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-1332,41 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = \lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{176,67 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = +F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{80,01 \text{ kNm}}$$

Bod 4

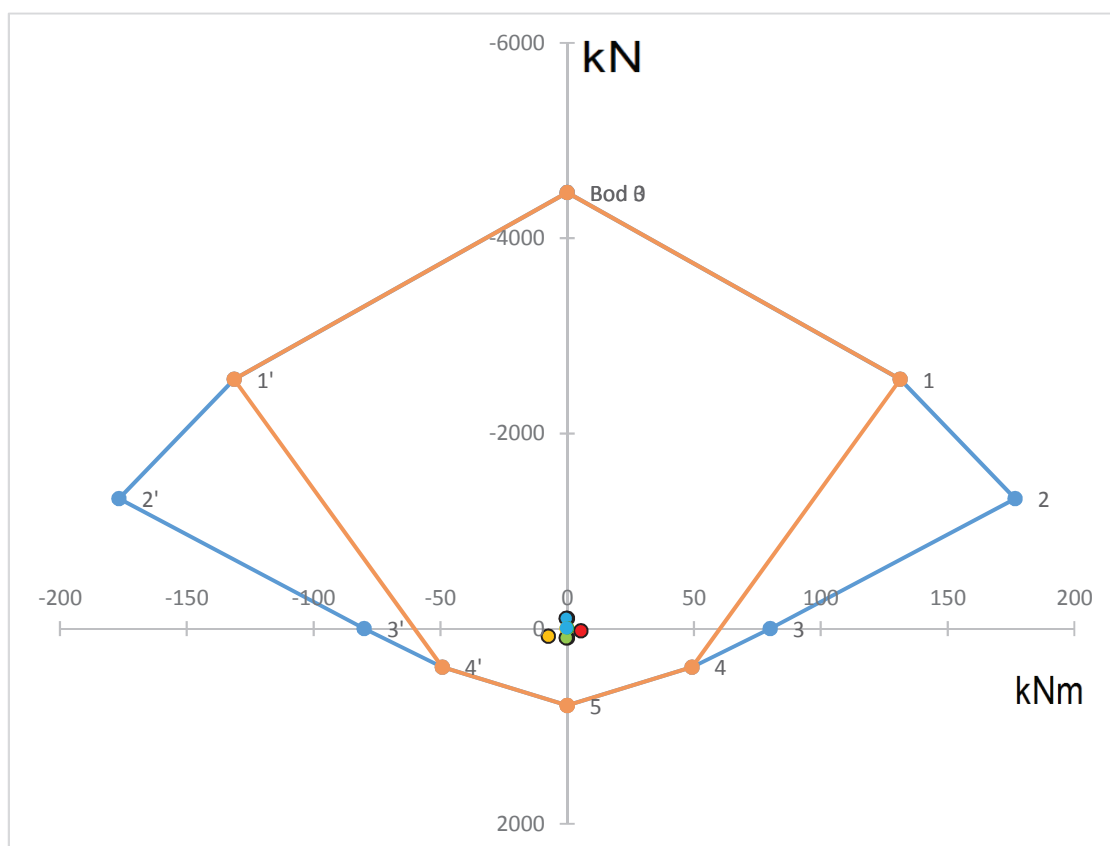
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{393,38 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{49,24 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{786,76 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$



Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,027 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,125 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,125 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

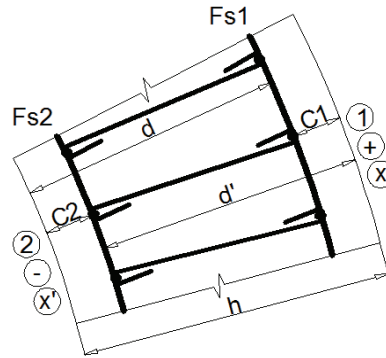
DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE SVISLÉM SMĚRU - skořepina S18

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5

Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m
$c_{min,dur} =$	0,035	m
$c_{min,b1} =$	0,006	m
$c_{min,b2} =$	0,006	m

speciální kontrola krytí



$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m		
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m		
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 = 0,040$ m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 = 0,040$ m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$m_y D^+ [kNm]$	0,38	$n_y D [kN]$	-109,53	$m_y D^+ [kNm]$	<u>2,34</u>	$n_y D [kN]$	<u>-98,52</u>
$m_y D^- [kNm]$	-0,27	$n_y D [kN]$	-102,90	$m_y D^- [kNm]$	<u>-2,27</u>	$n_y D [kN]$	<u>-131,70</u>
$n_y D^+ [kN]$	-76,41	$m_y D^+ [kNm]$	0,02	$n_y D^+ [kN]$	<u>35,07</u>	$m_y D^+ [kNm]$	<u>2,31</u>
$n_y D^- [kN]$	-76,41	$m_y D^- [kNm]$	0,00	$n_y D^- [kN]$	<u>35,07</u>	$m_y D^- [kNm]$	<u>0,00</u>
$n_y D^+ [kN]$	-109,53	$m_y D^+ [kNm]$	0,38	$n_y D^+ [kN]$	<u>-242,13</u>	$m_y D^+ [kNm]$	<u>0,00</u>
$n_y D^- [kN]$	-109,53	$m_y D^- [kNm]$	0,00	$n_y D^- [kN]$	<u>-242,13</u>	$m_y D^- [kNm]$	<u>-1,28</u>

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000042 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000195 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,007360 \text{ m}^2$$

$$\phi \quad 0,006 \text{ m} \quad \searrow$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy:

$$A_{s12} = \underline{0,000195} \text{ m}^2 \rightarrow \underline{6,9} \text{ ks}$$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,184	m	φ int ①	0,006	m	d ₁ =	0,055	m
b=	1,000	m	Počet ①	8	ks	d' ₁ =	0,055	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,000905	m ²	d=	0,129	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	393,382	kN	d'=	0,129	m
γ _y =	1,15	-	φ ext ②	0,006	m	x ₁ =	0,025	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet ②	8	ks	x ₂ =	0,025	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,000905	m ²	x _{lim} =	0,114	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	393,382	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,012	m	z ₁ =	0,119	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,119	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-2457,38 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-130,26 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-1273,20 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-170,36 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{-76,45 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{393,38 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-46,88 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-4466,76 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-2457,38 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{130,26 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-1273,20 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = +\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{170,36 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{76,45 \text{ kNm}}$$

Bod 4

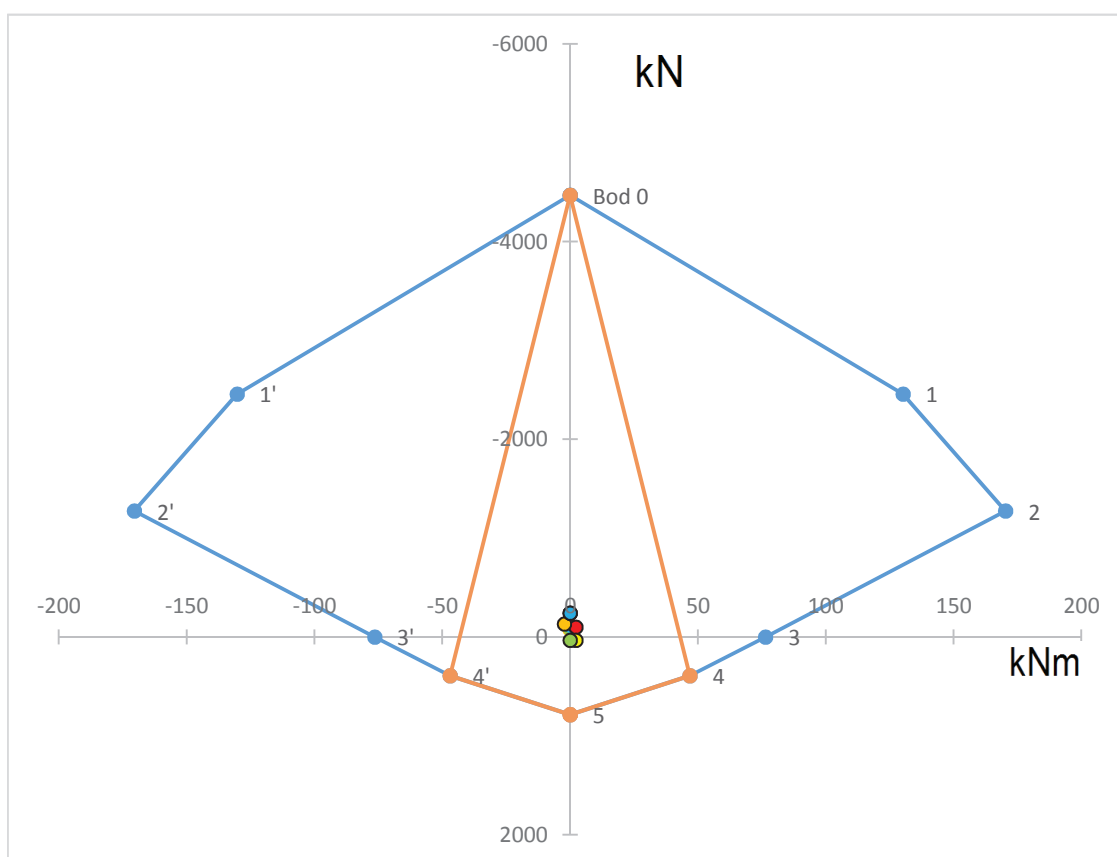
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{393,38 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{46,88 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{786,76 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

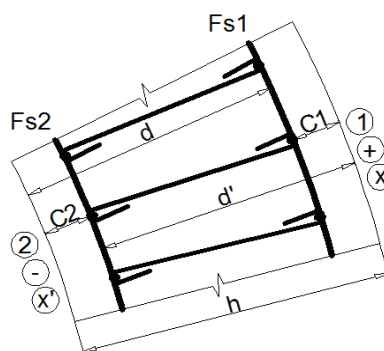


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

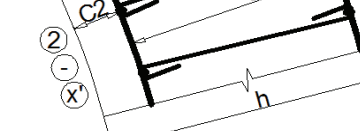

Minimální vzdálenost výztuže:	0,027 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,125 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,125 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE VODOROVNÉM SMĚRU - skořepina S19

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí						
$c_{min,dur} =$	0,035	m							
$c_{min,b1} =$	0,006	m							
$c_{min,b2} =$	0,006	m							
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$			0,035	m					S10
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$			0,035	m					S9
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$			0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m	S8
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$			0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m	S7
									S6
									S5
									S4
									S3
									S2
									S1

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$mxD^+ [kNm]$	0,25	$nxD [kN]$	0,60	$mxD^+ [kNm]$	4,07	$nxD [kN]$	19,58
$mxD^- [kNm]$	-1,04	$nxD [kN]$	0,44	$mxD^- [kNm]$	4,80	$nxD [kN]$	25,14
$nxD^+ [kN]$	7,63	$mxD^+ [kNm]$	0,00	$nxD^+ [kN]$	84,33	$mxD^+ [kNm]$	0,00
$nxD^+ [kN]$	7,63	$mxD^- [kNm]$	-0,64	$nxD^+ [kN]$	84,33	$mxD^- [kNm]$	-4,66
$nxD^- [kN]$	0,44	$mxD^+ [kNm]$	0,24	$nxD^- [kN]$	-77,37	$mxD^+ [kNm]$	0,48
$nxD^- [kN]$	0,44	$mxD^- [kNm]$	-1,04	$nxD^- [kN]$	-77,37	$mxD^- [kNm]$	0,00

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000083 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000172 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,006520 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,006 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000172 \text{ m}^2 \rightarrow 6,1 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,163	m	φ int ①	0,006	m	d ₁ =	0,049	m
b=	1,000	m	Počet ①	7	ks	d' ₁ =	0,049	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,000792	m ²	d=	0,114	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	344,2093	kN	d'=	0,114	m
γ _y =	1,15	-	φ ext ②	0,006	m	x ₁ =	0,022	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet ②	7	ks	x ₂ =	0,022	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,000792	m ²	x _{lim} =	0,101	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	344,2093	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,006	m	z ₁ =	0,105	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,105	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-2168,21} \text{ kN}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-101,76} \text{ kNm}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-1125,15} \text{ kN}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-132,61} \text{ kNm}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0} \text{ kN}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{-59,12} \text{ kNm}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{344,21} \text{ kN}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-36,28} \text{ kNm}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-3948,42} \text{ kN}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00} \text{ kNm}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-2168,21} \text{ kN}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{101,76} \text{ kNm}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-1125,15 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = \lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{132,61 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = +F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{59,12 \text{ kNm}}$$

Bod 4

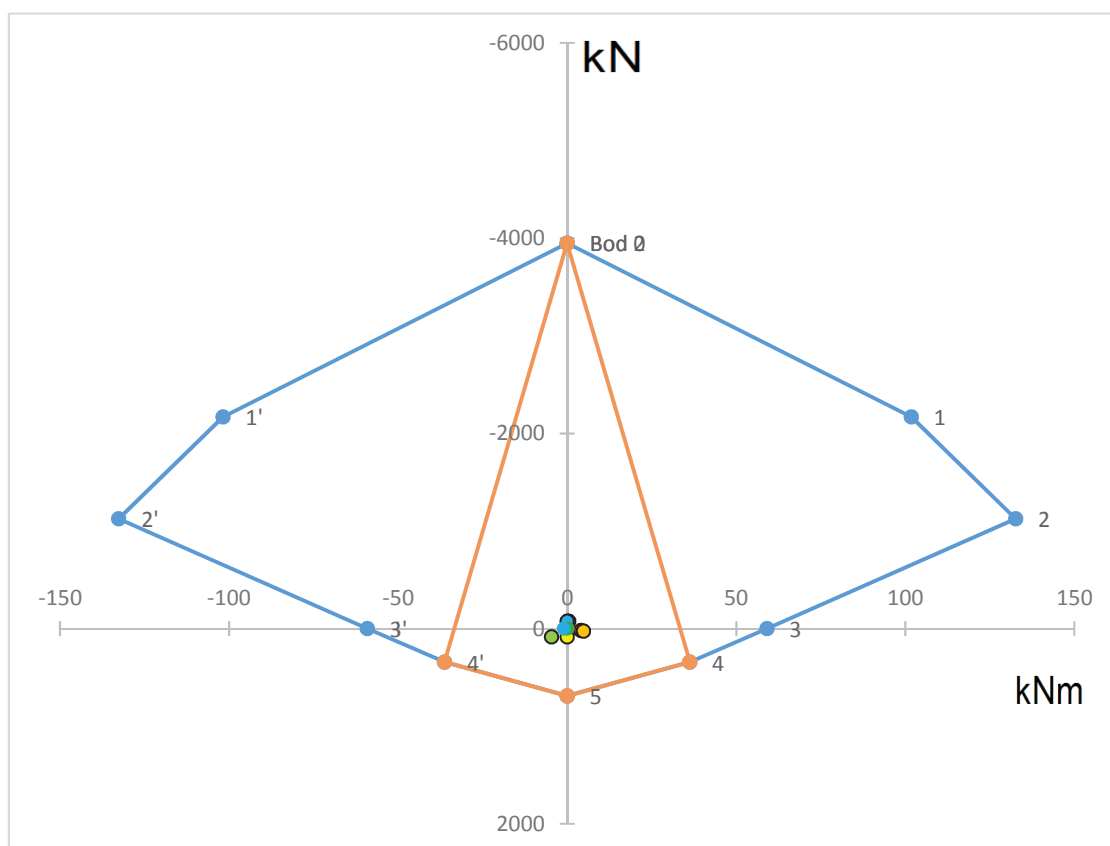
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{344,21 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{36,28 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{688,42 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

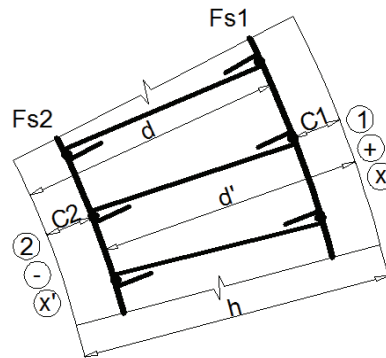


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,027 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,143 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,143 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE SVISLÉM SMĚRU - skořepina S19

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



S20
S19
S18
S17
S16
S15
S14
S13
S12
S11
S10
S9
S8
S7
S6
S5
S4
S3
S2
S1

Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí				
$c_{min,dur} =$	0,035	m					
$c_{min,b1} =$	0,006	m					
$c_{min,b2} =$	0,006	m					
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m					
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m					
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m	
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m	

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$m_y D^+ [kNm]$	1,28	$n_y D [kN]$	-47,04	$m_y D^+ [kNm]$	<u>2,70</u>	$n_y D [kN]$	<u>-6,37</u>
$m_y D^- [kNm]$	-0,53	$n_y D [kN]$	-55,67	$m_y D^- [kNm]$	<u>-1,97</u>	$n_y D [kN]$	<u>-105,34</u>
$n_y D^+ [kN]$	-46,71	$m_y D^+ [kNm]$	1,26	$n_y D^+ [kN]$	<u>-0,32</u>	$m_y D^+ [kNm]$	1,68
$n_y D^+ [kN]$	-46,71	$m_y D^- [kNm]$	0,00	$n_y D^+ [kN]$	<u>-0,32</u>	$m_y D^- [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-77,07	$m_y D^+ [kNm]$	0,01	$n_y D^- [kN]$	<u>-159,67</u>	$m_y D^+ [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-77,07	$m_y D^- [kNm]$	0,00	$n_y D^- [kN]$	<u>-159,67</u>	$m_y D^- [kNm]$	<u>-1,49</u>

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000058 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000163 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,006520 \text{ m}^2$$

$$\phi \quad 0,006 \text{ m} \quad \searrow$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy:

$$A_{s12} = \underline{0,000163} \text{ m}^2 \rightarrow \underline{5,8} \text{ ks}$$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,163	m	φ int (1)	0,006	m	d ₁ =	0,055	m
b=	1,000	m	Počet (1)	7	ks	d' ₁ =	0,055	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,000792	m ²	d=	0,108	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	344,2093	kN	d'=	0,108	m
γ _y =	1,15	-	φ ext (2)	0,006	m	x ₁ =	0,022	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	7	ks	x ₂ =	0,022	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,000792	m ²	x _{lim} =	0,101	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	344,2093	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,012	m	z ₁ =	0,099	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,099	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-2072,21} \text{ kN}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-100,40} \text{ kNm}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-1065,93} \text{ kN}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-126,89} \text{ kNm}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0} \text{ kN}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{-56,00} \text{ kNm}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{344,21} \text{ kN}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-34,21} \text{ kNm}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-3948,42} \text{ kN}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00} \text{ kNm}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-2072,21} \text{ kN}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{100,40} \text{ kNm}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-1065,93 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = +\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{126,89 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{56,00 \text{ kNm}}$$

Bod 4

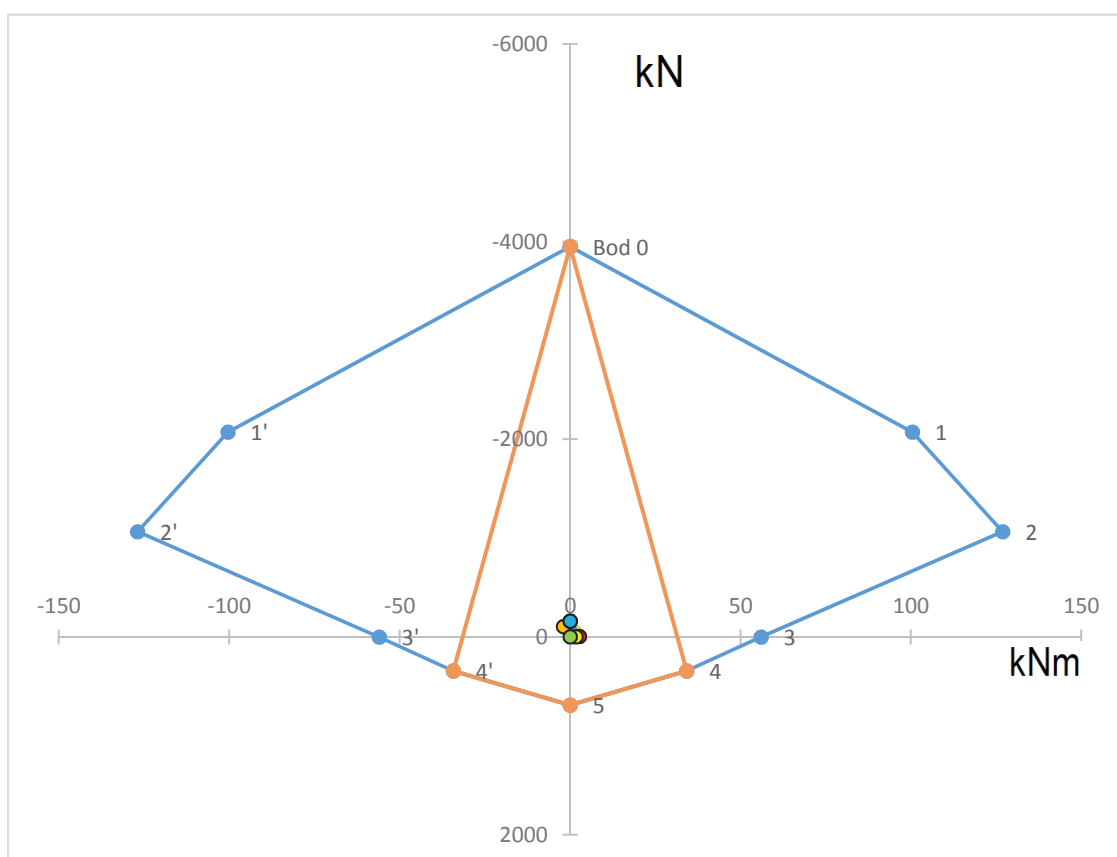
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{344,21 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{34,21 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{688,42 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

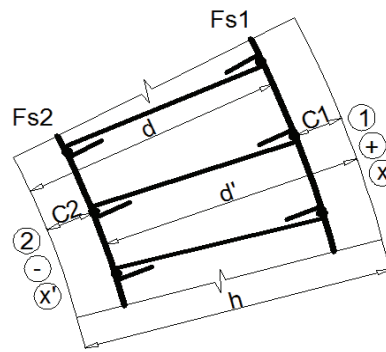


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,027 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,143 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,143 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE VODOROVNÉM SMĚRU - skořepina S20

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



S20
S19
S18
S17
S16
S15
S14
S13
S12
S11
S10
S9
S8
S7
S6
S5
S4
S3
S2
S1

Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m	speciální kontrola krytí				
$c_{min,dur} =$	0,035	m					
$c_{min,b1} =$	0,006	m					
$c_{min,b2} =$	0,006	m					
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m					
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m					
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040	m	
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040	m	

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$mxD^+ [kNm]$	0,29	$nxD [kN]$	36,08	$mxD^+ [kNm]$	2,92	$nxD [kN]$	23,57
$mxD^- [kNm]$	-1,13	$nxD [kN]$	36,08	$mxD^- [kNm]$	-2,86	$nxD [kN]$	64,90
$nxD^+ [kN]$	106,67	$mxD^+ [kNm]$	0,02	$nxD^+ [kN]$	178,73	$mxD^+ [kNm]$	0,00
$nxD^+ [kN]$	106,67	$mxD^- [kNm]$	0,00	$nxD^+ [kN]$	178,73	$mxD^- [kNm]$	-0,80
$nxD^- [kN]$	-0,96	$mxD^+ [kNm]$	0,26	$nxD^- [kN]$	-59,91	$mxD^+ [kNm]$	0,00
$nxD^- [kN]$	-0,96	$mxD^- [kNm]$	-0,99	$nxD^- [kN]$	-59,91	$mxD^- [kNm]$	-1,30

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000067 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000152 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,006000 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,006 m ↘
 $A_{s12} = 0,000152 \text{ m}^2 \rightarrow 5,4 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,150	m	φ int (1)	0,006	m	d ₁ =	0,049	m
b=	1,000	m	Počet (1)	6	ks	d' ₁ =	0,049	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,000679	m ²	d=	0,101	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	295,0365	kN	d'=	0,101	m
γ _y =	1,15	-	φ ext (2)	0,006	m	x ₁ =	0,018	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	6	ks	x ₂ =	0,018	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,000679	m ²	x _{lim} =	0,093	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	295,0365	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,006	m	z ₁ =	0,094	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,094	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-1911,04 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-83,54 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-996,84 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-105,17 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{-44,89 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{295,04 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-27,62 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-3590,07 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-1911,04 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{83,54 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-996,84 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = \lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{105,17 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = +F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{44,89 \text{ kNm}}$$

Bod 4

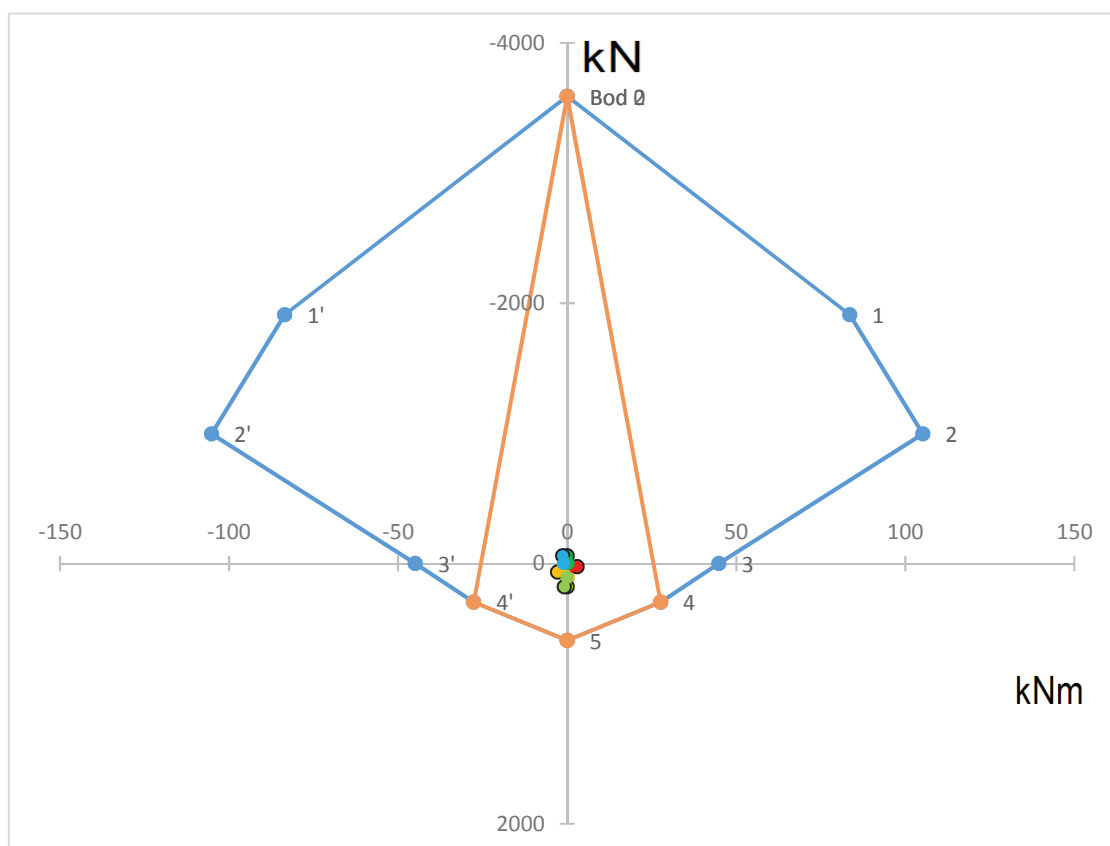
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{295,04 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{27,62 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{590,07 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$



Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,027 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,167 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,167 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

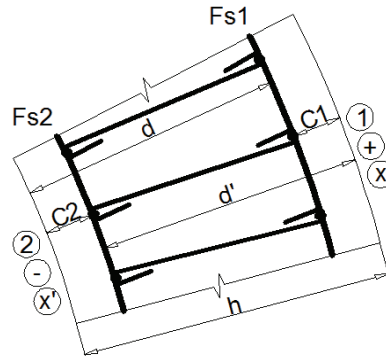
DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE SVISLÉM SMĚRU - skořepina S20

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5

Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005	m
$c_{min,dur} =$	0,035	m
$c_{min,b1} =$	0,006	m
$c_{min,b2} =$	0,006	m

speciální kontrola krytí



S20
S19
S18
S17
S16
S15
S14
S13
S12
S11
S10
S9
S8
S7
S6
S5
S4
S3
S2
S1

$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m			
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035	m			
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_1 =$	0,040 m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040	m	→	$c_2 =$	0,040 m

Pozn.: Znaménko u momentů značí povrch, u normálových sil tlak/tah. Podtržené hodnoty odpovídají značkám s obrysem v diagramu.

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
$m_y D^+ [kNm]$	1,42	$n_y D [kN]$	-28,76	$m_y D^+ [kNm]$	2,52	$n_y D [kN]$	-57,56
$m_y D^- [kNm]$	0,00	$n_y D [kN]$	-41,60	$m_y D^- [kNm]$	-1,19	$n_y D [kN]$	-29,89
$n_y D^+ [kN]$	-20,03	$m_y D^+ [kNm]$	0,01	$n_y D^+ [kN]$	-6,56	$m_y D^+ [kNm]$	1,68
$n_y D^+ [kN]$	-20,03	$m_y D^- [kNm]$	0,00	$n_y D^+ [kN]$	-6,56	$m_y D^- [kNm]$	0,00
$n_y D^- [kN]$	-47,30	$m_y D^+ [kNm]$	1,25	$n_y D^- [kN]$	-88,17	$m_y D^+ [kNm]$	1,68
$n_y D^- [kN]$	-47,30	$m_y D^- [kNm]$	0,00	$n_y D^- [kN]$	-88,17	$m_y D^- [kNm]$	0,00

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000061 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d\} = 0,000143 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,006000 \text{ m}^2$$

$$\phi \quad 0,006 \text{ m} \quad \searrow$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy:

$$A_{s12} = 0,000143 \text{ m}^2 \rightarrow 5,1 \text{ ks}$$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,150	m	ϕ int (1)	0,006	m	d ₁ =	0,055	m
b=	1,000	m	Počet (1)	6	ks	d' ₁ =	0,055	m
λ =	0,8	-	A _{s1} =	0,000679	m ²	d=	0,095	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	295,0365	kN	d'=	0,095	m
γ_y =	1,15	-	ϕ ext (2)	0,006	m	x ₁ =	0,018	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	6	ks	x ₂ =	0,018	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,000679	m ²	x _{lim} =	0,093	m
ϵ_{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	295,0365	kN	$\xi_{bal,2}$ =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF_s =	0	kN	$\xi_{bal,1}$ =	0,617	-
γ_c =	1,5	-	ϕ navíc	0,012	m	z ₁ =	0,088	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,088	m
ϵ_{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η =	1	-	ϵ_{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-1815,04 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-82,09 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-937,62 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-100,05 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2} (d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1} (d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{-42,23 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{295,04 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-25,85 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-3590,07 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \epsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-1815,04 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{82,09 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-937,62 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = +\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{100,05 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{KO}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{42,23 \text{ kNm}}$$

Bod 4

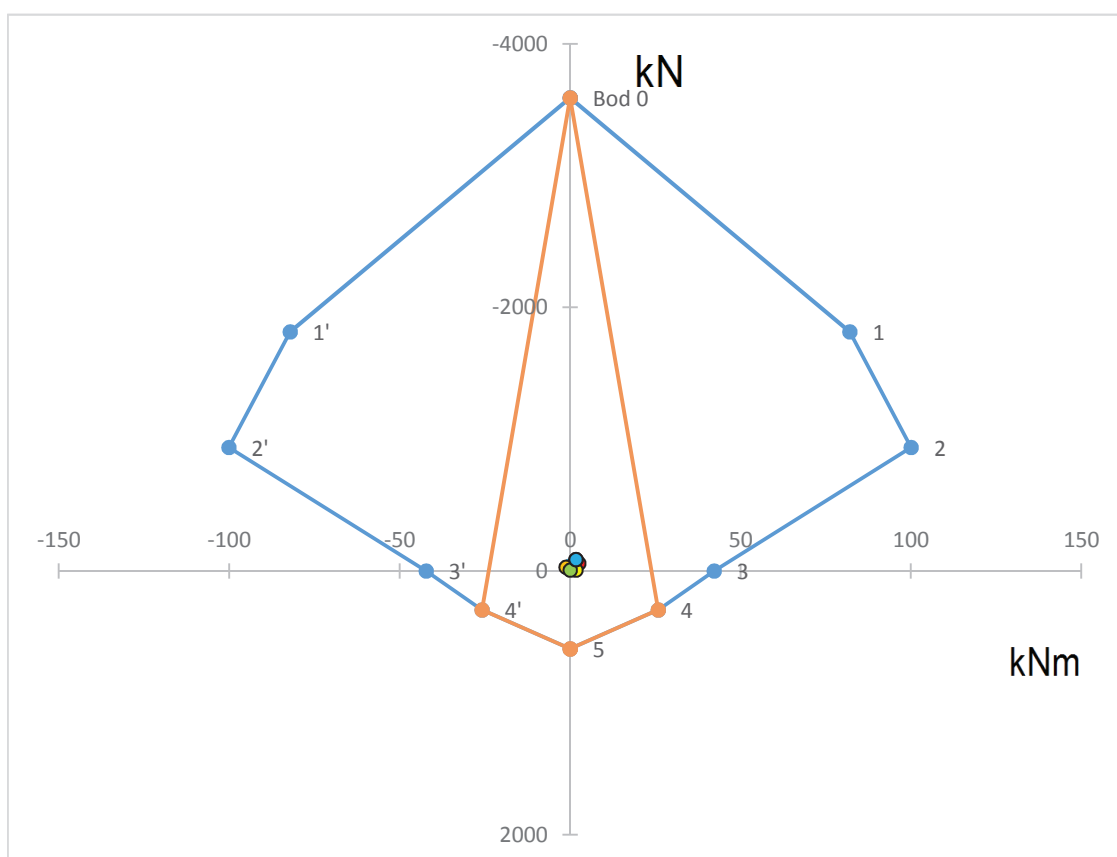
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{295,04 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{25,85 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{590,07 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

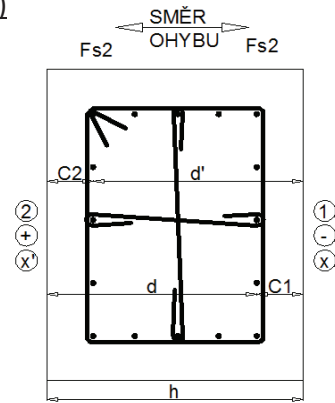


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,027 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,167 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,167 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE SLOUPU NA N+M VE SMĚRU OBVODU (Y)

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005 m	speciální kontrola krytí		
$c_{min,dur} =$	0,035 m			
$c_{min,b1} =$	0,016 m			
$c_{min,b2} =$	0,016 m			
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035 m			
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035 m			
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040 m	→	$c_1 =$	0,040 m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040 m	→	$c_2 =$	0,040 m

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
M_y^+ [kNm]	27,19	N [kN]	-1788,17	M_y^+ [kNm]	53,53	N [kN]	-1455,59
M_y^- [kNm]	-27,19	N [kN]	-1788,17	M_y^- [kNm]	-53,53	N [kN]	-1455,59
N [kN]	-1788,73	M_y [kNm]	-27,16	N [kN]	-2804,73	M_y [kNm]	10,17
N [kN]	-1683,86	M_y [kNm]	-6,25	N [kN]	-549,92	M_y [kNm]	12,20

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000178 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = 0,002 A_c = 0,000852 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,017040 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: $\phi = 0,016 \text{ m} \rightarrow A_{s12} = 0,000852 \text{ m}^2 \rightarrow 4,2 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,750	m	φ int (1)	0,016	m	d ₁ =	0,054	m
b=	0,568	m	Počet (1)	5	ks	d' ₁ =	0,054	m
λ=	0,8	-	A _{s1} =	0,004021	m ²	d=	0,696	m
f _{yk} =	500000	kN/m ²	F _{s1} =	1748,365	kN	d'=	0,696	m
γ _y =	1,15	-	φ ext (2)	0,016	m	x ₁ =	0,192	m
f _{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	5	ks	x ₂ =	0,192	m
E _s =	2E+08	kN/m ²	A _{s2} =	0,004021	m ²	x _{lim} =	0,463	m
ε _{yd} =	0,00217	-	F _{s2} =	1748,365	kN	ξ _{bal,2} =	2,639	-
f _{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF _s =	0	kN	ξ _{bal,1} =	0,617	-
γ _c =	1,5	-	φ navíc	0,006	m	z ₁ =	0,619	m
f _{cd} =	20000	kN/m ²	c ₁ =	0,04	m	z ₂ =	0,619	m
ε _{cu3} =	0,0035	-	c ₂ =	0,04	m			
η=	1	-	ε _{c2} =	0,002	-			
f _{ctm} =	2900	kN/m ²						

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-8073,61 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-1693,34 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-3901,78 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-2957,74 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{-1833,22 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{1748,36 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-1082,32 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-12016,73 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-8073,61 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{1693,34 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-3901,78 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = \lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{2957,74 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = +F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d) = \underline{1833,22 \text{ kNm}}$$

Bod 4

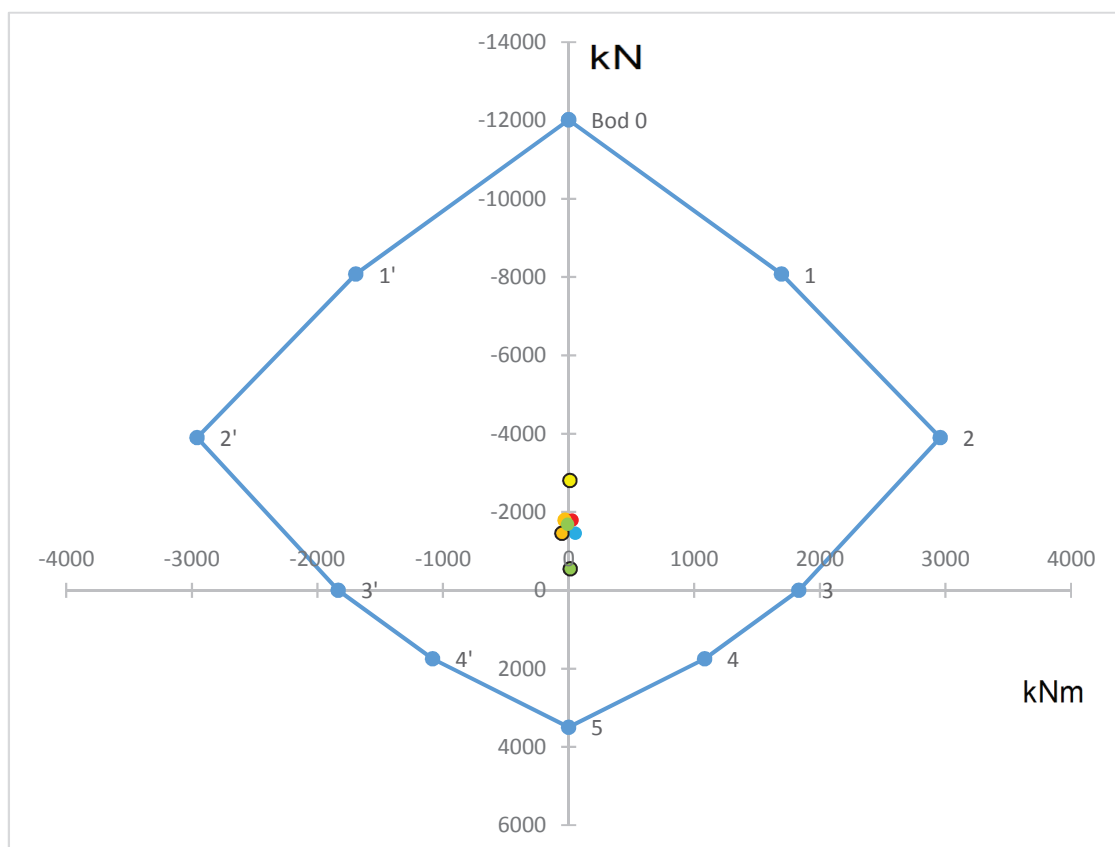
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{1748,36 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{1082,32 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{3496,73 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

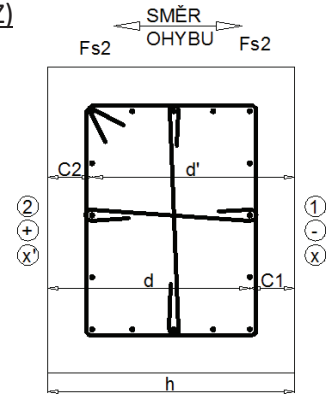


Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,037 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,097 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,097 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE SLOUPU NA N+M V RADIÁLNÍM SMĚRU (Z)

Prostředí: XC4, XF3	XC4, XF3
Třída betonu: C30/37	C30/37
Kat. návrhové životnosti	5
Třída konstrukce:	5



Výpočet krytí a účinné výšky průřezu

$\Delta c_{dev} =$	0,005 m	speciální kontrola krytí		
$c_{min,dur} =$	0,035 m			
$c_{min,b1} =$	0,016 m			
$c_{min,b2} =$	0,016 m			
$c_{min1} = \max\{c_{min,b1}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035 m			
$c_{min2} = \max\{c_{min,b2}; c_{min,dur}; 0,01m\} =$	0,035 m			
$c_{nom1} = c_{min1} + \Delta c_{dev} =$	0,040 m	→	$c_1 =$	0,040 m
$c_{nom2} = c_{min2} + \Delta c_{dev} =$	0,040 m	→	$c_2 =$	0,040 m

Vnitřní síly od vlastní tíhy				Vnitřní síly od vlastní tíhy a účinků větru			
Extrémní účinek		Odpovídající síla		Extrémní účinek		Odpovídající síla	
M_z^+ [kNm]	57,96	N [kN]	-1788,41	M_z^+ [kNm]	64,94	N [kN]	-1742,12
M_z^- [kNm]	-57,96	N [kN]	-1788,41	M_z^- [kNm]	-138,08	N [kN]	-765,17
N [kN]	-1788,73	M_z [kNm]	-49,70	N [kN]	-2804,73	M_z [kNm]	1,22
N [kN]	-1683,86	M_z [kNm]	4,44	N [kN]	-549,92	M_z [kNm]	32,33

Odhad potřebné plochy výztuže - hrubý odhad pro maximální moment

$$A_{s,est} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m_{max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 0,000678 \text{ m}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = 0,002 A_c = 0,000852 \text{ m}^2$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,017040 \text{ m}^2$$

→ předběžný odhad výztuže pro oba povrchy: ϕ 0,016 m \searrow
 $A_{s12} = 0,000852 \text{ m}^2 \rightarrow 4,2 \text{ ks}$

Vstupní hodnoty interakčního diagramu:

h=	0,568	m	ϕ int (1)	0,016	m	d_1 =	0,090	m
b=	0,750	m	Počet (1)	5	ks	d'_1 =	0,090	m
λ =	0,8	-	A_{s1} =	0,004021	m ²	d=	0,478	m
f_{yk} =	500000	kN/m ²	F_{s1} =	1748,365	kN	d' =	0,478	m
γ_y =	1,15	-	ϕ ext (2)	0,016	m	x_1 =	0,146	m
f_{yd} =	434782,6	kN/m ²	Počet (2)	5	ks	x_2 =	0,146	m
E_s =	2E+08	kN/m ²	A_{s2} =	0,004021	m ²	x_{lim} =	0,350	m
ϵ_{yd} =	0,00217	-	F_{s2} =	1748,365	kN	$\xi_{bal,2}$ =	2,639	-
f_{ck} =	30000	kN/m ²	ΔF_s =	0	kN	$\xi_{bal,1}$ =	0,617	-
γ_c =	1,5	-	ϕ navíc	0,042	m	z_1 =	0,420	m
f_{cd} =	20000	kN/m ²	c_1 =	0,04	m	z_2 =	0,420	m
ϵ_{cu3} =	0,0035	-	c_2 =	0,04	m			
η =	1	-	ϵ_{c2} =	0,002	-			
f_{ctm} =	2900	kN/m ²						

Počet a profil výztuží je zvolen dle $A_{s,min}$

Body interakčního diagramu

Bod 1'

$$N'_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2}) = \underline{-7484,36 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd1} = -\lambda \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 = \underline{-1266,13 \text{ kNm}}$$

$$d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2'

$$N'_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} - \Delta F_s) = \underline{-3538,30 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd,bal} = -\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d' \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 (h - \lambda \xi_{bal,1} d') - F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = \underline{-2055,21 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d' \geq \xi_{bal,2} \cdot d'_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3'

$$N'_{Rd} = \underline{0,0 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = -F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') - F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{-1259,02 \text{ kNm}}$$

Bod 4'

$$N'_{Rdt,bal} = F_{s1} = \underline{1748,36 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = -F_{s1} \cdot z_1 = \underline{-733,83 \text{ kNm}}$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -(b h \eta f_{cd} + \Sigma A_s \cdot \sigma_s) = \underline{-12016,73 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s1} \cdot z_1 - A_{s2} \cdot z_2) \cdot \sigma_s = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_s = \epsilon_{c2} \cdot E_s \leq f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s1}) = \underline{-7484,36 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd1} = \lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 = \underline{1266,13 \text{ kNm}}$$

$$d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s) = \underline{-3538,30 \text{ kN}}$$

$$M_{Rd,bal} = +\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5(h - \lambda \xi_{bal,1} d) + F_{s1} z_1 + F_{s2} z_2 = \underline{2055,21 \text{ kNm}}$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,2} \cdot d_1 \rightarrow \sigma_{s1} = \sigma_{s2} = f_{yd} \quad \text{OK}$$

Bod 3

$$N_{Rd} = \underline{0,00 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rd} = F_{s2}(d' - \lambda \xi_{bal,1} \cdot 0,5 \cdot d') + F_{s1}(d - \lambda \xi_{bal,1} 0,5 \cdot d) = \underline{1259,02 \text{ kNm}}$$

Bod 4

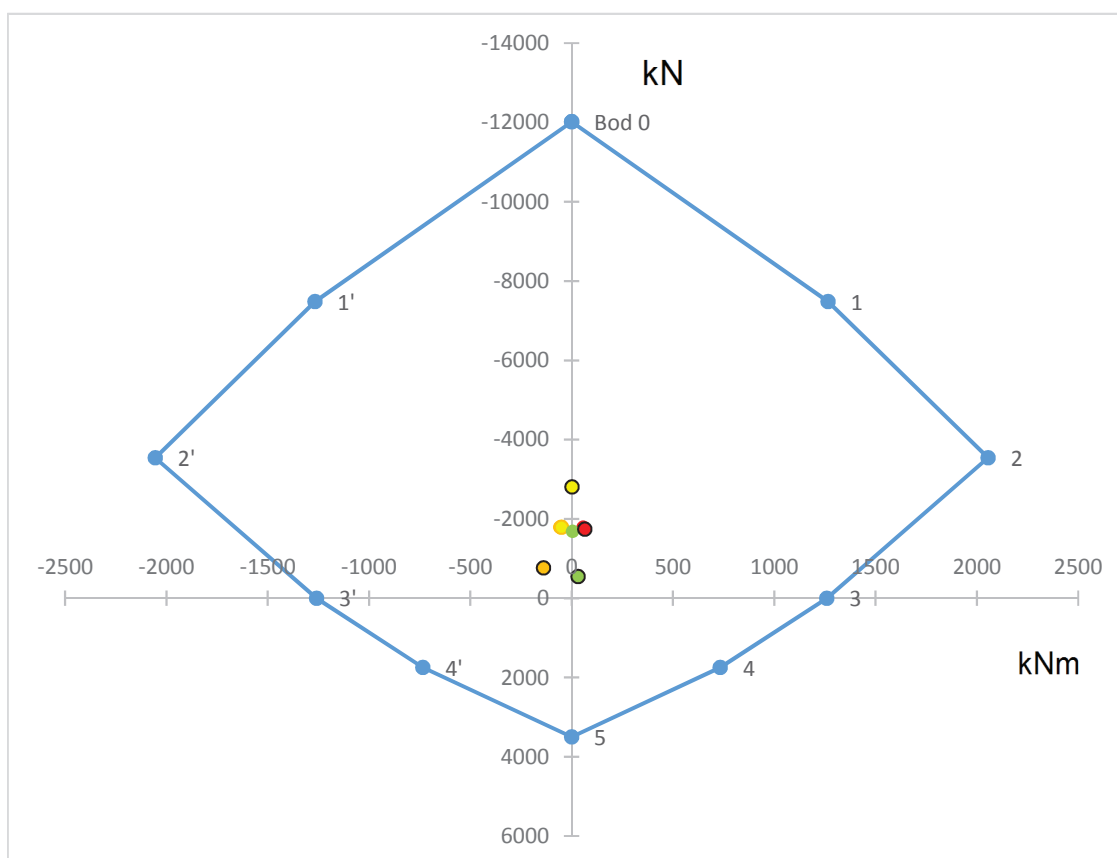
$$N'_{Rdt,bal} = F_{s2} = \underline{1748,36 \text{ kN}}$$

$$M'_{Rdt,bal} = F_{s2} \cdot z_2 = \underline{733,83 \text{ kNm}}$$

Bod 5

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = \underline{3496,73 \text{ kN}}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1 = \underline{0,00 \text{ kNm}}$$



Všechny body se nacházejí uvnitř diagramu → průřez vyhoví

Minimální vzdálenost výztuže:	0,037 m	
Použitá vzdálenost výztuže 1:	0,161 m	OK
Použitá vzdálenost výztuže 2:	0,161 m	OK
Maximální vzdálenost výztuže:	0,300 m	

Č.B.	N _{Ed}	M _{Ed}	N _{Ed} /N _{Rd,0}	a	M _{Rd}		
Y1	-1788,17	27,19	0,15	1,041	-2348,58		
Y2	-1788,17	-27,19	0,15	1,041	-2348,58		
Y3	-1788,73	-27,16	0,15	1,041	-2348,74	Posudek	
Y4	-1683,86	-6,25	0,14	1,033	-2318,52	Y1Z1	OK
Y5	-1455,59	53,53	0,12	1,018	-2252,73	Y2Z2	OK
Y6	-1455,59	-53,53	0,12	1,018	-2252,73	Y3Z3	OK
Y7	-2804,73	10,17	0,23	1,111	-2641,56	Y4Z4	OK
Y8	-549,92	12,20	0,05	0,955	-1991,71	Y5Z5	OK
Z1	-1788,41	57,96	0,15	1,041	-1661,45	Y6Z6	OK
Z2	-1788,41	-57,96	0,15	1,041	-1661,45	Y7Z7	OK
Z3	-1788,73	-49,70	0,15	1,041	-1661,52	Y8Z8	OK
Z4	-1683,86	4,44	0,14	1,033	-1637,92		
Z5	-1742,12	64,94	0,14	1,037	-1651,03		
Z6	-765,17	-138,08	0,06	0,970	-1431,20		
Z7	-2804,73	1,22	0,23	1,111	-1890,14		
Z8	-549,92	32,33	0,05	0,955	-1382,76		

N _{Rd,0} =	-12016,73 kN		
N _{Ed} /N _{Rd,0}	0,1	0,7	1
a	1	1,5	2

$$\left(\frac{M_{Ed,z}}{M_{Rd,z}}\right)^a + \left(\frac{M_{Ed,y}}{M_{Rd,y}}\right)^a \leq 1,0$$

SLOUP VYHOVÍ NA ŠIKMÝ OHYB

POSOUZENÍ NA SMYK BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE

$$V_{Rd,y,max} = \alpha_{cw} \cdot v \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot z \cdot \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} = 1280,378 \text{ kN} \geq \begin{matrix} V_{ed,max} \\ 38,34 \\ \text{OK} \end{matrix}$$

$$V_{Rd,z,max} = \alpha_{cw} \cdot v \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot z \cdot \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} = 1146,273 \text{ kN} \geq \begin{matrix} 19,86 \\ \text{OK} \end{matrix}$$

SLOUP VYHOVÍ NA SMYK V OBOU SMĚRECH

VÝZTUŽ DO STĚNOVÉHO NOSNÍKU

$nxD+= 411,93\text{kN} \rightarrow 13 \times \phi 10 \text{ 10505R}$

