



Építőmérnöki kar

OTDK dolgozat, Műszaki Tudomány Szekció

MELLÉKLETEK

Lyukgyengítés hatása vékonyfalú oszlopok kihajlására: numerikus vizsgálatok gerenda- és héjmodellek alkalmazásával

Geleji Borbála, Szedlák Máté

Konzulensek: Dr. Ádány Sándor (BME), Visy Dávid (BME)

Dolgozat lezárása:

Budapest, 2013. 10. 24.

Tartalomjegyzék

Felhasznált szelvények inerciáinak táblázata	2
Eredmények táblázatai	4
Ansys forráskódok.....	8
MathCAD számítások	82

Felhasznált szelvények inerciáinak táblázata

Iy [cm ⁴] Erős tengely körül	Súlyponti inerciát (bt ³ /12 tagok) Elhanyagolva		Axis
I szelvény	992.188	992.529	959.2
nagy áttörés	-	-	901.6
C szelvény	356.286	356.291	356.4
nagy áttörés	-	-	327.6
9 lyuk sor perforált 1	354.276	354.281	-
perforált 2	345.268	345.273	-
perforált 3	355.278	355.283	-
11 lyuk sor perforált 1	352.776	352.781	-
perforált 2	338.063	338.069	-
perforált 3	354.274	354.279	-
13 lyuk sor perforált 1	350.672	350.677	-
perforált 2	328.259	328.264	-
perforált 3	352.774	352.779	-
15 lyuk sor perforált 1	347.872	347.877	-
perforált 2	315.455	315.46	-
perforált 3	350.67	350.675	-

Iz [cm ⁴] Gyenge tengely körül	Súlyponti inerciát (bt ³ /12 tagok) Elhanyagolva		Axis
I szelvény	8.533	8.644	8.6
nagy áttörés	-	-	8.6
C szelvény	13.012	13.028	13.8
nagy áttörés	-	-	9.8
9 lyuk sor perforált 1	12.558	12.573	-
perforált 2	12.135	12.148	-
perforált 3	12.655	12.67	-
11 lyuk sor perforált 1	12.458	12.472	-
perforált 2	11.899	11.912	-
perforált 3	12.558	12.573	-
13 lyuk sor perforált 1	12.354	12.368	-
perforált 2	11.645	11.656	-
perforált 3	12.458	12.472	-
15 lyuk sor perforált 1	12.247	12.26	-

perforált 2	11.369	11.38	-
perforált 3	12.354	12.368	-

Eredmények táblázatai

		I szelvény síkbeli kihajlása gyenge tengely körül																			
		500 mm					1000 mm					1500 mm									
		tömör	1 luk	2 luk	3 luk	4 luk	tömör	1 luk	2 luk	3 luk	4 luk	tömör	1 luk	2 luk	3 luk	4 luk	tömör	1 luk	2 luk	3 luk	4 luk
shell	normál	706.992	704.361	703.334	702.229	-	178.554	178.224	178.080	177.927	177.774	79.510	79.411	79.367	79.321	79.274	44.755	44.713	44.695	44.675	44.654
	sűrű	706.310	703.676	702.685	701.611	-	178.520	178.188	178.067	177.893	177.745	79.501	79.404	79.361	79.318	79.271	44.751	44.713	44.691	44.676	44.652
shell shearp	normál	715.333	712.416	711.581	710.432	-	179.094	178.739	178.603	178.461	178.313	79.606	79.487	79.505	79.428	79.384	44.827	44.760	44.731	44.722	44.704
	sűrű	715.009	712.278	711.355	710.206	-	178.945	178.781	178.610	178.388	178.259	79.503	79.353	79.487	79.395	79.375	44.790	44.746	44.741	44.749	44.706
shell holeshearp	normál	-	712.437	711.567	710.432	-	-	178.749	178.598	178.459	178.309	-	79.517	79.469	79.410	79.385	-	44.746	44.733	44.717	44.689
	sűrű	-	712.202	711.151	710.398	-	-	178.685	178.658	178.438	178.276	-	79.516	79.392	79.351	79.122	-	44.733	44.718	44.701	44.663
beam		716.296	713.856	712.574	712.164	-	178.897	178.623	178.513	178.397	178.266	79.510	79.428	79.393	79.355	79.317	44.724	44.690	44.674	44.658	44.642
	beam+	707.177	-	-	-	-	176.863	-	-	-	-	78.606	-	-	-	-	44.216	-	-	-	-
anal beam		707.453	-	-	-	-	176.863	-	-	-	-	78.606	-	-	-	-	44.216	-	-	-	-
anal beam+		716.650	-	-	-	-	179.163	-	-	-	-	79.628	-	-	-	-	44.791	-	-	-	-
anal shell		714.977	-	-	-	-	179.058	-	-	-	-	79.607	-	-	-	-	44.784	-	-	-	-
anal shell shear		707.673	-	-	-	-	178.595	-	-	-	-	79.516	-	-	-	-	44.755	-	-	-	-
		I szelvény síkbeli kihajlása erős tengely körül																			
		500 mm					1000 mm					1500 mm									
		tömör	1 luk	2 luk	3 luk	4 luk	tömör	1 luk	2 luk	3 luk	4 luk	tömör	1 luk	2 luk	3 luk	4 luk	tömör	1 luk	2 luk	3 luk	4 luk
shell	normál	39033.6	11425.0	9169.7	8285.4	-	15882.3	9970.4	8337.0	7855.0	7418.3	8062.9	7956.7	6712.6	6224.8	5880.2	4779.6	4730.6	4493.3	4312.8	4162.9
	sűrű	39016.9	11333.8	9094.5	8227.8	-	15879.3	9892.6	8279.0	7805.1	7372.0	8061.6	7955.1	6691.0	6202.8	5858.4	4780.5	4729.9	4488.3	4306.9	4156.0
shell shearp	normál	51457.4	25491.7	19747.5	18678.5	-	19286.2	18865.3	15096.1	13829.2	12961.5	8860.9	8785.0	8381.2	8070.9	7805.0	5058.8	5015.7	4927.7	4846.3	4769.8
	sűrű	64947.0	25347.1	19675.2	18642.3	-	19281.1	18863.6	15061.2	13799.7	12929.2	8881.6	8776.3	8382.2	8064.7	7799.9	5058.4	5016.1	4927.2	4844.6	4768.9
shell holeshearp	normál	-	-	-	-	-	-	18875.8	18721.1	18556.2	18390.3	-	8774.2	8729.6	8682.7	8637.5	-	5018.5	4998.3	4979.1	4960.1
	sűrű	64947.0	60405.2	59264.3	57897.4	-	-	18873.3	18720.5	18550.6	18386.0	-	8784.1	8729.8	8683.5	8637.7	-	5016.1	4997.7	4978.8	4959.7
beam		79525.9	77258.6	76119.2	75761.1	-	16535.7	16344.1	16268.2	16189.6	16100.7	7349.2	7291.9	7267.6	7241.1	7215.1	4133.9	4109.6	4098.7	4087.8	4076.9
	beam+	82258.0	-	-	-	-	20564.3	-	-	-	-	9139.7	-	-	-	-	5141.1	-	-	-	-
anal beam		82257.0	-	-	-	-	20564.3	-	-	-	-	9139.7	-	-	-	-	5141.1	-	-	-	-
anal beam+		82285.3	-	-	-	-	20571.3	-	-	-	-	9142.8	-	-	-	-	5142.8	-	-	-	-

anal shell		64689.0	-	-	-	-	19261.5	-	-	-	-	8874.6	-	-	-	-	5056.9	-	-	-	-
anal shell shear		39424.2	-	-	-	-	15950.4	-	-	-	-	8080.8	-	-	-	-	4786.0	-	-	-	-
		C szelvény síkbeli kihajlása gyenge tengely körül																			
		500 mm					1000 mm					1500 mm					2000 mm				
		tömör	1 luk	2 luk	3 luk	4	tömör	1 luk	2 luk	3 luk	4 luk	tömör	1 luk	2 luk	3 luk	4 luk	tömör	1 luk	2 luk	3 luk	4 luk
shell	normál	944.059	805.293	775.574	758.246	-	260.352	232.814	223.526	214.820	208.161	118.049	108.912	105.448	102.036	98.906	66.879	62.840	61.212	59.605	58.066
	sűrű	943.349	804.075	774.433	757.384	-	260.300	232.622	223.291	214.575	207.911	118.041	108.845	105.370	101.942	98.801	66.873	62.812	61.176	59.559	58.014
shell shearp	normál	1071.620	926.522	890.861	848.863	-	269.512	249.282	242.229	235.033	227.989	119.913	113.733	111.312	108.867	106.520	67.463	64.838	63.716	62.613	61.555
	sűrű	1071.340	926.145	890.611	848.251	-	269.403	249.258	242.234	234.942	227.952	119.944	113.615	111.245	108.873	106.570	67.582	64.778	63.637	62.561	61.572
shell holeshearp	normál	-	926.904	891.400	849.244	-	-	249.386	242.351	235.092	228.096	-	113.750	111.346	108.898	106.482	-	64.853	63.735	62.665	61.560
	sűrű	-	926.086	890.561	848.339	-	-	249.183	242.199	234.973	227.970	-	113.739	111.194	108.801	106.474	-	64.895	63.733	62.720	61.371
beam		1080.615	936.965	901.990	859.506	-	270.150	250.297	243.425	236.234	229.317	120.067	114.011	111.634	109.229	106.891	67.538	64.950	63.871	62.786	61.726
	súlypont	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	beam+	1078.775	-	-	-	-	270.150	-	-	-	-	120.067	-	-	-	-	67.538	-	-	-	-
anal beam		1078.743	-	-	-	-	269.686	-	-	-	-	119.860	-	-	-	-	67.421	-	-	-	-
anal beam+		1080.069	-	-	-	-	270.017	-	-	-	-	120.008	-	-	-	-	67.504	-	-	-	-
anal shell		1071.361	-	-	-	-	269.470	-	-	-	-	119.899	-	-	-	-	67.470	-	-	-	-
anal shell shear		1007.736	-	-	-	-	265.234	-	-	-	-	119.052	-	-	-	-	67.201	-	-	-	-

		C szelvény síkbeli kihajlása erős tengely körül																			
		500 mm					1000 mm					1500 mm					2000 mm				
		tömör	1 luk	2 luk	3 luk	4 luk	tömör	1 luk	2 luk	3 luk	4 luk	tömör	1 luk	2 luk	3 luk	4 luk	tömör	1 luk	2 luk	3 luk	4 luk
shell	normál	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2955	2899	2461	2277	2148	1737	1712	1626	1559	1504
	sűrű	15383	4270	3379	3113	-	5933	3707	3075	2887	2725	2955	2898	2446	2263	2133	1737	1711	1623	1556	1499
shell shearp	normál	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3203	3151	2998	2878	2776	1821	1800	1746	1732	1701
	sűrű	24150	8874	6994	6520	-	6994	6796	5337	4877	4560	3203	3155	2997	2877	2772	1821	1800	1766	1732	1701
shell holeshearp	normál	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3151	3129	3107	3085	-	1800	1791	1781	1772
	sűrű	-	22113	21617	21024	-	-	6800	6727	6650	6569	-	3152	3129	3104	3084	-	1798	1792	1781	1771
beam		29541	28393	28066	27649	-	7385	7235	7178	7115	7053	3282	3237	3218	3198	3178	1846	1827	1819	1810	1801
	súlypont	-	-	-	27639	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1801
	beam+	29519	-	-	27635	-	7381	-	-	-	-	3280	-	-	-	-	1845	-	-	-	-
anal beam		29519	-	-	-	-	7380	-	-	-	-	3280	-	-	-	-	1845	-	-	-	-

anal beam+		29838	-	-	-	-	7385	-	-	-	-	3282	-	-	-	-	1846	-	-	-	-
anal shell		24373	-	-	-	-	7066	-	-	-	-	3236	-	-	-	-	1840	-	-	-	-
anal shell shear		16103	-	-	-	-	6044	-	-	-	-	2983	-	-	-	-	1747	-	-	-	-
lyuksorok száma		Perforált C szelvény Síkbeli kihajlása gyenge tengely körül																			
		500 mm					1000 mm					1500 mm					2000 mm				
		-	9	11	13	15	-	9	11	13	15	-	9	11	13	15	-	9	11	13	15
shell	4 mm	944.1	898.5	882.4	862.5	837.9	260.4	245.4	240.8	235.6	229.5	118.0	111.1	109.1	106.9	104.4	66.9	62.9	61.8	60.6	59.3
	2 mm	943.3	898.0	882.1	862.2	837.2	260.3	245.3	240.7	235.4	229.3	118.0	111.0	109.1	106.8	104.3	66.9	62.9	61.8	60.6	59.2
shell shearp	normál	1071.6	1008.6	990.2	969.7	946.4	269.5	254.1	249.5	245.4	239.4	119.9	113.2	111.3	109.2	107.1	67.5	63.5	62.7	61.6	60.5
	sűrű	1071.3	1008.4	990.0	969.5	946.1	269.4	254.2	249.5	244.9	239.7	119.9	113.2	111.2	109.3	107.0	67.6	63.8	62.7	61.6	60.4
shell	normál	-	1013.9	998.8	982.5	964.9	-	255.0	251.2	247.0	242.4	-	113.4	111.8	109.9	108.0	-	63.9	63.0	61.8	60.7
	sűrű	-	1013.8	998.4	982.2	964.4	-	254.6	251.5	246.5	242.6	-	113.5	111.7	109.8	107.9	-	64.1	62.9	61.8	60.8
beam		1080.6	-	-	-	-	270.2	255.1	-	-	-	120.1	-	-	-	-	67.5	-	-	-	-
	Súlyp.	1080.6	-	-	-	-	270.2	-	-	-	-	120.1	-	-	-	-	67.5	-	-	-	-
	beam+	1078.8	1018.0	1004.0	984.2	968.8	270.2	254.5	251.0	246.0	242.2	120.1	113.1	111.5	109.3	107.6	67.5	63.6	62.7	61.5	60.5
anal beam		1078.7	-	-	-	-	269.7	-	-	-	-	119.9	-	-	-	-	67.4	-	-	-	-
anal beam+		1080.1	-	-	-	-	270.0	-	-	-	-	120.0	-	-	-	-	67.5	-	-	-	-
anal shell		1071.4	-	-	-	-	269.5	-	-	-	-	119.9	-	-	-	-	67.5	-	-	-	-
anal shell shear		1007.7					265.2					119.1					67.2				

Lyuksorok száma		Perforált C szelvény Síkbeli kihajlása erős tengely körül																			
		500 mm					1000 mm					1500 mm					2000 mm				
		-	9	11	13	15	-	9	11	13	15	-	9	11	13	15	-	9	11	13	15
shell	4 mm	-	7246	6056	4999	4089	-	3700	3329	2985	2662	2955	2206	2060	1916	1772	1737	1428	1360	1289	1214
	2 mm	15383	7204	6014	4955	4045	5933	3681	3309	2963	2639	2955	2198	2051	1906	1762	1737	1425	1356	1284	1209
shell shearp	norm.	-	12766	10719	8881	7333	-	5011	4622	4250	3895	3203	2643	2517	2389	2256	1821	1605	1553	1492	1427
	sűrű	24150	12819	10777	8941	7391	6994	5033	4645	4275	3918	3203	2648	2530	2400	2264	1821	1609	1554	1495	1431
shell	norm.	-	23329	22975	22522	21955	-	6849	6771	6653	6480	-	3153	3112	3059	2986	-	1792	1772	1742	1699
	sűrű	-	23325	22969	22515	21945	-	6858	6767	6645	6490	-	3149	3112	3058	2986	-	1793	1772	1742	1700
beam		29541	-	-	-	-	7385	-	-	-	-	3282	-	-	-	-	1846	-	-	-	-
	Súlyp.	29541	-	-	-	-	7385	-	-	-	-	3282	-	-	-	-	1846	-	-	-	-
	beam+	29519	28884	28446	27838	27031	7381	7221	7111	6959	6757	3280	3209	3160	3093	3003	1845	1805	1778	1740	1689
anal beam		29519	-	-	-	-	7380	-	-	-	-	3280	-	-	-	-	1845	-	-	-	-

anal beam+	29838	-	-	-	-	7385	-	-	-	-	3282	-	-	-	-	1846	-	-	-	-
anal shell	24161	23356	23027	22619	22120	6995	6847	6764	6654	6513	3203	3143	3107	3058	2993	1821	1789	1768	1741	1704-
anal shell shear	16103	5721	4742	4138	3662	6044	3564	3148	2857	2606	2983	2202	2027	1892	1767	1747	1437	1355	1287	1220

Ansyst forráskódok

Az itt bemutatott forráskódot használtuk fel az Ansysban történő modellezésekor. A kód, mint az látható, 12 makrófájlból áll össze. A munkák reális értékeléséhez szürkével kiemeltük azon sorokat, melyeket mi írtunk bele, vagy dolgoztunk át munkánk során.

```
#crit00.mac
```

```
! ===== !
! ===== GERENDA KRITIKUS TERHEINEK MEGHATÁROZÁSA ===== !
! ===== !
! = Visy Dávid, Geleji Borbála, Szedlák Máté ===== BME, 2008-2013. = !
! ===== !
! = A macro létrehozásában való segítségért köszönet Dr. Joó Attila Lászlónak! = !
! ===== !
```

```
! ##### !
! # TISZTA INDULÁS # !
! ##### !
```

```
FINISH
/CLEAR,START
/PLOPTS,DATE,0
/PLOPTS,MINM,0
/PLOPTS,FRAME,0
/VIEW,1,1,1,1,
!/TRIAD,OFF
/PREP7
*GET,tic,ACTIVE,0,TIME,CPU
```

```
!crit00,21,1,1000, 1,1, 0,0, 0,0,0,1, 2,10, 120,10,1, 120,0,1
!crit00,23,1,1000, 1,1, 0,0, 0,0,0,1, 2,3, 5,5,7, 50,12.5,0
```

```
!crit00, 26, 1, 1000, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 2, 3, 5,
10, 2, 30, 10, 0
```

```
! szelv. típus szelv sorsz. hossz támasz (z=0) támasz (z=L) MXA(z=0) MXB(z=L) erőátad helyek száma Fy támadáspont y irányú relatív eltolása
Fz sheapanel beállítás hálóméret módosító tényező lyukmagasság lemezsávmagasság lyukak száma keresztben lyukhossz lyukközi lemezdarab
hossz lyukszám hossz mentén
```

```
! ##### !
! # ARGUMENTUMOK ÉS PARAMÉTEREK # !
! ##### !
```

```
! ***** !
```

```
! * DEBUG * !
```

```
! ***** !
```

```
debug = 0 ! 0 = normál futtatás
```

```
! 1 = általános hibakeresés funkció
```

! 2 = keresztmetszeti jellemzők kiírása

*IF,debug,EQ,1,THEN

*MSG,UI

Hibakeresés funkció bekapcsolva

/WAIT,1

*ENDIF

! ***** !

! * Argumentumok definiálása * !

! ***** !

sectionType = ARG1 ! szelvény típusa

! 1 = I / T

! 2 = Kereszt / |

! 3 = C övmerevítővel / C övmerevítő nélkül

! 4 = Z övmerevítővel / Z övmerevítő nélkül

! 5 = Kalap övmerevítővel / Kalap övmerevítő nélkül / U

! 6 = Sigma övmerevítővel / Sigma övmerevítő nélkül (BORI&MÁTÉ)

! 7 = Omega övmerevítővel / Omega övmerevítő nélkül (BORI&MÁTÉ)

FEJLESZTÉS

ALATT

övmerevítő nélkül

! 9 = Lemez

! 11 = Négyszög zártszelvény

! 12 = Négyszög zártszelvény övű I szelvény

! 21 = PERFORÁLT I / T

! 23 = PERFORÁLT C övmerevítővel / övmerevítő nélkül (BORI&MÁTÉ)

! 24 = PERFORÁLT Z övmerevítővel / övmerevítő nélkül (BORI&MÁTÉ)

FEJLESZTÉS

ALATT

övmerevítő nélkül

! 26 = PERFORÁLT Sigma övmerevítővel / övmerevítő nélkül (BORI&MÁTÉ)

! 27 = PERFORÁLT Omega övmerevítővel / övmerevítő nélkül (BORI&MÁTÉ)

FEJLESZTÉS

ALATT övmerevítő nélkül

! 28 = PERFORÁLT (három helyen) Omega övmerevítővel / övmerevítő nélkül (BORI&MÁTÉ)

! 29 = PERFORÁLT Lemez (BORI&MÁTÉ)

FEJLESZTÉS

ALATT

sectionID = ARG2 ! szelvény sorszáma (szelvény adatbázisból)

L = ARG3 ! gerenda hossza [mm]

tFID = 0 ! változó szelvény esetén a hossz menti változás függvénye

! 0 = nincs változás

! 1 = konstans változás

! 2 = lineárisan növekvő (eredeti szelvény az elején)

! 3 = lineárisan csökkenő (eredeti szelvény az elején)

! 4 = lineárisan növekvő L/2-ig, majd csökkenő

! 5 = lineárisan növekvő L/2-ig, majd konstans

! 6 = konstans L/2-ig, majd lineárisan csökkenő

! 7 = sinus görbe (eredeti szelvény az elején és a végén)

! 8 = másodfokú görbe (eredeti szelvény az elején és a végén)

```

nodeNrMin = 1000          ! a modell minimális csomópontszáma

dy0 = 0.0                 ! változó km gerendánál vízszintes tengely eltolása

suppTypeA = ARG4          ! megtámasztási viszonyok z=0 keresztmetszetben
suppTypeB = ARG5          ! megtámasztási viszonyok z=L keresztmetszetben
! 0.0 = szabad vég (F)
! 1.0 = csuklós, öblösödést megengedő támasz (S)
!   (noUX + noUY + noROTZ)
! 2.0 = csuklós, öblösödést gátló támasz
!   (noWarping + noUX + noUY + noROTZ)
! 3.1 = függőleges tengely körül csuklós, öblösödést gátló támasz
!   (noWarping + noUX + noUY + noROTX + noROTZ)
! 3.2 = vízszintes tengely körül csuklós, öblösödést gátló támasz
!   (noWarping + noUX + noUY + noROTY + noROTZ)
! 4.0 = befogott, keresztirányban görgős támasz (Gxy)
!   (noWarping + noROTX + noROTY + noROTZ)
! 4.1 = befogott, függőleges irányban görgős támasz (Gy)
!   (noWarping + noUX + noROTX + noROTY + noROTZ)
! 4.2 = befogott, vízszintes irányban görgős támasz (Gx)
!   (noWarping + noUY + noROTX + noROTY + noROTZ)
! 5.0 = teljes befogás (C)
!   (noWarping + noUX + noUY + noROTX + noROTY + noROTZ)

mxA = ARG6                ! végnyomaték a z=0 keresztmetszetben, MXA [kNm]
mxB = ARG7                ! végnyomaték a z=L keresztmetszetben, MXB [kNm]
myA = 0                   ! végnyomaték a z=0 keresztmetszetben, MYA [kNm]
myB = 0                   ! végnyomaték a z=L keresztmetszetben, MYB [kNm]
fNr = ARG8                ! erőátadási helyek száma (keresztirányú erőknél)
fFID = 1                  ! keresztirányú tehernél a hossz menti változás függvénye
! 1 = konstans
! 2 = lineárisan növekvő az elem végéig
! 3 = lineárisan csökkenő az elem végéig
! 4 = lineárisan növekvő L/2-ig, majd csökkenő
! 5 = lineárisan növekvő L/2-ig, majd konstans
! 6 = konstans L/2-ig, majd lineárisan csökkenő
! 7 = sinus görbe szerinti
! 8 = másodfokú görbe szerinti

fx = 0                    ! keresztirányú (x)koncentrált teher [kN]
fy = ARG9                 ! keresztirányú (y)koncentrált teher [kN]
dfApx = 0                 ! támadáspont x irányú relatív eltolása (csavarási középponttól)
dfApy = AR10              ! támadáspont y irányú relatív eltolása (csavarási középponttól)
fz = AR11                 ! hosszirányú koncentrált teher [kN]

edge = 10                 ! lyukasztás esetén az elem két szélén szabadon hagyandó sáv minimális hossza

shearopt = AR12           ! shearpanel beállítása

```

```

! 0 = nincs
! 1 = shearpanel van, de a lyukasztáson nincs
! 2 = shearpanel a lyukasztáson is

*IF,AR13,NE,0,THEN
    sizemod = AR13      ! elemméret módosító tényező kényszerített esetben
    forcedSize = 1      ! kényszerített méret
*ELSE
    forcedSize = 0
*ENDIF

holeHeight = AR14      ! lyuk magassága
holeHeightOrig = holeHeight ! kikényszerített elemmérethez
plateHeight = AR15      ! lemezsáv magassága
holeNr = AR16           ! lyukak száma keresztirányban

holeLength = AR17       ! lyuk hossza
plateLength = AR18       ! lyukak közti lemezdarab hossza
holeLnr = AR19           ! lyukak száma a hossz mentén

holeOrig = holeNr

*IF,sectionType,GT,20,THEN
    *IF,holeNr,LE,0,THEN
        *MSG,WARN
        A lyukak száma nula (AR14 = 0). Perforált szelvénynél pozitív egész paramétert adjon meg!
    /EOF
    *ENDIF

holeShape = 1           ! lyuk alakja
! 1 = négyszög
! 2 = hatszög (nincs kidolgozva)
! 3 = nyolcszög (nincs kidolgozva)
! 4 = kör (nincs kidolgozva)

*IF,holeLnr,EQ,0,THEN
    holeLnr = NINT((L-edge*2-holelength)/(plateLength+holeLength)-0.5)+1
    *IF,holeLnr,LT,3,THEN
        *MSG,WARN
        Az elem túl rövid, nem helyezhető el legalább 3 lyuk
    /EOF
    *ENDIF
*ELSE
    *IF,plateLength,GT,0,THEN
        *MSG,WARN
        Egyszerre megadta a lyukak számát a hossz mentén és a lyukak közt tartandó távolságot. Az utóbbi felül lesz írva.
    *ENDIF
    *IF,holeLnr,GT,1,THEN
        plateLength = (L-holeLength*holeLnr)/(holeLnr+1)

```

```

*ELSE
    plateLength = 0
*ENDIF
*ENDIF

*IF,holeNr,LE,2,THEN      ! lyukak elrendezése
    holePattern = 0      ! 0 = szabályos négyzetrácsból rendezve
    holePiece = 1        ! egy lyukasztás hossza a felületdarabok számával kifejezve
    *IF,(holeLength*holeLnr+plateLength*(holeLnr-1)),GE,L-2*edge,THEN
        *MSG,WARN
        A megadott geometria nem alakítható ki az adott hosszban. Az elem túl rövid.
    /EOF
*ENDIF

*ELSE      ! 1 = eltolva (ajánlott érték)
    holePattern = 1
    holepiece = 3
    *IF,holeLength,LE,plateLength,THEN
        *MSG,WARN,holeLength,PlateLength
        A lyukak közti lemezsáv nem rövidebb a lyuk hosszánál (plateLength = %i < holeLength = %i) A program ezt az esetet jelenleg nem tudja kezelni.
    /EOF
*ENDIF
*ENDIF

*ELSE
    holeNr = 0
    holeOrig = holeNr
*ENDIF

diaphTypeT = 1.0      ! "teljes" keresztmetszetre alkalmazott diafragma típusa
    ! 0.0 = diafragma nélkül
    ! 1.0 = UX+UY
    ! 1.1 = UX+UY+ROTH
    ! 2.0 = felületre merőleges      !NINCS KIDOLGOZVA!
    ! 3.0 = UZ

diaphTypeL = 0.0      ! keresztmetszeti részekre alkalmazott "lokális" diafragma típusa
    ! 0.0 = diafragma nélkül
    ! 1.0 = egyenes élek, ha egy síkba esnek, kivéve elágazás esetén
    ! 2.0 = egyenes élek, ha egy síkba esnek, elágazás esetén is

E = 210000      ! anyag rugalmassági modulusa

matType = 3      ! anyagmodell típusa
    ! 1 = ortotróp anyagmodell, nû=0.3
    ! 2 = ortotróp anyagmodell, nû=0.0, G=80769
    ! 3 = ortotróp anyagmodell, nû=0.0, G=105000

eType = 63      ! héj végelem típusa
    ! 63 = SHELL63
    ! 181 = SHELL181

```

! 281 = SHELL281

bucklingMode = 2 ! kihajlási mód (kényszerítő támasz segítségével)

! 0 = szabad

! 1 = függőleges tengely körüli kihajlás

! 2 = vízszintes tengely körüli kihajlás

! 3 = tisztán elcsavarodó kihajlás

! 4 = elcsavarodó kihajlás kiszûrése

! 5 = AXIAL MODE

HoleShear = 0

*IF,shearopt,GT,0,THEN

shearPanel = 1 ! nyírásra dolgozó elem

! 0 = nincs

! 1 = van

*IF,shearopt,EQ,2,THEN

HoleShear = 1 ! Lyukasztott elem nyírópanellel való feltöltése

*ELSE

HoleShear = 0

*ENDIF

*ELSE

shearPanel = 0

*ENDIF

dGSP = 1000 ! nyírási modulus módosító tényezője nyíró elemnél

v1 = sectionType

v2 = L

v3 = diaphTypeT

v4 = diaphTypeL

v5 = shearPanel

*IF,forcedSize,EQ,0,THEN

*IF,HoleNr,GT,2,THEN

v6 = holeHeightOrig*0.5

*ELSE

v6 = holeHeightOrig*0.25

*ENDIF

*ELSE

v6 = sizemod

*ENDIF

v7 = HoleShear

v8 = sectionType

v9 = sectionType

/TITLE,Sect. %v1%, L=%v2%mm, dT=%v3%, dL=%v4%, shP=%v5%, HshP=%v7%, elementsize=%v6%mm

! ***** !

! * Paraméterek definiálása * !

! ***** !

```

*AFUN,DEG          ! szögek megadása fokban

anType = 2          ! analízis típusa
                    ! 1 = csak szilárdsági analízis
                    ! 2 = stabilitás vizsgálat is

stabNr = 2          ! stabilitásvesztési alakok száma

kiertekeles = 2      ! kiértékelés módja
                    ! 0 = csak grafikusan, 1. alakot kirajzolva
                    ! 1 = csak grafikusan, összes alakot kirajzolva
                    ! 2 = képek mentése és eredmény fájlba írása

mcrResult = 0        ! mcr érték kiírásának módja
                    ! 0 = kNm-ben
                    ! 1 = kritikus feszültségként (mcr/Ix*1000000 formában)

! ##### !
! # KERESZTMETSZETEK SZÁMA ÉS HELYE # !
! ##### !

crit01_sec_L        ! külső fájl !

! ##### !
! # TOVÁBBI FÁJLOK SORBAN EGYMÁSBA ÁGYAZVA # !
! ##### !

! crit02_sec_data
! crit03_sec_points
! crit04_sec_prop
! crit05_geometry
! crit06_finite_element
! crit07_support
! crit08_diaphragm
! crit09_loads
! crit10_solution

! crit900_holes

! ##### !
! # FÁJL VÉGE # !
! ##### !

*GET,toc,ACTIVE,0,TIME,CPU

all_time = toc-tic

#crit01_sec_L.mac

```

! ##### !

! # Keresztmetszetek száma és helye # !

! ##### !

! ***** !

! * DEBUG * !

! ***** !

*IF,debug,EQ,1,THEN

*MSG,UI

Keresztmetszetek száma és helye

/WAIT, 2

*ENDIF

! ***** !

! * Argumentumok definiálása * !

! ***** !

! ***** !

! * Keypoint-os keresztmetszetek száma * !

! ***** !

*IF,tFID,EQ,0,THEN ! nincs változás

! secT = 3

secT = 2 ! középso keresztmetszet kényszerített létrehozása - kiiktatva

*ELSEIF,tFID,EQ,1,THEN ! konstans változás

secT = 5

*ELSEIF,tFID,EQ,2,THEN ! lineárisan növekvő (eredeti szelvény az elején)

secT = 5

*ELSEIF,tFID,EQ,3,THEN ! lineárisan csökkenő (eredeti szelvény a végén)

secT = 5

*ELSEIF,tFID,EQ,4,THEN ! lineárisan növekvő L/2-ig, majd csökkenő

secT = 5

*ELSEIF,tFID,EQ,5,THEN ! lineárisan növekvő L/2-ig, majd konstans

secT = 5

*ELSEIF,tFID,EQ,6,THEN ! konstans L/2-ig, majd lineárisan csökkenő

secT = 5

*ELSEIF,tFID,EQ,7,THEN ! sinus görbe (eredeti szelvény az elején és a végén)

secT = 11

*ELSEIF,tFID,EQ,8,THEN ! másodfokú görbe (eredeti szelvény az elején és a végén)

secT = 11

*ENDIF

m = (fNr+1)

n = (secT-1)

*DO,i,1,9999

*IF,m,NE,n,THEN

*IF,m,LT,n,THEN

```

      m = m+(fNr+1)
*ELSEIF,n,LT,m,THEN
      n = n+(secT-1)
*ENDIF
*ELSE
*EXIT
*ENDIF
*ENDDO

```

```

*IF,holePattern,EQ,0,THEN
      kSecNr = holeLNr*2+2          ! keypointos keresztmetszetek száma 0 és L között
*ELSE
      kSecNr = holeLNr*2+4+(holeLNr-1)*2
*ENDIF

```

```

! ***** !
! * Változó szelvény esetén a hossz menti változás függvénye * !
! ***** !

```

```

*DEL,kSecL
*DIM,kSecL,ARRAY,3,kSecNr          ! keypointos keresztmetszetek hosszmenti koordinátája (1,k),
                                   ! illetve vízszintes (2,k) és függőleges (3,k) befoglaló mérete
*DEL,tapF
*DIM,tapF,ARRAY,1,kSecNr          ! változó szelvény esetén a hossz menti változás függvénye

```

```

*IF,holeNr,GT,0,THEN
  *IF,holePattern,EQ,0,THEN
    kSecL(1,1) = 0
    tapF(1,1) = 0
    *DO,k,1,holeLNr
      kSecL(1,k*2) = (L-holeLength*holeLnr-plateLength*(holeLnr-1))/2+(k-1)*holeLength+(k-1)*plateLength ! keresztmetszetek hosszmenti
koordinátája
      kSecL(1,k*2+1) = (L-holeLength*holeLnr-plateLength*(holeLnr-1))/2+ k*holeLength+(k-1)*plateLength
      tapF(1,k*2) = 0
      tapF(1,k*2+1) = 0
    *ENDDO
    kSecL(1,kSecNr) = L
    tapF(1,kSecNr) = 0
  *ELSE
    kSecL(1,1) = 0
    tapF(1,1) = 0
    kSecL(1,2) = (L-holeLength*holeLnr-plateLength*(holeLnr-1))/2
    tapF(1,2) = 0
    kSecL(1,3) = (L-holeLength*holeLnr-plateLength*(holeLnr-1))/2+(holeLength-plateLength)/2
    tapF(1,3) = 0
    kSecL(1,4) = (L-holeLength*holeLnr-plateLength*(holeLnr-1))/2+holeLength-(holeLength-plateLength)/2
    tapF(1,4) = 0
    kSecL(1,5) = (L-holeLength*holeLnr-plateLength*(holeLnr-1))/2+holeLength
    tapF(1,5) = 0
  
```

```

*DO,k,1,holeLnr-2
    kSecL(1,k*4+2) = (L-holeLength*holeLnr-plateLength*(holeLnr-1))/2+k*holeLength+k*plateLength ! keresztmetszetek hosszmenti
koordinátája
    kSecL(1,k*4+3) = (L-holeLength*holeLnr-plateLength*(holeLnr-1))/2+k*holeLength+k*plateLength + (holeLength-PlateLength)/2!(L-
holeLength*holeLnr-plateLength*(holeLnr-1))/2+(k-1)*holeLength+(k-1)*plateLength + (holeLength-PlateLength)/2
    kSecL(1,k*4+4) = (L-holeLength*holeLnr-plateLength*(holeLnr-1))/2+(k+1)*holeLength+k*plateLength - (holeLength-PlateLength)/2!(L-
holeLength*holeLnr-plateLength*(holeLnr-1))/2+ k*holeLength+(k-1)*plateLength - (holeLength-PlateLength)/2
    kSecL(1,k*4+5) = (L-holeLength*holeLnr-plateLength*(holeLnr-1))/2+(k+1)*holeLength+k*plateLength
    tapF(1,k*4+2) = 0
    tapF(1,k*4+3) = 0
    tapF(1,k*4+4) = 0
    tapF(1,k*4+5) = 0
*ENDDO
    kSecL(1,kSecNr-4) = L-((L-holeLength*holeLnr-plateLength*(holeLnr-1))/2+holeLength)
    tapF(1,kSecNr-4) = 0
    kSecL(1,kSecNr-3) = L-((L-holeLength*holeLnr-plateLength*(holeLnr-1))/2+holeLength-(holeLength-PlateLength)/2)
    tapF(1,kSecNr-3) = 0
    kSecL(1,kSecNr-2) = L-((L-holeLength*holeLnr-plateLength*(holeLnr-1))/2+(holeLength-plateLength)/2)
    tapF(1,kSecNr-2) = 0
    kSecL(1,kSecNr-1) = L-((L-holeLength*holeLnr-plateLength*(holeLnr-1))/2)
    tapF(1,kSecNr-1) = 0
    kSecL(1,kSecNr) = L
    tapF(1,kSecNr) = 0
*ENDIF
*ELSE

*DO,k,1,kSecNr
    kSecL(1,k) = L/(kSecNr-1)*(k-1) ! keresztmetszetek hosszmenti koordinátája
*IF,tFID,EQ,0,THEN ! nincs változás
    tapF(1,k) = 0
*ELSEIF,tFID,EQ,1,THEN ! konstans változás
    tapF(1,k) = 1
*ELSEIF,tFID,EQ,2,THEN ! lineárisan növekvő (eredeti szelvény az elején)
    tapF(1,k) = kSecL(1,k)/L
*ELSEIF,tFID,EQ,3,THEN ! lineárisan csökkenő (eredeti szelvény a végén)
    tapF(1,k) = 1-kSecL(1,k)/L
*ELSEIF,tFID,EQ,4,THEN ! lineárisan növekvő L/2-ig, majd csökkenő
    *IF,kSecL(1,k),LE,L/2,THEN
        tapF(1,k) = 2*kSecL(1,k)/L
    *ELSEIF,kSecL(1,k),GT,L/2,THEN
        tapF(1,k) = 2-2*kSecL(1,k)/L
    *ENDIF
*ELSEIF,tFID,EQ,5,THEN ! lineárisan növekvő L/2-ig, majd konstans
    *IF,kSecL(1,k),LE,L/2,THEN
        tapF(1,k) = 2*kSecL(1,k)/L
    *ELSEIF,kSecL(1,k),GT,L/2,THEN
        tapF(1,k) = 1
    *ENDIF
*ELSEIF,tFID,EQ,6,THEN ! konstans L/2-ig, majd lineárisan csökkenő

```

```

*IF,kSecL(1,k),LE,L/2,THEN
    tapF(1,k) = 1
*ELSEIF,kSecL(1,k),GT,L/2,THEN
    tapF(1,k) = 2-2*kSecL(1,k)/L
*ENDIF
*ELSEIF,tFID,EQ,7,THEN          ! sinus görbe (eredeti szelvény az elején és a végén)
    tapF(1,k) = sin(180*kSecL(1,k)/L)
*ELSEIF,tFID,EQ,8,THEN          ! másodfokú görbe (eredeti szelvény az elején és a végén)
    tapF(1,k) = 1-(2*kSecL(1,k)/L-1)**2
*ENDIF
*ENDDO

*ENDIF

! ***** !
! * Koncentrált erős keresztmetszetek tulajdonságai * !
! ***** !

*IF,fNr,NE,0,THEN
*DEL,fSecL
*DIM,fSecL,ARRAY,2,fNr          ! keresztmetszetek hosszmenti koordinátája, erő szorzója
*DO,f,1,fNr
    fSecL(1,f) = L/(fNr+1)*f
*IF,fFID,EQ,1,THEN              ! konstans
    fSecL(2,f) = 1
*ELSEIF,fFID,EQ,2,THEN          ! lineárisan növekvő az elem végéig
    fSecL(2,f) = fSecL(1,f)/L
*ELSEIF,fFID,EQ,3,THEN          ! lineárisan csökkenő az elem végéig
    fSecL(2,f) = 1-fSecL(1,f)/L
*ELSEIF,fFID,EQ,4,THEN          ! lineárisan növekvő L/2-ig, majd csökkenő
    *IF,fSecL(1,f),LE,L/2,THEN
        fSecL(2,f) = 2*fSecL(1,f)/L
    *ELSEIF,fSecL(1,f),GT,L/2,THEN
        fSecL(2,f) = 2-2*fSecL(1,f)/L
    *ENDIF
*ELSEIF,fFID,EQ,5,THEN          ! lineárisan növekvő L/2-ig, majd konstans
    *IF,fSecL(1,f),LE,L/2,THEN
        fSecL(2,f) = 2*fSecL(1,f)/L
    *ELSEIF,fSecL(1,f),GT,L/2,THEN
        fSecL(2,f) = 1
    *ENDIF
*ELSEIF,fFID,EQ,6,THEN          ! konstans L/2-ig, majd lineárisan csökkenő
    *IF,fSecL(1,f),LE,L/2,THEN
        fSecL(2,f) = 1
    *ELSEIF,fSecL(1,f),GT,L/2,THEN
        fSecL(2,f) = 2-2*fSecL(1,f)/L
    *ENDIF
*ELSEIF,fFID,EQ,7,THEN          ! sinus görbe szerinti
    fSecL(2,f) = sin(180*fSecL(1,f)/L)
*ELSEIF,fFID,EQ,8,THEN          ! másodfokú görbe szerinti

```

```

fSecL(2,f) = 1-(2*fSecL(1,f)/L-1)**2
*ENDIF
*ENDDO
*ENDIF

! ##### !
! # KERESZTMETSZETI MÉRETEK # !
! ##### !

crit02_sec_data          ! külső fájl !

#crit02_sec_data

! ##### !
! # Keresztmetszeti méretek # !
! ##### !

! ***** !
! *      DEBUG      * !
! ***** !

*IF,debug,EQ,1,THEN
*MSG,UI
Keresztmetszeti méretek
*ENDIF

*IF,sectionType,EQ,1,THEN          ! I szelvény esetén
sec_db_01          ! keresztmetszet adatbázis (külső fájl!)
*DEL,sD
*DIM,sD,ARRAY,kSecNr,9          ! keresztmetszeti adatokat tartalmazó mátrix
hw  = sectionData(1,sectionID)  ! gerinc magasság
tw  = sectionData(2,sectionID)  ! gerinc vastagság
bf1 = sectionData(3,sectionID)  ! felső öv szélesség
tf1 = sectionData(4,sectionID)  ! felső öv vastagság
bf2 = sectionData(5,sectionID)  ! alsó öv szélesség
tf2 = sectionData(6,sectionID)  ! alsó öv vastagság
alpha = sectionData(7,sectionID) ! felső öv vízszintessel
beta  = sectionData(8,sectionID) ! alsó öv vízszintessel
dhw   = 400          ! gerinc magasság módosító [mm]
dtw   = 0            ! gerinc vastagság módosító [mm]
dbf1  = 0            ! felső öv szélesség módosító [mm]
dtf1  = 0            ! felső öv vastagság módosító [mm]
dbf2  = 0            ! alsó öv szélesség módosító [mm]
dtf2  = 0            ! alsó öv vastagság módosító [mm]
dalpha = 0          ! felső öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha felfelé hajlik)
dbeta  = 0          ! alsó öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha lefelé hajlik)
*DO,k,1,kSecNr
sD(k,1) = hw+dhw*tapF(1,k)

```

```

sD(k,2) = tw+dtw
sD(k,3) = bf1+dbf1*tapF(1,k)
sD(k,4) = tf1+dtf1
sD(k,5) = bf2+dbf2*tapF(1,k)
sD(k,6) = tf2+dtf2
sD(k,7) = alpha+dalpha
sD(k,8) = beta+dbeta
*IF,sD(k,3)*cos(sD(k,7)),LE,sD(k,2),THEN
    sD(k,3) = 0                ! bf1 = 0
    sD(k,4) = 0                ! tf1 = 0
    *MSG,UI
    Felső ov nélkül!
*ENDIF
*IF,sD(k,5)*cos(sD(k,8)),LE,sD(k,2),THEN
    sD(k,5) = 0                ! bf2 = 0
    sD(k,6) = 0                ! tf2 = 0
    *MSG,UI
    Also ov nélkül!
*ENDIF
sD(k,9) = sD(k,1)+sD(k,4)/2+sD(k,6)/2    ! h=hw+tf1/2+tf2/2
*IF,cos(sD(k,7)),EQ,0,OR,cos(sD(k,8)),EQ,0,THEN
    *MSG,WARN
    Hibas hajlasszog!
/EOF
*ENDIF
*IF,sD(k,3),GE,sD(k,5),THEN                ! keresztmetszet vízszintes befoglaló mérete
    kSecL(2,k) = sD(k,3)
*ELSEIF,sD(k,3),LT,sD(k,5),THEN
    kSecL(2,k) = sD(k,5)
*ENDIF
kSecL(3,k) = sD(k,1)+sD(k,4)+sD(k,6) ! keresztmetszet függőleges befoglaló mérete
*ENDDO
spNr = 9                ! keresztmetszet sarokpontjainak száma
*VSCFUN,h,MAX,sD(1,9)
*ELSEIF,sectionType,EQ,2,THEN                ! Kereszt szelvény esetén
    sec_db_02                ! keresztmetszet adatbázis (külső fájl!)
    *DEL,sD
    *DIM,sD,ARRAY,kSecNr,5                ! keresztmetszeti adatokat tartalmazó mátrix
    hw = sectionData(1,sectionID)    ! gerinc magasság
    tw = sectionData(2,sectionID)    ! gerinc vastagság
    bf = sectionData(3,sectionID)    ! öv szélesség
    tf = sectionData(4,sectionID)    ! öv vastagság
    alpha = sectionData(5,sectionID)    ! öv vízszintessel bezárt szög
    dhw = 0                ! gerinc magasság módosító [mm]
    dtw = 0                ! gerinc vastagság módosító [mm]
    dbf = 0                ! öv szélesség módosító [mm]
    dtf = 0                ! öv vastagság módosító [mm]
    dalpha = 0                ! öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha felfelé hajlik)
*DO,k,1,kSecNr

```

```

sD(k,1) = hw+dhw*tapF(1,k)
sD(k,2) = tw+dtw
sD(k,3) = bf+dbf*tapF(1,k)
sD(k,4) = tf+dtf
sD(k,5) = alpha+dalpha
*IF,sD(k,3)*cos(sD(k,5)),LE,sD(k,2),THEN
    sD(k,3) = 0          ! bf = 0
    sD(k,4) = 0          ! tf = 0
    *MSG,UI
    Ov nelkul!
*ENDIF
*IF,cos(sD(k,5)),EQ,0,THEN
    *MSG,WARN
    Hibas hajlasszog!
/EOF
*ENDIF
kSecL(2,k) = sD(k,3)      ! keresztmetszet vízszintes befoglaló mérete
kSecL(3,k) = sD(k,1)      ! keresztmetszet függőleges befoglaló mérete
*ENDDO
spNr = 7                  ! keresztmetszet sarokpontjainak száma
*VSCFUN,h,MAX,sD(1,1)
*ELSEIF,sectionType,EQ,3,THEN      ! C szelvény esetén
    sec_db_03                      ! keresztmetszet adatbázis (külső fájl!)
    *DEL,sD
    *DIM,sD,ARRAY,kSecNr,15        ! keresztmetszeti adatokat tartalmazó mátrix
    hg = sectionData(1,sectionID)  ! gerinc magasság
    bg1 = sectionData(2,sectionID) ! felső öv szélesség
    cg1 = sectionData(3,sectionID) ! felső merevítő magasság
    bg2 = sectionData(4,sectionID) ! alsó öv szélesség
    cg2 = sectionData(5,sectionID) ! alsó merevítő magasság
    t = sectionData(6,sectionID)   ! falvastagság
    alpha = sectionData(7,sectionID) ! felső öv vízszintessel bezárt szög
    beta = sectionData(8,sectionID) ! felső merevítő függőlegessel bezárt szög
    gamma = sectionData(9,sectionID) ! alsó öv vízszintessel bezárt szög
    delta = sectionData(10,sectionID) ! alsó merevítő függőlegessel bezárt szög
    dhg = 0                        ! gerinc magasság módosító [mm]
    dbg1 = 0                       ! felső öv szélesség módosító [mm]
    dcg1 = 0                       ! felső merevítő magasság módosító [mm]
    dbg2 = 0                       ! alsó öv szélesség módosító [mm]
    dcg2 = 0                       ! alsó merevítő magasság módosító [mm]
    dt = 0                         ! falvastagság módosító [mm]
    dalpha = 0                    ! felső öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha felfelé)
    dbeta = 0                     ! felső merevítő függőlegessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha jobbra)
    dgamma = 0                    ! alsó öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha lefelé)
    ddelta = 0                    ! alsó merevítő függőlegessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha jobbra)
*DO,k,1,kSecNr
    sD(k,1) = hg+dhg*tapF(1,k)
    sD(k,2) = bg1+dbg1*tapF(1,k)
    sD(k,3) = cg1+dcg1*tapF(1,k)

```

```

sD(k,4) = bg2+dbg2*tapF(1,k)
sD(k,5) = cg2+dcg2*tapF(1,k)
sD(k,6) = t+dt
sD(k,7) = alpha+dalpha
sD(k,8) = beta+dbeta
sD(k,9) = gamma+dgamma
sD(k,10) = delta+ddelta
sD(k,11) = sD(k,1)-sD(k,6)      ! h = hg-t
sD(k,12) = sD(k,2)-sD(k,6)      ! b1 = bg1-t
sD(k,13) = sD(k,3)-sD(k,6)/2    ! c1 = cg1-t/2
sD(k,14) = sD(k,4)-sD(k,6)      ! b2 = bg2-t
sD(k,15) = sD(k,5)-sD(k,6)/2    ! c2 = cg2-t/2
*IF,sD(k,13),LE,sD(k,6)/2,THEN
    sD(k,12) = sD(k,2)-sD(k,6)/2    ! b1 = bg1-t/2
    sD(k,13) = 0                    ! c1 = 0
    *MSG,UI
    Felso merevito nelkul!
*ENDIF
*IF,sD(k,15),LE,sD(k,6)/2,THEN
    sD(k,14) = sD(k,4)-sD(k,6)/2    ! b2 = bg2-t/2
    sD(k,15) = 0                    ! c2 = 0
    *MSG,UI
    Also merevito nelkul!
*ENDIF
*IF,cos(sD(k,7)),EQ,0,OR,cos(sD(k,8)),EQ,0,THEN
    *MSG,WARN
    Hibas hajlasszog!
/EOF
*ENDIF
*IF,cos(sD(k,9)),EQ,0,OR,cos(sD(k,10)),EQ,0,THEN
    *MSG,WARN
    Hibas hajlasszog!
/EOF
*ENDIF
*IF,sD(k,2),GE,sD(k,4),THEN      ! keresztmetszet vízszintes befoglaló mérete
    kSecL(2,k) = sD(k,2)
*ELSEIF,sD(k,2),LT,sD(k,4),THEN
    kSecL(2,k) = sD(k,4)
*ENDIF
    kSecL(3,k) = sD(k,1)          ! keresztmetszet függőleges befoglaló mérete
*ENDDO
spNr = 7                        ! keresztmetszet sarokpontjainak száma
*VSCFUN,h,MAX,sD(1,11)
*ELSEIF,sectionType,EQ,4,THEN    ! Z szelvény esetén
    sec_db_04                    ! keresztmetszet adatbázis (külső fájl!)
*DEL,sD
*DIM,sD,ARRAY,kSecNr,15         ! keresztmetszeti adatokat tartalmazó mátrix
hg   = sectionData(1,sectionID) ! gerinc magasság
bg1  = sectionData(2,sectionID) ! felső öv szélesség

```

```

cg1  = sectionData(3,sectionID)    ! felső merevítő magasság
bg2  = sectionData(4,sectionID)    ! alsó öv szélesség
cg2  = sectionData(5,sectionID)    ! alsó merevítő magasság
t    = sectionData(6,sectionID)    ! falvastagság
alpha = sectionData(7,sectionID)    ! felső öv vízszintessel bezárt szög
beta  = sectionData(8,sectionID)    ! felső merevítő függőlegessel bezárt szög
gamma = sectionData(9,sectionID)    ! alsó öv vízszintessel bezárt szög
delta = sectionData(10,sectionID)   ! also merevítő függőlegessel bezárt szög

dhg  = 0                          ! gerinc magasság módosító [mm]
dbg1 = 0                          ! felső öv szélesség módosító [mm]
dcg1 = 0                          ! felső merevítő magasság módosító [mm]
dbg2 = 0                          ! alsó öv szélesség módosító [mm]
dcg2 = 0                          ! alsó merevítő magasság módosító [mm]
dt   = 0                          ! falvastagság módosító [mm]
dalpha = 0                        ! felső öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha felfelé)
dbeta  = 0                        ! felső merevítő függőlegessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha balra)
dgamma = 0                        ! alsó öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha lefelé)
ddelta = 0                        ! also merevítő függőlegessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha jobbra)

```

```

*DO,k,1,kSecNr

```

```

sD(k,1) = hg+dhg*tapF(1,k)
sD(k,2) = bg1+dbg1*tapF(1,k)
sD(k,3) = cg1+dcg1*tapF(1,k)
sD(k,4) = bg2+dbg2*tapF(1,k)
sD(k,5) = cg2+dcg2*tapF(1,k)
sD(k,6) = t+dt
sD(k,7) = alpha+dalpha
sD(k,8) = beta+dbeta
sD(k,9) = gamma+dgamma
sD(k,10) = delta+ddelta
sD(k,11) = sD(k,1)-sD(k,6)      ! h = hg-t
sD(k,12) = sD(k,2)-sD(k,6)      ! b1 = bg1-t
sD(k,13) = sD(k,3)-sD(k,6)/2    ! c1 = cg1-t/2
sD(k,14) = sD(k,4)-sD(k,6)      ! b2 = bg2-t
sD(k,15) = sD(k,5)-sD(k,6)/2    ! c2 = cg2-t/2

```

```

*IF,sD(k,13),LE,sD(k,6)/2,THEN

```

```

sD(k,12) = sD(k,2)-sD(k,6)/2    ! b1 = bg1-t/2
sD(k,13) = 0                    ! c1 = 0

```

```

*MSG,UI

```

```

Felső merevítő nélkül!

```

```

*ENDIF

```

```

*IF,sD(k,15),LE,sD(k,6)/2,THEN

```

```

sD(k,14) = sD(k,4)-sD(k,6)/2    ! b2 = bg2-t/2
sD(k,15) = 0                    ! c2 = 0

```

```

*MSG,UI

```

```

Also merevítő nélkül!

```

```

*ENDIF

```

```

*IF,cos(sD(k,7)),EQ,0,OR,cos(sD(k,8)),EQ,0,THEN

```

```

*MSG,WARN

```

```

Hibas hajlasszog!

```

```

/EOF
*ENDIF
*IF,cos(sD(k,9)),EQ,0,OR,cos(sD(k,10)),EQ,0,THEN
  *MSG,WARN
  Hibas hajlasszog!
/EOF
*ENDIF

kSecL(2,k) = sD(k,2)+sD(k,4)      ! keresztmetszet vízszintes befoglaló mérete
kSecL(3,k) = sD(k,1)             ! keresztmetszet függőleges befoglaló mérete
*ENDDO

spNr = 7                        ! keresztmetszet sarokpontjainak száma
*VSCFUN,h,MAX,sD(1,11)

*ELSEIF,sectionType,EQ,5,THEN    ! Kalap szelvény esetén
  sec_db_05                      ! keresztmetszet adatbázis (külső fájl!)
  *DEL,sD
  *DIM,sD,ARRAY,kSecNr,12        ! keresztmetszeti adatokat tartalmazó mátrix
  hg  = sectionData(1,sectionID) ! gerinc magasság
  bg  = sectionData(2,sectionID) ! felső öv szélesség
  cg  = sectionData(3,sectionID) ! alsó öv szélesség
  dg  = sectionData(4,sectionID) ! alsó merevítő magasság
  t   = sectionData(5,sectionID) ! falvastagság
  alpha = sectionData(6,sectionID) ! gerinc függőlegessel bezárt szög
  beta  = sectionData(7,sectionID) ! alsó öv vízszintessel bezárt szög
  gamma = sectionData(8,sectionID) ! also merevítő függőlegessel bezárt szög
  dhg  = 0                      ! gerinc magasság módosító [mm]
  dbg  = 0                      ! felső öv szélesség módosító [mm]
  dcg  = 0                      ! alsó öv szélesség módosító [mm]
  ddg  = 0                      ! alsó merevítő magasság módosító [mm]
  dt   = 0                      ! falvastagság módosító [mm]
  dalpha = 0                    ! gerinc függőlegessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha kifelé)
  dbeta  = 0                    ! alsó öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha lefelé)
  dgamma = 0                    ! also merevítő függőlegessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha kifelé)
*DO,k,1,kSecNr
  sD(k,1) = hg+dhg*tapF(1,k)
  sD(k,2) = bg+dbg*tapF(1,k)
  sD(k,3) = cg+dcg*tapF(1,k)
  sD(k,4) = dg+ddg*tapF(1,k)
  sD(k,5) = t+dt
  sD(k,6) = alpha+dalpha
  sD(k,7) = beta+dbeta
  sD(k,8) = gamma+dgamma
  sD(k,9) = sD(k,1)-sD(k,5)      ! h = hg-t
  sD(k,10) = sD(k,2)-sD(k,5)    ! b = bg-t
  sD(k,11) = sD(k,3)-sD(k,5)    ! c = cg-t
  sD(k,12) = sD(k,4)-sD(k,5)/2  ! d = dg-t/2
*IF,sD(k,12),LE,sD(k,5)/2,THEN
  sD(k,11) = sD(k,3)-sD(k,5)/2  ! c = cg-t/2
  sD(k,12) = 0                  ! d = 0
  *MSG,UI

```

```

Merevitok nelkul!
*ENDIF
*IF,sD(k,11),LE,sD(k,5)/2,THEN
    sD(k,9) = sD(k,1)-sD(k,5)/2    ! h = hg-t/2
    sD(k,11) = 0                    ! c = 0
    sD(k,12) = 0                    ! d = 0
    *MSG,UI
    Merevitok es also ovek nelkul!
*ENDIF
*IF,cos(sD(k,6)),EQ,0,OR,cos(sD(k,7)),EQ,0,THEN
    *MSG,WARN
    Hibas hajlasszog!
/EOF
*ENDIF
*IF,cos(sD(k,8)),EQ,0,THEN
    *MSG,WARN
    Hibas hajlasszog!
/EOF
*ENDIF
kSecL(2,k) = sD(k,2)+2*sD(k,3)    ! keresztmetszet vízszintes befoglaló mérete
kSecL(3,k) = sD(k,1)              ! keresztmetszet függőleges befoglaló mérete
*ENDDO
spNr = 9                          ! keresztmetszet sarokpontjainak száma
*VSCFUN,h,MAX,sD(1,9)
*ELSEIF,sectionType,EQ,6,THEN    ! Szigma szelvény
    sec_db_06                    ! keresztmetszet adatbázis (külső fájl!)
    *DEL,sD
    *DIM,sD,ARRAY,kSecNr,23      ! keresztmetszeti adatokat tartalmazó mátrix
    hg = sectionData(1,sectionID)
    bg = sectionData(2,sectionID)
    cg = sectionData(3,sectionID)
    hc = sectionData(4,sectionID)
    he = sectionData(5,sectionID)
    t = sectionData(6,sectionID)
    dg = sectionData(7,sectionID)
    p = sectionData(8,sectionID)
    q = sectionData(9,sectionID)
    dh = 100                     ! gerinc magasság módosító [mm]
    db1 = 0                      ! felső öv szélesség módosító [mm]
    dc1 = 0                      ! felső merevítő magasság módosító [mm]
    db2 = 0                      ! alsó öv szélesség módosító [mm]
    dc2 = 0                      ! alsó merevítő magasság módosító [mm]
    dt = 0                      ! falvastagság módosító [mm]
    dalpha = 0                   ! felső öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha felfelé)
    dbeta = 0                    ! felső merevítő függőlegessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha balra)
    dgamma = 0                  ! alsó öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha lefelé)
    ddelta = 0                  ! also merevítő függőlegessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha jobbra)

*DO,k,1,kSecNr

```

```

sD(k,1) = hg +dh*tapF(1,k)          ! gerinc magassága [mm]
sD(k,2) = bg +db1*tapF(1,k)         ! felső öv szélessége [mm]
sD(k,3) = cg +dc1*tapF(1,k)         ! felső merevítő magassága [mm]
sD(k,4) = bg +db2*tapF(1,k)         ! alsó öv szélessége [mm]
sD(k,5) = cg +dc2*tapF(1,k)         ! alsó merevítő magassága [mm]
sD(k,6) = t +dt                     ! falvastagság [mm]
sD(k,7) = he                        ! felső szélső gerincrész magassága [mm]
sD(k,8) = he                        ! alsó szélső gerincrész magassága[mm]
sD(k,9) = hc +dh*tapF(1,k)          ! középső gerincrész magassága [mm]
sD(k,10) = dg                       ! gerinc beugrása

sD(k,11) = sD(k,1)-sD(k,6)          ! h = hg-t
sD(k,12) = sD(k,2)-sD(k,6)          ! b1 = bg1-t
sD(k,13) = sD(k,3)-sD(k,6)/2        ! c1 = cg1-t/2
sD(k,14) = sD(k,4)-sD(k,6)          ! b2 = bg2-t   sD(k,7) = 0 !alpha+dalpha          ! felső öv vízszintessel bezárt szöge [°] (pozitív,
ha felfelé)
sD(k,15) = sD(k,5)-sD(k,6)/2        ! c2 = cg2-t/2   sD(k,8) = 0 !beta+dbeta          ! felső merevítő függőlegessel bezárt szöge
[°] (pozitív, ha balra)
sD(k,16) = (sD(k,11)-sD(k,7)-sD(k,8)-sD(k,9))/2 ! ferde gerincrész magassága
sD(k,17) = atan(sD(k,10)/sD(k,16))    ! epszilon: ferde gerincrész függőlegessel bezárt szöge
sD(k,18) = sD(k,7)-tan(sD(k,17)/2)*sD(k,6)/2 ! felső gerincrész hálózati hossza
sD(k,19) = sD(k,8)-tan(sD(k,17)/2)*sD(k,6)/2 ! alsó gerincrész hálózati hossza
sD(k,20) = sD(k,9)+2*tan(sD(k,17)/2)*sD(k,6)/2 ! középső gerincrész hálózati hossza
sD(k,21) = (sD(k,11)-sD(k,18)-sD(k,19)-sD(k,20))/2 !ferde gerincrész hálózati magassága
sD(k,22) = p
sD(k,23) = q

*IF,sD(k,13),LE,sD(k,6)/2,THEN
  sD(k,12) = sD(k,2)-sD(k,6)/2        ! b1 = bg1-t/2
  sD(k,13) = 0                        ! c1 = 0
  *MSG,UI
  Felső merevítő nélkül!
*ENDIF
*IF,sD(k,15),LE,sD(k,6)/2,THEN
  sD(k,14) = sD(k,4)-sD(k,6)/2        ! b2 = bg2-t/2
  sD(k,15) = 0                        ! c2 = 0
  *MSG,UI
  Alsó merevítő nélkül!
*ENDIF

*ENDDO
spNr = 13                             ! keresztmetszet sarokpontjainak száma
*VSCFUN,h,MAX,sD(1,20)
*ELSEIF,sectiontype,EQ,7,THEN        ! Omega szelvény
  sec_db_07                          ! keresztmetszet adatbázis (külső fájl!)
*DEL,sD
*DIM,sD,ARRAY,kSecNr,15              ! keresztmetszeti adatokat tartalmazó mátrix
hg  = sectionData(1,sectionID)       ! teljes magasság
bg  = sectionData(2,sectionID)       ! teljes szélesség

```

```

cg  = sectionData(3,sectionID)      ! alsó öv szélesség
dg  = sectionData(4,sectionID)      ! alsó gerincrész magasság
t   = sectionData(5,sectionID)      ! vastagság
alpha = sectionData(6,sectionID)    ! felső gerincrész függőlegessel bezárt szög
beta  = sectionData(7,sectionID)    ! középső öv vízszintessel bezárt szög
gamma = sectionData(8,sectionID)    ! also gerincrész függőlegessel bezárt szög
delta = sectiondata(9,sectionID)    ! alsó öv vízszintessel bezárt szög
ch   = sectiondata(10,sectionID)

dhg  = 0                            ! gerinc magasság módosító [mm]
dbg  = 0                            ! felső öv szélesség módosító [mm]
dcg  = 0                            ! alsó öv szélesség módosító [mm]
ddg  = 0                            ! alsó merevítő magasság módosító [mm]
dt   = 0                            ! falvastagság módosító [mm]
dalpha = 0                          ! gerinc függőlegessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha kifelé)
dbeta  = 0                          ! alsó öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha lefelé)
dgamma = 0                          ! also merevítő függőlegessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha kifelé)
ddelta = 0                          ! alsó öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha lefelé)

*DO,k,1,kSecNr
  sD(k,1) = hg+dhg*tapF(1,k)
  sD(k,2) = bg+dbg*tapF(1,k)
  sD(k,3) = cg+dcg*tapF(1,k)
  sD(k,4) = dg+ddg*tapF(1,k)
  sD(k,5) = t+dt
  sD(k,6) = alpha+dalpha
  sD(k,7) = beta+dbeta
  sD(k,8) = gamma+dgamma
  sD(k,9) = delta+ddelta
  sD(k,10) = sD(k,1)-sD(k,4)        ! g = hg-dg, a felső gerincrész magassága
  sD(k,11) = sD(k,1)-sD(k,5)        ! h = hg-t
  sD(k,12) = sD(k,2)-sD(k,5)        ! b = bg-t
  sD(k,13) = sD(k,3)-sD(k,5)        ! c = cg-t
  sD(k,14) = sD(k,4)-sD(k,5)/2      ! d = dg-t/2
  sD(k,15) = ch
  *IF,cos(sD(k,6)),EQ,0,OR,cos(sD(k,7)),EQ,0,THEN
    *MSG,WARN
    Hibas hajlasszog!
  /EOF
*ENDIF
*IF,cos(sD(k,8)),EQ,0,THEN
  *MSG,WARN
  Hibas hajlasszog!
/EOF
*ENDIF
kSecL(2,k) = sD(k,2)+2*sD(k,3)      ! keresztmetszet vízszintes befoglaló mérete
kSecL(3,k) = sD(k,1)                ! keresztmetszet függőleges befoglaló mérete
*ENDDO
spNr = 11                          ! keresztmetszet sarokpontjainak száma
*VSCFUN,h,MAX,sD(1,14)
*ELSEIF,sectionType,EQ,9,THEN      ! I szelvény esetén

```

```

sec_db_09                ! keresztmetszet adatbázis (külső fájl!)
*DEL,sD
*DIM,sD,ARRAY,kSecNr,3    ! keresztmetszeti adatokat tartalmazó mátrix
hw  = sectionData(1,sectionID) ! gerinc magasság
tw  = sectionData(2,sectionID) ! gerinc vastagság
dhw = 400                  ! gerinc magasság módosító [mm]
dtw = 0                    ! gerinc vastagság módosító [mm]
*DO,k,1,kSecNr
  sD(k,1) = hw+dhw*tapF(1,k)
  sD(k,2) = tw+dtw
  kSecL(3,k) = sD(k,1)      !+sD(k,4)+sD(k,6) ! keresztmetszet függőleges befoglaló mérete
*ENDDO
spNr = 2                    ! keresztmetszet sarokpontjainak száma
*VSCFUN,h,MAX,sD(1,2)
*ELSEIF,sectionType,EQ,11,THEN ! Négyyszög zártszelvény
  sec_db_11                ! keresztmetszet adatbázis (külső fájl!)
  *DEL,sD
  *DIM,sD,ARRAY,kSecNr,7    ! keresztmetszeti adatokat tartalmazó mátrix
  h  = sectionData(1,sectionID) ! magasság
  tw = sectionData(2,sectionID) ! gerinc vastagság
  b  = sectionData(3,sectionID) ! szélesség
  tf1 = sectionData(4,sectionID) ! felső öv vastagság
  tf2 = sectionData(5,sectionID) ! alsó öv vastagság
  dh = 0                    ! magasság módosító [mm]
  dtw = 0                   ! gerinc vastagság módosító [mm]
  db = 0                    ! szélesség módosító [mm]
  dtf1 = 0                  ! felső öv vastagság módosító [mm]
  dtf2 = 0                  ! alsóöv vastagság módosító [mm]
*DO,k,1,kSecNr
  sD(k,1) = h+dh*tapF(1,k)
  sD(k,2) = tw+dtw
  sD(k,3) = b+db*tapF(1,k)
  sD(k,4) = tf1+dtf1
  sD(k,5) = tf2+dtf2
  sD(k,6) = sD(k,1)-sD(k,4)/2-sD(k,5)/2 ! h0=h-tf1/2-tf2/2
  sD(k,7) = sD(k,3)-sD(k,2) ! b0=b-tw
  kSecL(2,k) = sD(k,3)      ! keresztmetszet vízszintes befoglaló mérete
  kSecL(3,k) = sD(k,1)      ! keresztmetszet függőleges befoglaló mérete
*IF,sD(k,1),LT,sD(k,4)+sD(k,5),THEN
  *MSG,WARN
  Hibas magassagi meret!
  /EOF
*ENDIF
*IF,sD(k,3),LT,2*sD(k,2),THEN
  *MSG,WARN
  Hibas szelessegi meret!
  /EOF
*ENDIF
*ENDDO

```

```

spNr = 9                ! keresztmetszet sarokpontjainak száma
*VSCFUN,h,MAX,sD(1,6)
*ELSEIF,sectionType,EQ,12,THEN      ! Négyzet zártszelvény övű I szelvény
sec_db_12                ! keresztmetszet adatbázis (külső fájl!)
*DEL,sD
*DIM,sD,ARRAY,kSecNr,18          ! keresztmetszeti adatokat tartalmazó mátrix
hw  = sectionData(1,sectionID)    ! gerinc magasság
tw  = sectionData(2,sectionID)    ! gerinc vastagság
hwt = sectionData(3,sectionID)    ! felső zártszelvény magasság
twt = sectionData(4,sectionID)    ! felső zártszelvény gerinc vastagság
hwb = sectionData(5,sectionID)    ! alsó zártszelvény magasság
twb = sectionData(6,sectionID)    ! alsó zártszelvény gerinc vastagság
bft = sectionData(7,sectionID)    ! felső zártszelvény szélesség
tft1 = sectionData(8,sectionID)   ! felső zártszelvény felső öv vastagság
tft2 = sectionData(9,sectionID)   ! felső zártszelvény alsó öv vastagság
bfb = sectionData(10,sectionID)   ! alsó zártszelvény szélesség
tfb1 = sectionData(11,sectionID)  ! alsó zártszelvény alsó öv vastagság
tfb2 = sectionData(12,sectionID)  ! alsó zártszelvény felső öv vastagság
dhw = 0                        ! gerinc magasság módosító [mm]
dtw = 0                        ! gerinc vastagság módosító [mm]
dhwt = 0                       ! felső zártszelvény magasság módosító [mm]
dtwt = 0                       ! felső zártszelvény gerinc vastagság módosító [mm]
dhwb = 0                       ! alsó zártszelvény magasság módosító [mm]
dtwb = 0                       ! alsó zártszelvény gerinc vastagság módosító [mm]
dbft = 0                       ! felső zártszelvény szélesség módosító [mm]
dtft1 = 0                     ! felső zártszelvény felső öv vastagság módosító [mm]
dtft2 = 0                     ! felső zártszelvény alsó öv vastagság módosító [mm]
dbfb = 0                       ! alsó zártszelvény szélesség módosító [mm]
dtfb1 = 0                     ! alsó zártszelvény alsó öv vastagság módosító [mm]
dtfb2 = 0                     ! alsó zártszelvény felső öv vastagság módosító [mm]
*DO,k,1,kSecNr
sD(k,1) = hw+dhw*tapF(1,k)
sD(k,2) = tw+dtw
sD(k,3) = hwt+dhwt*tapF(1,k)
sD(k,4) = twt+dtwt
sD(k,5) = hwb+dhwb*tapF(1,k)
sD(k,6) = twb+dtwb
sD(k,7) = bft+dbft*tapF(1,k)
sD(k,8) = tft1+dtft1
sD(k,9) = tft2+dtft2
sD(k,10) = bfb+dbfb*tapF(1,k)
sD(k,11) = tfb1+dtfb1
sD(k,12) = tfb2+dtfb2
*IF,sD(k,3),LE,sD(k,8)+sD(k,9),OR,sD(k,7),LE,2*sD(k,4),THEN
sD(k,3) = 0                ! hwt = 0
sD(k,4) = 0                ! twt = 0
sD(k,7) = 0                ! bwt = 0
sD(k,8) = 0                ! tft1 = 0
sD(k,9) = 0                ! tft2 = 0

```

```

*MSG,UI
Felső öv nélkül!
*ENDIF
*IF,sD(k,5),LE,sD(k,11)+sD(k,12),OR,sD(k,10),LE,2*sD(k,6),THEN
    sD(k,5) = 0                ! hwb = 0
    sD(k,6) = 0                ! twb = 0
    sD(k,10) = 0               ! bfb = 0
    sD(k,11) = 0               ! tfb1 = 0
    sD(k,12) = 0               ! tfb2 = 0
*MSG,UI
Also öv nélkül!
*ENDIF
sD(k,13) = sD(k,1)+sD(k,9)/2+sD(k,12)/2  ! h
sD(k,14) = sD(k,3)-sD(k,8)/2-sD(k,9)/2   ! ht
sD(k,15) = sD(k,5)-sD(k,11)/2-sD(k,12)/2 ! hb
sD(k,16) = sD(k,7)-sD(k,4)               ! bt
sD(k,17) = sD(k,10)-sD(k,6)              ! bb
sD(k,18) = sD(k,13)+sD(k,14)+sD(k,15)    ! h+ht+hb
*IF,sD(k,7),GE,sD(k,10),THEN              ! keresztmetszet vízszintes befoglaló mérete
    kSecL(2,k) = sD(k,7)
*ELSEIF,sD(k,7),LT,sD(k,10),THEN
    kSecL(2,k) = sD(k,10)
*ENDIF
kSecL(3,k) = sD(k,1)+sD(k,3)+sD(k,5) ! keresztmetszet függőleges befoglaló mérete
*ENDDO
spNr = 15                                ! keresztmetszet sarokpontjainak száma
*VSCFUN,h,MAX,sD(1,18)
*ELSEIF,sectionType,EQ,21,THEN            ! I szelvény esetén
    sec_db_21                             ! keresztmetszet adatbázis (külső fájl!)
*IF,holeNr,LE,0,THEN
    *MSG,UI,holeNr
    Perforált szelvénynél a perforált sorok száma legalább 1 kell legyen (holeNr>=0) holeNr = %.3G
/EOF
*ENDIF
*DEL,sD
*DIM,sD,ARRAY,kSecNr,10                  ! keresztmetszeti adatokat tartalmazó mátrix
hw  = sectionData(1,sectionID)           ! gerinc magasság
tw  = sectionData(2,sectionID)           ! gerinc vastagság
bf1 = sectionData(3,sectionID)           ! felső öv szélesség
tf1 = sectionData(4,sectionID)           ! felső öv vastagság
bf2 = sectionData(5,sectionID)           ! alsó öv szélesség
tf2 = sectionData(6,sectionID)           ! alsó öv vastagság
alpha = sectionData(7,sectionID)         ! felső öv vízszintessel
beta  = sectionData(8,sectionID)         ! alsó öv vízszintessel
hperf = sectionData(9,sectionID)         ! perforáció magassága
dhw  = 400                               ! gerinc magasság módosító [mm]
dtw  = 0                                 ! gerinc vastagság módosító [mm]
dbf1 = 0                                 ! felső öv szélesség módosító [mm]
dtf1 = 0                                 ! felső öv vastagság módosító [mm]

```

```

dbf2 = 0 ! alsó öv szélesség módosító [mm]
dtf2 = 0 ! alsó öv vastagság módosító [mm]
dalpha = 0 ! felső öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha felfelé hajlik)
dbeta = 0 ! alsó öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha lefelé hajlik)
*DO,k,1,kSecNr
  sD(k,1) = hw+dhw*tapF(1,k)
  sD(k,2) = tw+dtw
  sD(k,3) = bf1+dbf1*tapF(1,k)
  sD(k,4) = tf1+dtf1
  sD(k,5) = bf2+dbf2*tapF(1,k)
  sD(k,6) = tf2+dtf2
  sD(k,7) = alpha+dalpha
  sD(k,8) = beta+dbeta
  sD(k,10) = hperf
  *IF,sD(k,3)*cos(sD(k,7)),LE,sD(k,2),THEN
    sD(k,3) = 0 ! bf1 = 0
    sD(k,4) = 0 ! tf1 = 0
    *MSG,UI
    Felső ov nélkül!
  *ENDIF
  *IF,sD(k,5)*cos(sD(k,8)),LE,sD(k,2),THEN
    sD(k,5) = 0 ! bf2 = 0
    sD(k,6) = 0 ! tf2 = 0
    *MSG,UI
    Also ov nélkül!
  *ENDIF
  sD(k,9) = sD(k,1)+sD(k,4)/2+sD(k,6)/2 ! h=hw+tf1/2+tf2/2
  *IF,cos(sD(k,7)),EQ,0,OR,cos(sD(k,8)),EQ,0,THEN
    *MSG,WARN
    Hibás hajlasszög!
  /EOF
*ENDIF
*IF,sD(k,3),GE,sD(k,5),THEN ! keresztmetszet vízszintes befoglaló mérete
  kSecL(2,k) = sD(k,3)
*ELSEIF,sD(k,3),LT,sD(k,5),THEN
  kSecL(2,k) = sD(k,5)
*ENDIF
  kSecL(3,k) = sD(k,1)+sD(k,4)+sD(k,6) ! keresztmetszet függőleges befoglaló mérete
*ENDDO
spNr = 9 + holeNr*2 ! keresztmetszet sarokpontjainak száma
*VSCFUN,h,MAX,sD(1,9)
*ELSEIF,sectionType,EQ,23,THEN ! PERFORÁLT C szelvény esetén
  sec_db_23 ! keresztmetszet adatbázis (külső fájl!)
  *IF,holeNr,LE,0,THEN
    *MSG,UI,holeNr
    Perforált szelvénynél a perforált sorok száma legalább 1 kell legyen (holeNr>=0) holeNr = %.3G
  /EOF
*ENDIF
*DEL,sD

```

```

*DIM,sD,ARRAY,kSecNr,16      ! keresztmetszeti adatokat tartalmazó mátrix
hg  = sectionData(1,sectionID) ! gerinc magasság
bg1 = sectionData(2,sectionID) ! felső öv szélesség
cg1 = sectionData(3,sectionID) ! felső merevítő magasság
bg2 = sectionData(4,sectionID) ! alsó öv szélesség
cg2 = sectionData(5,sectionID) ! alsó merevítő magasság
t   = sectionData(6,sectionID) ! falvastagság
alpha = sectionData(7,sectionID) ! felső öv vízszintessel bezárt szög
beta  = sectionData(8,sectionID) ! felső merevítő függőlegessel bezárt szög
gamma = sectionData(9,sectionID) ! alsó öv vízszintessel bezárt szög
delta = sectionData(10,sectionID) ! alsó merevítő függőlegessel bezárt szög
hperf = sectionData(11,sectionID) ! perforáció magassága
dhg   = 0                      ! gerinc magasság módosító [mm]
dbg1  = 0                      ! felső öv szélesség módosító [mm]
dcg1  = 0                      ! felső merevítő magasság módosító [mm]
dbg2  = 0                      ! alsó öv szélesség módosító [mm]
dcg2  = 0                      ! alsó merevítő magasság módosító [mm]
dt    = 0                      ! falvastagság módosító [mm]
dalpha = 0                    ! felső öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha felfelé)
dbeta  = 0                    ! felső merevítő függőlegessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha jobbra)
dgamma = 0                    ! alsó öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha lefelé)
ddelta = 0                    ! alsó merevítő függőlegessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha jobbra)
*DO,k,1,kSecNr
  sD(k,1) = hg+dhg*tapF(1,k)
  sD(k,2) = bg1+dbg1*tapF(1,k)
  sD(k,3) = cg1+dcg1*tapF(1,k)
  sD(k,4) = bg2+dbg2*tapF(1,k)
  sD(k,5) = cg2+dcg2*tapF(1,k)
  sD(k,6) = t+dt
  sD(k,7) = alpha+dalpha
  sD(k,8) = beta+dbeta
  sD(k,9) = gamma+dgamma
  sD(k,10) = delta+ddelta
  sD(k,11) = sD(k,1)-sD(k,6) ! h = hg-t
  sD(k,12) = sD(k,2)-sD(k,6) ! b1 = bg1-t
  sD(k,13) = sD(k,3)-sD(k,6)/2 ! c1 = cg1-t/2
  sD(k,14) = sD(k,4)-sD(k,6) ! b2 = bg2-t
  sD(k,15) = sD(k,5)-sD(k,6)/2 ! c2 = cg2-t/2
  sD(k,16) = hperf
  *IF,sD(k,13),LE,sD(k,6)/2,THEN
    sD(k,12) = sD(k,2)-sD(k,6)/2 ! b1 = bg1-t/2
    sD(k,13) = 0 ! c1 = 0
  *MSG,UI
  Felso merevito nelkul!
*ENDIF
  *IF,sD(k,15),LE,sD(k,6)/2,THEN
    sD(k,14) = sD(k,4)-sD(k,6)/2 ! b2 = bg2-t/2
    sD(k,15) = 0 ! c2 = 0
  *MSG,UI

```

```

Also merevito nelkul!
*ENDIF
*IF,cos(sD(k,7)),EQ,0,OR,cos(sD(k,8)),EQ,0,THEN
*MSG,WARN
Hibas hajlasszog!
/EOF
*ENDIF
*IF,cos(sD(k,9)),EQ,0,OR,cos(sD(k,10)),EQ,0,THEN
*MSG,WARN
Hibas hajlasszog!
/EOF
*ENDIF
*IF,sD(k,2),GE,sD(k,4),THEN      ! keresztmetszet vízszintes befoglaló mérete
kSecL(2,k) = sD(k,2)
*ELSEIF,sD(k,2),LT,sD(k,4),THEN
kSecL(2,k) = sD(k,4)
*ENDIF
kSecL(3,k) = sD(k,1)          ! keresztmetszet függőleges befoglaló mérete
*ENDDO
spNr = 7 + holeNr*2          ! keresztmetszet sarokpontjainak száma
*VSCFUN,h,MAX,sD(1,11)
*ELSEIF,sectionType,EQ,24,THEN      ! PERFORÁLT Z szelvény esetén
sec_db_24          ! keresztmetszet adatbázis (külső fájl!)
*IF,holeNr,LE,0,THEN
*MSG,UI,holeNr
Perforált szelvéynél a perforált sorok száma legalább 1 kell legyen (holeNr>=0) holeNr = %.3G
/EOF
*ENDIF
*DEL,sD
*DIM,sD,ARRAY,kSecNr,16          ! keresztmetszeti adatokat tartalmazó mátrix
hg   = sectionData(1,sectionID)  ! gerinc magasság
bg1  = sectionData(2,sectionID)  ! felső öv szélesség
cg1  = sectionData(3,sectionID)  ! felső merevítő magasság
bg2  = sectionData(4,sectionID)  ! alsó öv szélesség
cg2  = sectionData(5,sectionID)  ! alsó merevítő magasság
t    = sectionData(6,sectionID)  ! falvastagság
alpha = sectionData(7,sectionID) ! felső öv vízszintessel bezárt szög
beta  = sectionData(8,sectionID) ! felső merevítő függőlegessel bezárt szög
gamma = sectionData(9,sectionID) ! alsó öv vízszintessel bezárt szög
delta = sectionData(10,sectionID) ! alsó merevítő függőlegessel bezárt szög
hperf = sectionData(11,sectionID) ! perforáció magassága
dhg   = 0          ! gerinc magasság módosító [mm]
dbg1  = 0          ! felső öv szélesség módosító [mm]
dcg1  = 0          ! felső merevítő magasság módosító [mm]
dbg2  = 0          ! alsó öv szélesség módosító [mm]
dcg2  = 0          ! alsó merevítő magasság módosító [mm]
dt    = 0          ! falvastagság módosító [mm]
dalpha = 0          ! felső öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha felfelé)
dbeta  = 0          ! felső merevítő függőlegessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha balra)

```

```

dgamma = 0 ! alsó öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha lefelé)
ddelta = 0 ! also merevítő függőlegessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha jobbra)
*DO,k,1,kSecNr
  sD(k,1) = hg+dhg*tapF(1,k)
  sD(k,2) = bg1+dbg1*tapF(1,k)
  sD(k,3) = cg1+dcg1*tapF(1,k)
  sD(k,4) = bg2+dbg2*tapF(1,k)
  sD(k,5) = cg2+dcg2*tapF(1,k)
  sD(k,6) = t+dt
  sD(k,7) = alpha+dalpha
  sD(k,8) = beta+dbeta
  sD(k,9) = gamma+dgamma
  sD(k,10) = delta+ddelta
  sD(k,11) = sD(k,1)-sD(k,6) ! h = hg-t
  sD(k,12) = sD(k,2)-sD(k,6) ! b1 = bg1-t
  sD(k,13) = sD(k,3)-sD(k,6)/2 ! c1 = cg1-t/2
  sD(k,14) = sD(k,4)-sD(k,6) ! b2 = bg2-t
  sD(k,15) = sD(k,5)-sD(k,6)/2 ! c2 = cg2-t/2
  sD(k,16) = hperf
  *IF,sD(k,13),LE,sD(k,6)/2,THEN
    sD(k,12) = sD(k,2)-sD(k,6)/2 ! b1 = bg1-t/2
    sD(k,13) = 0 ! c1 = 0
  *MSG,UI
    Felso merevito nelkul!
  *ENDIF
  *IF,sD(k,15),LE,sD(k,6)/2,THEN
    sD(k,14) = sD(k,4)-sD(k,6)/2 ! b2 = bg2-t/2
    sD(k,15) = 0 ! c2 = 0
  *MSG,UI
    Also merevito nelkul!
  *ENDIF
  *IF,cos(sD(k,7)),EQ,0,OR,cos(sD(k,8)),EQ,0,THEN
    *MSG,WARN
      Hibas hajlasszog!
    /EOF
  *ENDIF
  *IF,cos(sD(k,9)),EQ,0,OR,cos(sD(k,10)),EQ,0,THEN
    *MSG,WARN
      Hibas hajlasszog!
    /EOF
  *ENDIF
  kSecL(2,k) = sD(k,2)+sD(k,4) ! keresztmetszet vízszintes befoglaló mérete
  kSecL(3,k) = sD(k,1) ! keresztmetszet függőleges befoglaló mérete
*ENDDO
spNr = 7 + holeNr*2 ! keresztmetszet sarokpontjainak száma
*VSCFUN,h,MAX,sD(1,11)
*ELSEIF,sectionType,EQ,26,THEN ! PERFORÁLT Szigma szelvény
  sec_db_26 ! keresztmetszet adatbázis (külső fájl!)
  *IF,holeNr,LE,0,THEN

```

```

*MSG,UI,holeNr
Perforált szelvénynél a perforált sorok száma legalább 1 kell legyen (holeNr>=0) holeNr = %.3G
/EOF
*ENDIF
*DEL,sD
*DIM,sD,ARRAY,kSecNr,24      ! keresztmetszeti adatokat tartalmazó mátrix
hg  = sectionData(1,sectionID)
bg  = sectionData(2,sectionID)      ! KOMMENT
cg  = sectionData(3,sectionID)
hc  = sectionData(4,sectionID)
he  = sectionData(5,sectionID)
t   = sectionData(6,sectionID)
dg  = sectionData(7,sectionID)
p   = sectionData(8,sectionID)
q   = sectionData(9,sectionID)
hperf = sectionData(10,sectionID)
dh  = 0      ! gerinc magasság módosító [mm]
db1 = 0      ! felső öv szélesség módosító [mm]
dc1 = 0      ! felső merevítő magasság módosító [mm]
db2 = 0      ! alsó öv szélesség módosító [mm]
dc2 = 0      ! alsó merevítő magasság módosító [mm]
dt  = 0      ! falvastagság módosító [mm]
dalpha = 0      ! felső öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha felfelé)
dbeta = 0      ! felső merevítő függőlegessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha balra)
dgamma = 0      ! alsó öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha lefelé)
ddelta = 0      ! alsó merevítő függőlegessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha jobbra)

*DO,k,1,kSecNr
sD(k,1) = hg + dh*tapF(1,k)      ! gerinc magassága [mm]
sD(k,2) = bg + db1*tapF(1,k)      ! felső öv szélessége [mm]
sD(k,3) = cg + dc1*tapF(1,k)      ! felső merevítő magassága [mm]
sD(k,4) = bg + db2*tapF(1,k)      ! alsó öv szélessége [mm]
sD(k,5) = cg + dc2*tapF(1,k)      ! alsó merevítő magassága [mm]
sD(k,6) = t + dt      ! falvastagság [mm]
sD(k,7) = he      ! felső szélső gerincrész magassága [mm]
sD(k,8) = he      ! alsó szélső gerincrész magassága [mm]
sD(k,9) = hc + dh*tapF(1,k)      ! középső gerincrész magassága [mm]
sD(k,10) = dg      ! gerinc beugrása

sD(k,11) = sD(k,1)-sD(k,6)      ! h = hg-t
sD(k,12) = sD(k,2)-sD(k,6)      ! b1 = bg1-t
sD(k,13) = sD(k,3)-sD(k,6)/2      ! c1 = cg1-t/2
sD(k,14) = sD(k,4)-sD(k,6)      ! b2 = bg2-t   sD(k,7) = 0 !alpha+dalpha      ! felső öv vízszintessel bezárt szöge [°] (pozitív,
ha felfelé)
sD(k,15) = sD(k,5)-sD(k,6)/2      ! c2 = cg2-t/2   sD(k,8) = 0 !beta+dbeta      ! felső merevítő függőlegessel bezárt szöge
[°] (pozitív, ha balra)
sD(k,16) = (sD(k,11)-sD(k,7)-sD(k,8)-sD(k,9))/2      ! ferde gerincrész magassága
sD(k,17) = atan(sD(k,10)/sD(k,16))      ! epsilon: ferde gerincrész függőlegessel bezárt szöge
sD(k,18) = sD(k,7)-tan(sD(k,17)/2)*sD(k,6)/2      ! felső gerincrész hálózati hossza

```

```

sD(k,19) = sD(k,8)-tan(sD(k,17)/2)*sD(k,6)/2    ! alsó gerincrész hálózati hossza
sD(k,20) = sD(k,9)+2*tan(sD(k,17)/2)*sD(k,6)/2  ! középső gerincrész hálózati hossza
sD(k,21) = (sD(k,11)-sD(k,18)-sD(k,19)-sD(k,20))/2 !ferde gerincrész hálózati magassága
sD(k,22) = p
sD(k,23) = q
sD(k,24) = hperf

*IF,sD(k,13),LE,sD(k,6)/2,THEN
    sD(k,12) = sD(k,2)-sD(k,6)/2    ! b1 = bg1-t/2
    sD(k,13) = 0                    ! c1 = 0
    *MSG,UI
    Felső merevítő nélkül!
*ENDIF
*IF,sD(k,15),LE,sD(k,6)/2,THEN
    sD(k,14) = sD(k,4)-sD(k,6)/2    ! b2 = bg2-t/2
    sD(k,15) = 0                    ! c2 = 0
    *MSG,UI
    Alsó merevítő nélkül!
*ENDIF
*ENDDO

spNr = 11+4*holeNr                ! keresztmetszet sarokpontjainak száma
*VSCFUN,h,MAX,sD(1,20)

*ELSEIF,sectiontype,EQ,27,THEN    ! Omega szelvény
    sec_db_27                      ! keresztmetszet adatbázis (külső fájl!)
    *IF,holeNr,LE,0,THEN
        *MSG,UI,holeNr
        Perforált szelvénynél a perforált sorok száma legalább 1 kell legyen (holeNr>=0) holeNr = %.3G
    /EOF
    *ENDIF
    *DEL,sD
    *DIM,sD,ARRAY,kSecNr,16        ! keresztmetszeti adatokat tartalmazó mátrix
    hg = sectionData(1,sectionID)  ! teljes magasság
    bg = sectionData(2,sectionID)  ! teljes szélesség
    cg = sectionData(3,sectionID)  ! alsó öv szélesség
    dg = sectionData(4,sectionID)  ! alsó gerincrész magasság
    t  = sectionData(5,sectionID)  ! vastagság
    alpha = sectionData(6,sectionID) ! felső gerincrész függőlegessel bezárt szög
    beta  = sectionData(7,sectionID) ! középső öv vízszintessel bezárt szög
    gamma = sectionData(8,sectionID) ! alsó gerincrész függőlegessel bezárt szög
    delta = sectionData(9,sectionID) ! alsó öv vízszintessel bezárt szög
    hperf = sectionData(10,sectionID) ! perforáció magassága
    dhg = 0                        ! gerinc magasság módosító [mm]
    dbg = 0                        ! felső öv szélesség módosító [mm]
    dcg = 0                        ! alsó öv szélesség módosító [mm]
    ddg = 0                        ! alsó merevítő magasság módosító [mm]
    dt  = 0                        ! falvastagság módosító [mm]
    dalpha = 0                     ! gerinc függőlegessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha kifelé)

```

```

dbeta = 0 ! alsó öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha lefelé)
dgamma = 0 ! also merevítő függőlegessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha kifelé)
ddelta = 0 ! alsó öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha lefelé)

*DO,k,1,kSecNr
  sD(k,1) = hg+dhg*tapF(1,k)
  sD(k,2) = bg+dbg*tapF(1,k)
  sD(k,3) = cg+dcg*tapF(1,k)
  sD(k,4) = dg+ddg*tapF(1,k)
  sD(k,5) = t+dt
  sD(k,6) = alpha+dalpha
  sD(k,7) = beta+dbeta
  sD(k,8) = gamma+dgamma
  sD(k,9) = delta+ddelta
  sD(k,10) = sD(k,1)-sD(k,4) ! g = hg-dg, a felső gerincrész magassága
  sD(k,11) = sD(k,1)-sD(k,5) ! h = hg-t
  sD(k,12) = sD(k,2)-sD(k,5) ! b = bg-t
  sD(k,13) = sD(k,3)-sD(k,5) ! c = cg-t
  sD(k,14) = sD(k,4)-sD(k,5)/2 ! d = dg-t/2
  sD(k,16) = hperf
  *IF,cos(sD(k,6)),EQ,0,OR,cos(sD(k,7)),EQ,0,THEN
    *MSG,WARN
    Hibas hajlasszog!
  /EOF
*ENDIF
*IF,cos(sD(k,8)),EQ,0,THEN
  *MSG,WARN
  Hibas hajlasszog!
/EOF
*ENDIF
  kSecL(2,k) = sD(k,2)+2*sD(k,3) ! keresztmetszet vízszintes befoglaló mérete
  kSecL(3,k) = sD(k,1) ! keresztmetszet függőleges befoglaló mérete
*ENDDO
spNr = 11 + holeNr*2 ! keresztmetszet sarokpontjainak száma
*VSCFUN,h,MAX,sD(1,14)

*ELSEIF,sectiontype,EQ,28,THEN ! Merevítő nélküli, három helyen lyukasztott omega szelvény
  sec_db_28 ! keresztmetszet adatbázis (külső fájl!)
  *IF,holeNr,LE,0,THEN
    *MSG,UI,holeNr
    Perforált szelvénynél a perforált sorok száma legalább 1 kell legyen (holeNr>=0) holeNr = %.3G
  /EOF
*ENDIF
*DEL,sD
  *DIM,sD,ARRAY,kSecNr,16 ! keresztmetszeti adatokat tartalmazó mátrix
  hg = sectionData(1,sectionID) ! teljes magasság
  bg = sectionData(2,sectionID) ! teljes szélesség
  cg = sectionData(3,sectionID) ! alsó öv szélesség
  dg = sectionData(4,sectionID) ! alsó gerincrész magasság
  t = sectionData(5,sectionID) ! vastagság

```

```

alpha = sectionData(6,sectionID)    ! felső gerincrész függőlegessel bezárt szög
beta  = sectionData(7,sectionID)    ! középső öv vízszintessel bezárt szög
gamma = sectionData(8,sectionID)    ! also gerincrész függőlegessel bezárt szög
delta = sectiondata(9,sectionID)    ! alsó öv vízszintessel bezárt szög
ch    = sectiondata(10,sectionID)

hperf = sectionData(11,sectionID)    ! perforáció magassága
dhg   = 0                          ! gerinc magasság módosító [mm]
dbg   = 0                          ! felső öv szélesség módosító [mm]
dcg   = 0                          ! alsó öv szélesség módosító [mm]
ddg   = 0                          ! alsó merevítő magasság módosító [mm]
dt    = 0                          ! falvastagság módosító [mm]

dalpha = 0                         ! gerinc függőlegessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha kifelé)
dbeta  = 0                         ! alsó öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha lefelé)
dgamma = 0                         ! also merevítő függőlegessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha kifelé)
ddelta = 0                         ! alsó öv vízszintessel bezárt szög módosító [°] (pozitív, ha lefelé)

*DO,k,1,kSecNr
  sD(k,1) = hg+dhg*tapF(1,k)
  sD(k,2) = bg+dbg*tapF(1,k)
  sD(k,3) = cg+dcg*tapF(1,k)
  sD(k,4) = dg+ddg*tapF(1,k)
  sD(k,5) = t+dt
  sD(k,6) = alpha+dalpha
  sD(k,7) = beta+dbeta
  sD(k,8) = gamma+dgamma
  sD(k,9) = delta+ddelta
  sD(k,10) = sD(k,1)-sD(k,4)    ! g = hg-dg, a felső gerincrész magassága
  sD(k,11) = sD(k,1)-sD(k,5)    ! h = hg-t
  sD(k,12) = sD(k,2)-sD(k,5)    ! b = bg-t
  sD(k,13) = sD(k,3)-sD(k,5)    ! c = cg-t
  sD(k,14) = sD(k,4)-sD(k,5)/2  ! d = dg-t/2
  sD(k,15) = ch
  sD(k,16) = hperf
  *IF,cos(sD(k,6)),EQ,0,OR,cos(sD(k,7)),EQ,0,THEN
    *MSG,WARN
    Hibas hajlasszog!
  /EOF
*ENDIF
  *IF,cos(sD(k,8)),EQ,0,THEN
    *MSG,WARN
    Hibas hajlasszog!
  /EOF
*ENDIF
  kSecL(2,k) = sD(k,2)+2*sD(k,3)    ! keresztmetszet vízszintes befoglaló mérete
  kSecL(3,k) = sD(k,1)              ! keresztmetszet függőleges befoglaló mérete
*ENDDO
spNr = 15 + holeNr*2                ! keresztmetszet sarokpontjainak száma
*VSCFUN,h,MAX,sD(1,14)

*ENDIF

```

```
perfHeight = holeNr*holeHeight+(holeNr-1)*plateHeight      ! Alkalmazott perforáciomagasság
```

```
*IF,perfHeight,GT,hperf,THEN
```

```
*MSG,WARN,hperf
```

```
A perforáció megadott magassága meghaladja a szelvény felső korlátját: hperf= %i
```

```
/EOF
```

```
*ENDIF
```

```
! ##### !
```

```
! # KERESZTMETSZETI PONTOK KOORDINÁTAI, ÖSSZEKÖTENDŐ PONTOK # !
```

```
! ##### !
```

```
crit03_sec_points      ! külső fájl !
```

```
#crit03_sec_points
```

```
! ##### !
```

```
! # Keresztmetszeti pontok koordinátái, összekötendő pontok # !
```

```
! ##### !
```

```
! ***** !
```

```
! *      DEBUG      * !
```

```
! ***** !
```

```
*IF,debug,EQ,1,THEN
```

```
*MSG,UI
```

```
Keresztmetszeti pontok koordinátái, összekötendő pontok
```

```
/WAIT, 2
```

```
*ENDIF
```

```
*DEL,sp
```

```
*DIM,sp,ARRAY,7,spNr,kSecNr      ! km-i pont koordinátái, falvastag, mit, mivel, egyenes?, létrehoz?
```

```
*DO,k,1,kSecNr
```

```
*IF,sectionType,EQ,1,THEN      ! I szelvény
```

```
sp(1,1,k) = +sD(k,5)/2*cos(sD(k,8)) , -sD(k,9)/2-sD(k,5)/2*sin(sD(k,8))+sD(k,9)*dy0 ,0      ,0 ,0 ,0 ,1      !+b2/2*cos(beta) , -h/2-b2/2*sin(beta) ,0
```

```
sp(1,2,k) = 0      , -sD(k,9)/2+sD(k,9)*dy0      ,sD(k,6) ,2 ,1 ,1 ,1      !0      , -h/2      ,tf2
```

```
sp(1,3,k) = -sD(k,5)/2*cos(sD(k,8)) , -sD(k,9)/2-sD(k,5)/2*sin(sD(k,8))+sD(k,9)*dy0 ,sD(k,6) ,3 ,2 ,2 ,1      !-b2/2*cos(beta) , -h/2-b2/2*sin(beta) ,tf2
```

```
sp(1,4,k) = 0      , -sD(k,9)/2+sD(k,9)*dy0      ,0      ,0 ,0 ,0 ,0      !0      , -h/2      ,0
```

```
sp(1,5,k) = 0      ,0+sD(k,9)*dy0      ,sD(k,2) ,5 ,2 ,3 ,1      !0      ,0      ,tw
```

```
sp(1,6,k) = 0      ,+sD(k,9)/2+sD(k,9)*dy0      ,sD(k,2) ,6 ,5 ,3 ,1      !0      ,+h/2      ,tw
```

```
sp(1,7,k) = -sD(k,3)/2*cos(sD(k,7))      ,+sD(k,9)/2+sD(k,3)/2*sin(sD(k,7))+sD(k,9)*dy0      ,sD(k,4) ,7 ,6 ,4 ,1      !-b1/2*cos(alpha) ,+h/2+b1/2*sin(alpha) ,tf1
```

```
sp(1,8,k) = 0      ,+sD(k,9)/2+sD(k,9)*dy0      ,0      ,0 ,0 ,0 ,0      !0      ,+h/2      ,0
```

```
sp(1,9,k) = +sD(k,3)/2*cos(sD(k,7))      ,+sD(k,9)/2+sD(k,3)/2*sin(sD(k,7))+sD(k,9)*dy0      ,sD(k,4) ,6 ,9 ,5 ,1      !+b1/2*cos(alpha) ,+h/2+b1/2*sin(alpha) ,tf1
```

```
*IF,sD(k,7),EQ,0,AND,diaphTypeL,EQ,2.0,THEN ! felső öv egyenes éllel, ha egy síkba esik
```

```

sp(6,9,k) = 4
*ENDIF
*IF,sD(k,8),EQ,0,AND,diaphTypeL,EQ,2.0,THEN ! alsó öv egyenes éllel, ha egy síkba esik
sp(6,3,k) = 1
*ENDIF
*IF,sD(k,3)*cos(sD(k,7)),LE,sD(k,2),THEN ! felső öv nélkül
sp(3,7,k) = 0,0,0,0,0
sp(3,9,k) = 0,0,0,0,0
*ENDIF
*IF,sD(k,5)*cos(sD(k,8)),LE,sD(k,2),THEN ! alsó öv nélkül
sp(7,1,k) = 0
sp(3,2,k) = 0,0,0,0
sp(3,3,k) = 0,0,0,0,0
*ENDIF
*ELSEIF,sectionType,EQ,2,THEN ! Kereszt szelvény
sp(1,1,k) = 0 , -sD(k,1)/2+sD(k,1)*dy0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 1 !0 , -h/2 , tw
sp(1,2,k) = 0 , 0+sD(k,1)*dy0 , sD(k,2) , 2 , 1 , 1 , 1 !0 , 0 , 0
sp(1,3,k) = -sD(k,3)/2*cos(sD(k,5)) , +sD(k,3)/2*sin(sD(k,5))+sD(k,1)*dy0 , sD(k,4) , 3 , 2 , 2 , 1 !-b/2*cos(alpha) , +b/2*sin(alpha) , tf
sp(1,4,k) = 0 , 0+sD(k,1)*dy0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 !0 , 0 , 0
sp(1,5,k) = 0 , +sD(k,1)/2+sD(k,1)*dy0 , sD(k,2) , 5 , 2 , 1 , 1 !0 , +h/2 , tw
sp(1,6,k) = 0 , 0+sD(k,1)*dy0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 !0 , 0 , tf
sp(1,7,k) = +sD(k,3)/2*cos(sD(k,5)) , +sD(k,3)/2*sin(sD(k,5))+sD(k,1)*dy0 , sD(k,4) , 7 , 2 , 3 , 1 !+b/2*cos(alpha) , +b/2*sin(alpha) , 0
*IF,sD(k,5),EQ,0,AND,diaphTypeL,EQ,2.0,THEN ! öv egyenes éllel, ha egy síkba esik
sp(6,7,k) = 2
*ENDIF
*IF,sD(k,3)*cos(sD(k,5)),LE,sD(k,2),THEN ! öv nélkül
sp(3,3,k) = 0,0,0,0,0
sp(3,7,k) = 0,0,0,0,0
*ENDIF
*ELSEIF,sectionType,EQ,3,THEN ! C szelvény
sp(1,1,k) = +sD(k,14) , -sD(k,11)/2+sD(k,15)+sD(k,11)*dy0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 1 !+b2 , -h/2+c2 , 0
sp(1,2,k) = +sD(k,14) , -sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0 , sD(k,6) , 2 , 1 , 1 , 1 !+b2 , -h/2 , t
sp(1,3,k) = 0 , -sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0 , sD(k,6) , 3 , 2 , 2 , 1 !0 , -h/2 , t
sp(1,4,k) = 0 , 0+sD(k,11)*dy0 , sD(k,6) , 4 , 3 , 3 , 1 !0 , 0 , t
sp(1,5,k) = 0 , +sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0 , sD(k,6) , 5 , 4 , 3 , 1 !0 , +h/2 , t
sp(1,6,k) = +sD(k,12) , +sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0 , sD(k,6) , 6 , 5 , 4 , 1 !+b1 , +h/2 , t
sp(1,7,k) = +sD(k,12) , +sD(k,11)/2-sD(k,13)+sD(k,11)*dy0 , sD(k,6) , 7 , 6 , 5 , 1 !+b1 , +h/2-c1 , t
*IF,sD(k,13),LE,sD(k,6)/2,THEN ! felső merevítő nélkül
sp(3,7,k) = 0,0,0,0,0
*ENDIF
*IF,sD(k,15),LE,sD(k,6)/2,THEN ! alsó merevítő nélkül
sp(7,1,k) = 0
sp(3,2,k) = 0,0,0,0
*ENDIF
*ELSEIF,sectionType,EQ,4,THEN ! Z szelvény
sp(1,1,k) = +sD(k,14) , -sD(k,11)/2+sD(k,15)+sD(k,11)*dy0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 1 !+b2 , -h/2+c2 , 0
sp(1,2,k) = +sD(k,14) , -sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0 , sD(k,6) , 2 , 1 , 1 , 1 !+b2 , -h/2 , t
sp(1,3,k) = 0 , -sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0 , sD(k,6) , 3 , 2 , 2 , 1 !0 , -h/2 , t
sp(1,4,k) = 0 , 0+sD(k,11)*dy0 , sD(k,6) , 4 , 3 , 3 , 1 !0 , 0 , t

```

```

sp(1,5,k) = 0 ,+sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6) ,5 ,4 ,3 ,1 !0 ,+h/2 ,t
sp(1,6,k) = -sD(k,12) ,+sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6) ,6 ,5 ,4 ,1 !-b1 ,+h/2 ,t
sp(1,7,k) = -sD(k,12) ,+sD(k,11)/2-sD(k,13)+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6) ,7 ,6 ,5 ,1 !-b1 ,+h/2-c1 ,t
*IF,sD(k,13),LE,sD(k,6)/2,THEN ! felső merevítő nélkül
    sp(3,7,k) = 0,0,0,0,0
*ENDIF
*IF,sD(k,15),LE,sD(k,6)/2,THEN ! alsó merevítő nélkül
    sp(7,1,k) = 0
    sp(3,2,k) = 0,0,0,0
*ENDIF
*ELSEIF,sectionType,EQ,5,THEN ! Kalap szelvény
    sp(1,1,k) = +sD(k,10)/2+sD(k,11) ,-sD(k,9)+sD(k,12)+sD(k,9)*dy0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,1 !+b/2+c ,-h+d ,0
    sp(1,2,k) = +sD(k,10)/2+sD(k,11) ,-sD(k,9)+sD(k,9)*dy0 ,sD(k,5) ,2 ,1 ,1 ,1 !+b/2+c ,-h ,t
    sp(1,3,k) = +sD(k,10)/2 ,-sD(k,9)+sD(k,9)*dy0 ,sD(k,5) ,3 ,2 ,2 ,1 !+b/2 ,-h ,t
    sp(1,4,k) = +sD(k,10)/2 ,0+sD(k,9)*dy0 ,sD(k,5) ,4 ,3 ,3 ,1 !+b/2 ,0 ,t
    sp(1,5,k) = 0 ,0+sD(k,9)*dy0 ,sD(k,5) ,5 ,4 ,4 ,1 !0 ,0 ,t
    sp(1,6,k) = -sD(k,10)/2 ,0+sD(k,9)*dy0 ,sD(k,5) ,6 ,5 ,4 ,1 !-b/2 ,0 ,t
    sp(1,7,k) = -sD(k,10)/2 ,-sD(k,9)+sD(k,9)*dy0 ,sD(k,5) ,7 ,6 ,5 ,1 !-b/2 ,-h ,t
    sp(1,8,k) = -sD(k,10)/2-sD(k,11) ,-sD(k,9)+sD(k,9)*dy0 ,sD(k,5) ,8 ,7 ,6 ,1 !-b/2-c ,-h ,t
    sp(1,9,k) = -sD(k,10)/2-sD(k,11) ,-sD(k,9)+sD(k,12)+sD(k,9)*dy0 ,sD(k,5) ,9 ,8 ,7 ,1 !-b/2-c ,-h+d ,t
*IF,sD(k,11),LE,sD(k,5)/2,THEN ! alsó öv és merevítő nélkül
    sp(7,1,k) = 0
    sp(3,2,k) = 0,0,0,0,0
    sp(3,3,k) = 0,0,0,0
    sp(3,8,k) = 0,0,0,0,0
    sp(3,9,k) = 0,0,0,0,0
*ENDIF
*IF,sD(k,12),LE,sD(k,5)/2,THEN ! alsó merevítő nélkül
    sp(7,1,k) = 0
    sp(3,2,k) = 0,0,0,0
    sp(3,9,k) = 0,0,0,0,0
*ENDIF
*ELSEIF,sectionType,EQ,6,THEN ! Szigma szelvény
    ! km-i pont koordinátái, falvastag, mit, mivel, egyenes?, létrehoz?
    sp(1,1,k) = +sD(k,14)-sD(k,22) ,-sD(k,11)/2+sD(k,15)+sD(k,23)+sD(k,11)*dy0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,1 !+b2-p ,-h/2+c2+q ,0
    sp(1,2,k) = +sD(k,14) ,-sD(k,11)/2+sD(k,15)+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6) ,2 ,1 ,1 ,1 !+b2 ,-h/2+c2 ,0
    sp(1,3,k) = +sD(k,14) ,-sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6) ,3 ,2 ,2 ,1 !+b2 ,-h/2 ,t
    sp(1,4,k) = 0 ,-sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6) ,4 ,3 ,3 ,1 !0 ,-h/2 ,t
    sp(1,5,k) = 0 ,-sD(k,20)/2-sD(k,21)+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6) ,5 ,4 ,4 ,1 !0 ,-közep/2+ferde,t
    sp(1,6,k) = +sD(k,10) ,-sD(k,20)/2+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6) ,6 ,5 ,5 ,1 !dg ,-közep/2 ,t
    sp(1,7,k) = +sD(k,10) ,0+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6) ,7 ,6 ,6 ,1 !dg ,0 ,t
    sp(1,8,k) = +sD(k,10) ,+sD(k,20)/2+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6) ,8 ,7 ,6 ,1 !dg ,közep/2 ,t
    sp(1,9,k) = 0 ,+sD(k,20)/2+sD(k,21)+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6) ,9 ,8 ,7 ,1 !0 ,közep/2+ferde,t
    sp(1,10,k) = 0 ,+sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6) ,10 ,9 ,8 ,1 !0 ,h/2 ,t
    sp(1,11,k) = +sD(k,12) ,+sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6) ,11 ,10 ,9 ,1 !bg ,h/2 ,t
    sp(1,12,k) = +sD(k,12) ,+sD(k,11)/2-sD(k,13)+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6) ,12 ,11 ,10 ,1 !bg ,h/2-c1 ,t
    sp(1,13,k) = +sD(k,12)-sD(k,22) ,+sD(k,11)/2-sD(k,13)-sD(k,23)+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6) ,13 ,12 ,11 ,1 !bg-p ,h/2-c1-q ,t
*IF,sD(k,13),LE,sD(k,6)/2,THEN ! felső merevítő nélkül
    sp(3,12,k) = 0,0,0,0,0

```

```

sp(3,13,k) = 0,0,0,0,0
*ENDIF
*IF,sD(k,15),LE,sD(k,6)/2,THEN      ! alsó merevítő nélkül
sp(7,1,k) = 0
sp(3,2,k) = 0,0,0,0,0
sp(3,3,k) = 0,0,0,0
*ENDIF
*IF,sD(k,22),EQ,0,AND,sD(k,23),EQ,0,THEN      ! sima szigma szelvény
sp(7,1,k) = 0
sp(3,2,k) = 0,0,0,0
sp(3,13,k) = 0,0,0,0,0
*ENDIF
*IF,sD(k,9),EQ,0,THEN      ! középső gerincrész nélkül
sp(3,7,k) = 0,0,0,0,0
sp(3,8,k) = 0,0,0,0,0
sp(5,9,k) = 6
*ENDIF
*ELSEIF,sectionType,EQ,7,THEN      ! Omega szelvény
      ! km-i pont koordinátái,      falvastag, mit, mivel, egyenes?, létrehoz?
sp(1,1,k) = -sD(k,12)/2+sD(k,13)-sD(k,15) ,-sD(k,11)+sD(k,11)*dy0      ,0      ,0 ,0 ,0 ,1      !-b/2      ,-h      ,0
sp(1,2,k) = -sD(k,12)/2+sD(k,13)      ,-sD(k,11)+sD(k,11)*dy0      ,sD(k,5) ,2 ,1 ,1 ,1      !-b/2+c      ,-h      ,t
sp(1,3,k) = -sD(k,12)/2+sD(k,13)      ,-sD(k,10)+sD(k,11)*dy0      ,sD(k,5) ,3 ,2 ,2 ,1      !-b/2+c      ,-g      ,t
sp(1,4,k) = -sD(k,12)/2      ,-sD(k,10)+sD(k,11)*dy0      ,sD(k,5) ,4 ,3 ,3 ,1      !-b/2      ,-g      ,t
sp(1,5,k) = -sD(k,12)/2      ,0+sD(k,11)*dy0      ,sD(k,5) ,5 ,4 ,4 ,1      !-b/2      ,0      ,t
sp(1,6,k) = 0      ,0+sD(k,11)*dy0      ,sD(k,5) ,6 ,5 ,5 ,1      !0      ,0      ,t
sp(1,7,k) = +sD(k,12)/2      ,0+sD(k,11)*dy0      ,sD(k,5) ,7 ,6 ,5 ,1      !+b/2      ,0      ,t
sp(1,8,k) = +sD(k,12)/2      ,-sD(k,10)+sD(k,11)*dy0      ,sD(k,5) ,8 ,7 ,6 ,1      !+b/2      ,-g      ,t
sp(1,9,k) = sD(k,12)/2-sD(k,13)      ,-sD(k,10)+sD(k,11)*dy0      ,sD(k,5) ,9 ,8 ,7 ,1      !+b/2-c      ,-g      ,t
sp(1,10,k) = sD(k,12)/2-sD(k,13)      ,-sD(k,11)+sD(k,11)*dy0      ,sD(k,5) ,10 ,9 ,8 ,1      !+b/2-c      ,-h      ,t
sp(1,11,k) = +sD(k,12)/2-sD(k,13)+sD(k,15) ,-sD(k,11)+sD(k,11)*dy0      ,sD(k,5) ,11 ,10 ,9 ,1      !+b/2      ,-h      ,t
*IF,sD(k,15),LE,sD(k,5)/2,THEN      ! merevítő nélkül
sp(3,11,k) = 0,0,0,0,0

sp(7,1,k) = 0
sp(3,2,k) = 0,0,0,0
*ENDIF
*ELSEIF,sectionType,EQ,9,THEN      ! Lemez
sp(1,1,k) = 0      ,-sD(k,1)/2      ,0      ,0 ,0 ,0 ,1      !+b2/2*cos(beta)      ,-h/2-b2/2*sin(beta)      ,0
sp(1,2,k) = 0      ,+sD(k,1)/2      ,sD(k,2) ,2 ,1 ,1 ,1      !0      ,-h/2      ,tf2
*ELSEIF,sectionType,EQ,11,THEN      ! Négyyszög zártszelvény
sp(1,1,k) = +sD(k,7)/2      ,-sD(k,6)/2+sD(k,6)*dy0      ,0      ,0 ,0 ,0 ,0
sp(1,2,k) = 0      ,-sD(k,6)/2+sD(k,6)*dy0      ,sD(k,5) ,2 ,9 ,1 ,1
sp(1,3,k) = -sD(k,7)/2      ,-sD(k,6)/2+sD(k,6)*dy0      ,sD(k,5) ,3 ,2 ,1 ,1
sp(1,4,k) = -sD(k,7)/2      ,0+sD(k,6)*dy0      ,sD(k,2) ,4 ,3 ,2 ,1
sp(1,5,k) = -sD(k,7)/2      ,+sD(k,6)/2+sD(k,6)*dy0      ,sD(k,2) ,5 ,4 ,2 ,1
sp(1,6,k) = 0      ,+sD(k,6)/2+sD(k,6)*dy0      ,sD(k,4) ,6 ,5 ,3 ,1
sp(1,7,k) = +sD(k,7)/2      ,+sD(k,6)/2+sD(k,6)*dy0      ,sD(k,4) ,7 ,6 ,3 ,1
sp(1,8,k) = +sD(k,7)/2      ,0+sD(k,6)*dy0      ,sD(k,2) ,8 ,7 ,4 ,1
sp(1,9,k) = +sD(k,7)/2      ,-sD(k,6)/2+sD(k,6)*dy0      ,sD(k,2) ,9 ,8 ,4 ,1

```

```

*ELSEIF,sectionType,EQ,12,THEN      ! Négyszög zártszelvény övű I szelvény
    sp(1,1,k) = 0                    , -sD(k,13)/2+sD(k,13)*dy0          , 0      , 0 , 0 , 0 , 0
    sp(1,2,k) = +sD(k,10)/2          , -sD(k,13)/2+sD(k,13)*dy0          , sD(k,12), 2 , 7 , 1 , 1
    sp(1,3,k) = +sD(k,10)/2          , -sD(k,13)/2-sD(k,15)+sD(k,13)*dy0      , sD(k,6) , 3 , 2 , 2 , 1
    sp(1,4,k) = 0                    , -sD(k,13)/2-sD(k,15)+sD(k,13)*dy0      , sD(k,11), 4 , 3 , 3 , 1
    sp(1,5,k) = -sD(k,10)/2          , -sD(k,13)/2-sD(k,15)+sD(k,13)*dy0      , sD(k,11), 5 , 4 , 3 , 1
    sp(1,6,k) = -sD(k,10)/2          , -sD(k,13)/2+sD(k,13)*dy0          , sD(k,6) , 6 , 5 , 4 , 1
    sp(1,7,k) = 0                    , -sD(k,13)/2+sD(k,13)*dy0          , sD(k,12), 7 , 6 , 5 , 1
    sp(1,8,k) = 0                    , 0+sD(k,13)*dy0                    , sD(k,2) , 8 , 7 , 6 , 1
    sp(1,9,k) = 0                    , +sD(k,13)/2+sD(k,13)*dy0          , sD(k,2) , 9 , 8 , 6 , 1
    sp(1,10,k) = -sD(k,7)/2          , +sD(k,13)/2+sD(k,13)*dy0          , sD(k,9) , 10 , 9 , 7 , 1
    sp(1,11,k) = -sD(k,7)/2          , +sD(k,13)/2+sD(k,14)+sD(k,13)*dy0      , sD(k,4) , 11 , 10 , 8 , 1
    sp(1,12,k) = 0                    , +sD(k,13)/2+sD(k,14)+sD(k,13)*dy0      , sD(k,8) , 12 , 11 , 9 , 1
    sp(1,13,k) = +sD(k,7)/2          , +sD(k,13)/2+sD(k,14)+sD(k,13)*dy0      , sD(k,8) , 13 , 12 , 9 , 1
    sp(1,14,k) = +sD(k,7)/2          , +sD(k,13)/2+sD(k,13)*dy0          , sD(k,4) , 14 , 13 , 10 , 1
    sp(1,15,k) = 0                    , +sD(k,13)/2+sD(k,13)*dy0          , sD(k,9) , 9 , 14 , 11 , 0

*IF,diaphTypeL,EQ,2.0,THEN          ! egyenes élek elágazás esetén is
    sp(6,7,k) = 1
    sp(6,15,k) = 7
*ENDIF

*IF,sD(k,3),LE,sD(k,8)+sD(k,9),OR,sD(k,7),LE,2*sD(k,4),THEN      ! felső öv nélkül
    sp(3,10,k) = 0,0,0,0,0
    sp(3,11,k) = 0,0,0,0,0
    sp(3,12,k) = 0,0,0,0,0
    sp(3,13,k) = 0,0,0,0,0
    sp(3,14,k) = 0,0,0,0,0
    sp(3,15,k) = 0,0,0,0,0
*ENDIF

*IF,sD(k,5),LE,sD(k,11)+sD(k,12),OR,sD(k,10),LE,2*sD(k,6),THEN  ! alsó öv nélkül
    sp(3,2,k) = 0,0,0,0,0
    sp(3,3,k) = 0,0,0,0,0
    sp(3,4,k) = 0,0,0,0,0
    sp(3,5,k) = 0,0,0,0,0
    sp(3,6,k) = 0,0,0,0,0
    sp(3,7,k) = 0,0,0,0,0
*ENDIF

*ELSEIF,sectionType,EQ,21,THEN      ! PERFORÁLT I szelvény
    sp(1,1,k) = +sD(k,5)/2*cos(sD(k,8)) , -sD(k,9)/2-sD(k,5)/2*sin(sD(k,8))+sD(k,9)*dy0 , 0      , 0 , 0 , 0 , 1 !+b2/2*cos(beta) , -h/2-b2/2*sin(beta)
    , 0
    sp(1,2,k) = 0                    , -sD(k,9)/2                    , sD(k,6) , 2 , 1 , 1 , 1 !0      , -h/2      , tf2
    sp(1,3,k) = -sD(k,5)/2*cos(sD(k,8)) , -sD(k,9)/2-sD(k,5)/2*sin(sD(k,8))+sD(k,9)*dy0 , sD(k,6) , 3 , 2 , 2 , 1 !-b2/2*cos(beta) , -h/2-b2/2*sin(beta)
    , tf2
    sp(1,4,k) = 0                    , -sD(k,9)/2+sD(k,9)*dy0          , 0      , 0 , 0 , 0 , 0 !0      , -h/2      , 0
    ! sp(1,5,k) = 0                    , -sD(k,9)/2+sD(k,9)*dy0+(sD(k,9)-sD(k,10))/2      , sD(k,2) , 5 , 2 , 3 , 1 !0      , 0      , t
    *DO,secp,1,NINT(holeNr/2)
    temp=-sD(k,9)/2 +(sD(k,9)-perfHeight)/2
    *IF,secp,NE,1,THEN
    sp(1,secp*2+3,k) = 0      , temp+(secp-1)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight, sD(k,2),secp*2+3,secp*2+2,3,1 !0      , 0      , t
    *ELSE

```

```

sp(1,secp*2+3,k) = 0 ,temp+(secp-1)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight, sD(k,2),secp*2+3,2,3,1 !0 ,0 ,t
*ENDIF
temp=-sD(k,9)/2+(sD(k,9)-perfHeight)/2
sp(1,secp*2+4,k) = 0 ,temp+(secp-0)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight, sD(k,2),secp*2+4,secp*2+3,3,1 !0 ,0 ,t
*ENDDO

sp(1,holeNr+5,k) = 0 ,0 ,sD(k,2) ,holeNr+5,holeNr+4,3 ,1 !0 ,0 ,tw

*IF,NINT(holeNr/2),NE,holeNr/2,THEN
sp(1,holeNr+6,k) = 0 ,0+holeHeight/2 ,sD(k,2) ,holeNr+6,holeNr+5,3 ,1 !0 ,0 ,tw
*ENDIF
*IF,holeNr,GT,1,THEN
*DO,secp,NINT(holeNr/2)+1,holeNr
temp=-sD(k,9)/2 +(sD(k,9)-perfHeight)/2
sp(1,secp*2+4,k) = 0 ,temp+(secp-1)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight, sD(k,2),secp*2+4,secp*2+3,3,1 !0 ,0 ,t
sp(1,secp*2+5,k) = 0 ,temp+(secp-0)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight, sD(k,2),secp*2+5,secp*2+4,3,1
*ENDDO
*ENDIF

sp(1,6+holeNr*2,k) = 0 ,+sD(k,9)/2+sD(k,9)*dy0 ,sD(k,2) ,6+holeNr*2 ,5+holeNr*2 ,3 ,1 !0 ,+h/2 ,tw
sp(1,7+holeNr*2,k) = -sD(k,3)/2*cos(sD(k,7)) ,+sD(k,9)/2+sD(k,3)/2*sin(sD(k,7))+sD(k,9)*dy0 ,sD(k,4) ,7+holeNr*2 ,6+holeNr*2 ,4 ,1 !-
b1/2*cos(alpha) ,+h/2+b1/2*sin(alpha) ,tf1
sp(1,8+holeNr*2,k) = 0 ,+sD(k,9)/2+sD(k,9)*dy0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 !0 ,+h/2 ,0
sp(1,9+holeNr*2,k) = +sD(k,3)/2*cos(sD(k,7)) ,+sD(k,9)/2+sD(k,3)/2*sin(sD(k,7))+sD(k,9)*dy0 ,sD(k,4) ,6+holeNr*2 ,9+holeNr*2 ,5 ,1
!+b1/2*cos(alpha) ,+h/2+b1/2*sin(alpha) ,tf1
*IF,sD(k,7),EQ,0,AND,diaphTypeL,EQ,2.0,THEN ! felső öv egyenes éllel, ha egy síkba esik
sp(6,9,k) = 4
*ENDIF
*IF,sD(k,8),EQ,0,AND,diaphTypeL,EQ,2.0,THEN ! alsó öv egyenes éllel, ha egy síkba esik
sp(6,3,k) = 1
*ENDIF
*IF,sD(k,3)*cos(sD(k,7)),LE,sD(k,2),THEN ! felső öv nélkül
sp(3,7,k) = 0,0,0,0,0
sp(3,9,k) = 0,0,0,0,0
*ENDIF
*IF,sD(k,5)*cos(sD(k,8)),LE,sD(k,2),THEN ! alsó öv nélkül
sp(7,1,k) = 0
sp(3,2,k) = 0,0,0,0
sp(3,3,k) = 0,0,0,0,0
*ENDIF
*IF,k,EQ,kSecNr,THEN
*IF,NINT(holeNr/2-0.5),NE,(holeNr/2),THEN
holeNr = (holeNr+1)/2
holeStart = 4 ! Lyukasztás helye a keresztmetszeten
holeStart2 = 4+(holeNr*2-1)
*ELSE
holeNr = holeNr/2
holeStart = 4 ! Lyukasztás helye a keresztmetszeten

```

```

holeStart2 = 4+(holeNr*2+1)
*ENDIF
*ENDIF
*ELSEIF,sectionType,EQ,23,THEN      ! PERFORÁLT C szelvény

! km-i pont koordinátái, falvastag, mit, mivel, egyenes?, létrehoz?
sp(1,1,k) = +sD(k,14)      , -sD(k,11)/2+sD(k,15)+sD(k,11)*dy0      ,0      ,0 ,0 ,0 ,1 !+b2      ,-h/2+c2 ,0
sp(1,2,k) = +sD(k,14)      , -sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0      ,sD(k,6) ,2 ,1 ,1 ,1 !+b2      ,-h/2      ,t
sp(1,3,k) = 0      , -sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0      ,sD(k,6) ,3 ,2 ,2 ,1 !0      ,-h/2      ,t

*DO,secp,1,NINT(holeNr/2)
temp=-sD(k,11)/2 +(sD(k,11)-perfHeight)/2
sp(1,secp*2+2,k) = 0      ,temp+(secp-1)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight, sD(k,6),secp*2+2,secp*2+1,3,1 !0      ,0      ,t
temp=-sD(k,11)/2+(sD(k,11)-perfHeight)/2
sp(1,secp*2+3,k) = 0      ,temp+(secp-0)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight, sD(k,6),secp*2+3,secp*2+2,3,1 !0      ,0      ,t
*ENDDO

sp(1,holeNr+4,k) = 0      ,0      ,sD(k,6) ,holeNr+4,holeNr+3,3 ,1 !0      ,0      ,tw

*IF,NINT(holeNr/2),NE,holeNr/2,THEN
sp(1,holeNr+5,k) = 0      ,0+holeHeight/2      ,sD(k,6) ,holeNr+5,holeNr+4,3 ,1 !0      ,0      ,tw
*ENDIF
*IF,holeNr,GT,1,THEN
*DO,secp,NINT(holeNr/2)+1,holeNr
temp=-sD(k,11)/2 +(sD(k,11)-perfHeight)/2
sp(1,secp*2+3,k) = 0      ,temp+(secp-1)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight, sD(k,6),secp*2+3,secp*2+2,3,1 !0      ,0      ,t
sp(1,secp*2+4,k) = 0      ,temp+(secp-0)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight, sD(k,6),secp*2+4,secp*2+3,3,1
*ENDDO
*ENDIF

sp(1,5+holeNr*2,k) = 0      ,+sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0      ,sD(k,6) ,5+holeNr*2 ,4+holeNr*2 ,3 ,1 !0
,+h/2      ,t
sp(1,6+holeNr*2,k) = +sD(k,12)      ,+sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0      ,sD(k,6) ,6+holeNr*2 ,5+holeNr*2 ,4 ,1
!+b1      ,+h/2      ,t
sp(1,7+holeNr*2,k) = +sD(k,12)      ,+sD(k,11)/2-sD(k,13)+sD(k,11)*dy0      ,sD(k,6) ,7+holeNr*2 ,6+holeNr*2 ,5
,1 !+b1      ,+h/2-c1 ,t
*IF,sD(k,13),LE,sD(k,6)/2,THEN      ! felső merevítő nélkül
sp(3,7+holeNr*2,k) = 0,0,0,0,0
*ENDIF
*IF,sD(k,15),LE,sD(k,6)/2,THEN      ! alsó merevítő nélkül
sp(7,1,k) = 0
sp(3,2,k) = 0,0,0,0
*ENDIF

*IF,k,EQ,kSecNr,THEN
*IF,NINT(holeNr/2-0.5),NE,(holeNr/2),THEN
holeNr = (holeNr+1)/2
holeStart = 4      ! Lyukasztás helye a keresztmetszeten
holeStart2 = 4+(holeNr*2-1)

```

```

*ELSE
    holeNr = holeNr/2
    holeStart = 4 ! Lyukasztás helye a keresztmetszeten
    holeStart2 = 4+(holeNr*2+1)
*ENDIF
*ENDIF
*ELSEIF,sectionType,EQ,24,THEN ! Perforált Z szelvény
    sp(1,1,k) = +sD(k,14) , -sD(k,11)/2+sD(k,15)+sD(k,11)*dy0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 1 !+b2 , -h/2+c2 , 0
    sp(1,2,k) = +sD(k,14) , -sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0 , sD(k,6) , 2 , 1 , 1 , 1 !+b2 , -h/2 , t
    sp(1,3,k) = 0 , -sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0 , sD(k,6) , 3 , 2 , 2 , 1 !0 , -h/2 , t

*DO,secp,1,NINT(holeNr/2)
    temp=-sD(k,11)/2 +(sD(k,11)-perfHeight)/2
    sp(1,secp*2+2,k) = 0 , temp+(secp-1)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight, sD(k,6),secp*2+2,secp*2+1,3,1 !0 , 0 , t
    temp=-sD(k,11)/2+(sD(k,11)-perfHeight)/2
    sp(1,secp*2+3,k) = 0 , temp+(secp-0)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight, sD(k,6),secp*2+3,secp*2+2,3,1 !0 , 0 , t
*ENDDO

    sp(1,holeNr+4,k) = 0 , 0 , sD(k,6) , holeNr+4,holeNr+3,3 , 1 !0 , 0 , tw

*IF,NINT(holeNr/2),NE,holeNr/2,THEN
    sp(1,holeNr+5,k) = 0 , 0+holeHeight/2 , sD(k,6) , holeNr+5,holeNr+4,3 , 1 !0 , 0 , tw
*ENDIF
*IF,holeNr,GT,1,THEN
*DO,secp,NINT(holeNr/2)+1,holeNr
    temp=-sD(k,11)/2 +(sD(k,11)-perfHeight)/2
    sp(1,secp*2+3,k) = 0 , temp+(secp-1)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight, sD(k,6),secp*2+3,secp*2+2,3,1 !0 , 0 , t
    sp(1,secp*2+4,k) = 0 , temp+(secp-0)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight, sD(k,6),secp*2+4,secp*2+3,3,1
*ENDDO
*ENDIF

    sp(1,5+holeNr*2,k) = 0 , +sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0 , sD(k,6) , 5+holeNr*2 , 4+holeNr*2 , 3 , 1 !0 , +h/2 , t
    sp(1,6+holeNr*2,k) = -sD(k,12) , +sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0 , sD(k,6) , 6+holeNr*2 , 5+holeNr*2 , 4 , 1 !-b1 , +h/2 , t
    sp(1,7+holeNr*2,k) = -sD(k,12) , +sD(k,11)/2-sD(k,13)+sD(k,11)*dy0 , sD(k,6) , 7+holeNr*2 , 6+holeNr*2 , 5 , 1 !-b1 , +h/2-
c1 , t
*IF,sD(k,13),LE,sD(k,6)/2,THEN ! felső merevítő nélkül
    sp(3,7,k) = 0,0,0,0,0
*ENDIF
*IF,sD(k,15),LE,sD(k,6)/2,THEN ! alsó merevítő nélkül
    sp(7,1,k) = 0
    sp(3,2,k) = 0,0,0,0
*ENDIF
*IF,k,EQ,kSecNr,THEN
*IF,NINT(holeNr/2-0.5),NE,(holeNr/2),THEN
    holeNr = (holeNr+1)/2
    holeStart = 4 ! Lyukasztás helye a keresztmetszeten
    holeStart2 = 4+(holeNr*2-1)
*ELSE
    holeNr = holeNr/2

```

```

holeStart = 4 ! Lyukasztás helye a keresztmetszeten

holeStart2 = 4+(holeNr*2+1)

*ENDIF

*ENDIF

*ELSEIF,sectionType,EQ,26,THEN ! PERFORÁLT középen merevített C szelvény

! km-i pont koordinátái, falvastag, mit, mivel, egyenes?, létrehoz?

sp(1,1,k) = +sD(k,14)-sD(k,22) , -sD(k,11)/2+sD(k,15)+sD(k,23)+sD(k,11)*dy0 ,0 ,0 ,0,0,1 !+b2-p , -h/2+c2+q ,0
sp(1,2,k) = +sD(k,14) , -sD(k,11)/2+sD(k,15)+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6),2 ,1,1 ,1 !+b2 , -h/2+c2 ,0
sp(1,3,k) = +sD(k,14) , -sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6),3 ,2,2 ,1 !+b2 , -h/2 ,t
sp(1,4,k) = 0 , -sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6),4 ,3,3 ,1 !0 , -h/2 ,t

*DO,secp,1,NINT(holeNr)
temp=-sD(k,11)/2 +(sD(k,18)-perfHeight)/2
sp(1,secp*2+3,k) = 0 ,temp+(secp-1)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight, sD(k,6),secp*2+3,secp*2+2,3,1 !0 ,0 ,t
sp(1,secp*2+4,k) = 0 ,temp+(secp-0)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight, sD(k,6),secp*2+4,secp*2+3,3,1 !0 ,0 ,t
*ENDDO

sp(1,5+2*holeNr,k) = 0 , -sD(k,20)/2-sD(k,21)+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6) ,5+2*holeNr ,4+2*holeNr,4 ,1 !0
, -közep/2+ferde,t
sp(1,6+2*holeNr,k) = +sD(k,10) ,0+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6) ,6+2*holeNr ,5+2*holeNr,5 ,1 !dg ,0 ,t
sp(1,7+2*holeNr,k) = 0 ,+sD(k,20)/2+sD(k,21)+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6) ,7+2*holeNr ,6+2*holeNr,6 ,1 !0 ,közep/2+ferde
,t

*DO,secp,1,NINT(holeNr)
temp=+sD(k,20)/2+sD(k,21) +(sD(k,19)-perfHeight)/2
sp(1,secp*2+2*holeNr+6,k) = 0 ,temp+(secp-1)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight, sD(k,6),secp*2+2*holeNr+6,secp*2+2*holeNr+5,7,1 !0
,0 ,t
sp(1,secp*2+2*holeNr+7,k) = 0 ,temp+(secp-0)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight, sD(k,6),secp*2+2*holeNr+7,secp*2+2*holeNr+6,7,1 !0
,0 ,t
*ENDDO

sp(1,8+4*holeNr,k) = 0 ,+sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6) ,8+4*holeNr ,7+4*holeNr,7 ,1 !0 ,h/2
,t
sp(1,9+4*holeNr,k) = +sD(k,12) ,+sD(k,11)/2+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6) ,9+4*holeNr ,8+4*holeNr,8 ,1 !bg ,h/2
,t
sp(1,10+4*holeNr,k) = +sD(k,12) ,+sD(k,11)/2-sD(k,13)+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6) ,10+4*holeNr ,9+4*holeNr,9 ,1 !bg
,h/2-c1 ,t
sp(1,11+4*holeNr,k) = +sD(k,12)-sD(k,22) ,+sD(k,11)/2-sD(k,13)-sD(k,23)+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,6) ,11+4*holeNr ,10+4*holeNr,10 ,1
!bg-p ,h/2-c1-q ,t
*IF,sD(k,13),LE,sD(k,6)/2,THEN ! felső merevítő nélkül
sp(3,10+4*holeNr,k) = 0,0,0,0,0
sp(3,11+4*holeNr,k) = 0,0,0,0,0
*ENDIF
*IF,sD(k,15),LE,sD(k,6)/2,THEN ! alsó merevítő nélkül
sp(7,1,k) = 0
sp(3,2,k) = 0,0,0,0,0
sp(3,3,k) = 0,0,0,0
*ENDIF
*IF,sD(k,22),EQ,0,AND,sD(k,23),EQ,0,THEN ! plusz merevítő nélkül szelvény

```

```

sp(7,1,k) = 0
sp(3,2,k) = 0,0,0,0
sp(3,11+4*holeNr,k) = 0,0,0,0,0
*ENDIF

holeStart = 4 ! Lyukasztás helye a keresztmetszeten
holeStart2 = 8+2*holeNr-1

*ELSEIF,sectionType,EQ,27,THEN ! PERFORÁLT Omega szelvény
! km-i pont koordinátái, falvastag, mit, mivel, egyenes?, létrehoz?
sp(1,1,k) = -sD(k,12)/2 , -sD(k,11)+sD(k,11)*dy0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 1 !-b/2 , -h , 0
sp(1,2,k) = -sD(k,12)/2+sD(k,13) , -sD(k,11)+sD(k,11)*dy0 , sD(k,5) , 2 , 1 , 1 , 1 !-b/2+c , -h , t
sp(1,3,k) = -sD(k,12)/2+sD(k,13) , -sD(k,10)+sD(k,11)*dy0 , sD(k,5) , 3 , 2 , 2 , 1 !-b/2+c , -g , t
sp(1,4,k) = -sD(k,12)/2 , -sD(k,10)+sD(k,11)*dy0 , sD(k,5) , 4 , 3 , 3 , 1 !-b/2 , -g , t
sp(1,5,k) = -sD(k,12)/2 , 0+sD(k,11)*dy0 , sD(k,5) , 5 , 4 , 4 , 1 !-b/2 , 0 , t

*DO,secp,1,NINT(holeNr/2)
temp=-sD(k,12)/2 +(sD(k,12)-perfHeight)/2
sp(1,secp*2+4,k) = temp+(secp-1)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight,0 , sD(k,5),secp*2+4,secp*2+3,5,1 !0 , 0 , t
sp(1,secp*2+5,k) = temp+(secp-0)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight,0 , sD(k,5),secp*2+5,secp*2+4,5,1 !0 , 0 , t

*ENDDO

sp(1,holeNr+6,k) = 0 , 0 , sD(k,5) , holeNr+6, holeNr+5,5 , 1 !0 , 0 , tw

*IF,NINT(holeNr/2),NE,holeNr/2,THEN
sp(1,holeNr+7,k) = 0+holeHeight/2 , 0 , sD(k,5) , holeNr+7, holeNr+6,5 , 1 !0 , 0 , tw
*ENDIF
*IF,holeNr,GT,1,THEN
*DO,secp,NINT(holeNr/2)+1,holeNr
temp=-sD(k,12)/2 +(sD(k,12)-perfHeight)/2
sp(1,secp*2+5,k) = temp+(secp-1)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight,0 , sD(k,5),secp*2+5,secp*2+4,5,1 !0 , 0 , t
sp(1,secp*2+6,k) = temp+(secp-0)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight,0 , sD(k,5),secp*2+6,secp*2+5,5,1
*ENDDO
*ENDIF

sp(1,7+holeNr*2,k) = +sD(k,12)/2 , 0+sD(k,11)*dy0 , sD(k,5) , 7+holeNr*2 , 6+holeNr*2 , 5 , 1 !+b/2 , 0 , t
sp(1,8+holeNr*2,k) = +sD(k,12)/2 , -sD(k,10)+sD(k,11)*dy0 , sD(k,5) , 8+holeNr*2 , 7+holeNr*2 , 6 , 1 !+b/2 , -g , t
sp(1,9+holeNr*2,k) = sD(k,12)/2-sD(k,13) , -sD(k,10)+sD(k,11)*dy0 , sD(k,5) , 9+holeNr*2 , 8+holeNr*2 , 7 , 1 !+b/2-c , -g , t
sp(1,10+holeNr*2,k) = sD(k,12)/2-sD(k,13) , -sD(k,11)+sD(k,11)*dy0 , sD(k,5) , 10+holeNr*2 , 9+holeNr*2 , 8 , 1 !+b/2-c , -h , t
sp(1,11+holeNr*2,k) = +sD(k,12)/2 , -sD(k,11)+sD(k,11)*dy0 , sD(k,5) , 11+holeNr*2 , 10+holeNr*2 , 9 , 1 !+b/2 , -h , t

*IF,k,EQ,kSecNr,THEN
*IF,NINT(holeNr/2-0.5),NE,(holeNr/2),THEN
holeNr = (holeNr+1)/2
holeStart = 6 ! Lyukasztás helye a keresztmetszeten
holeStart2 = 6+(holeNr*2-1)

```

```

*ELSE
holeNr = holeNr/2
holeStart = 6 ! Lyukasztás helye a keresztmetszeten
holeStart2 = 6+(holeNr*2+1)
*ENDIF
*ENDIF
*ELSEIF,sectionType,EQ,28,THEN ! PERFORÁLT Omega szelvény
! km-i pont koordinátái, falvastag, mit, mivel, egyenes?, létrehoz?
sp(1,1,k) = -sD(k,12)/2+sD(k,13)-sD(k,15) ,-sD(k,11)+sD(k,11)*dy0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,1 !-b/2 ,-h ,0
sp(1,2,k) = -sD(k,12)/2+sD(k,13) ,-sD(k,11)+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,5) ,2 ,1 ,1 ,1 !-b/2+c ,-h ,t
sp(1,3,k) = -sD(k,12)/2+sD(k,13) ,-sD(k,11)+sD(k,11)*dy0+(sD(k,14)-sD(k,16)/3)/2 ,sD(k,5) ,3 ,2 ,2 ,1 !-b/2+c ,-h ,t
sp(1,4,k) = -sD(k,12)/2+sD(k,13) ,-sD(k,11)+sD(k,11)*dy0+(sD(k,14)-sD(k,16)/3)/2+sD(k,16)/3,sD(k,5) ,4 ,3 ,2 ,1 !-b/2+c ,-h ,t
sp(1,5,k) = -sD(k,12)/2+sD(k,13) ,-sD(k,10)+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,5) ,5 ,4 ,2 ,1 !-b/2+c ,-g ,t
sp(1,6,k) = -sD(k,12)/2 ,-sD(k,10)+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,5) ,6 ,5 ,3 ,1 !-b/2 ,-g ,t
sp(1,7,k) = -sD(k,12)/2 ,0+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,5) ,7 ,6 ,4 ,1 !-b/2 ,0 ,t

*DO,secp,1,NINT(holeNr/2)
temp=-sD(k,12)/2 +(sD(k,12)-perffHeight)/2
sp(1,secp*2+6,k) = temp+(secp-1)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight,0 ,sD(k,5),secp*2+6,secp*2+5,5,1 !0 ,0 ,t
sp(1,secp*2+7,k) = temp+(secp-0)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight,0 ,sD(k,5),secp*2+7,secp*2+6,5,1 !0 ,0 ,t

*ENDDO

sp(1,holeNr+8,k) = 0 ,0 ,sD(k,5) ,holeNr+8,holeNr+7,5 ,1 !0 ,0 ,tw

*IF,NINT(holeNr/2),NE,holeNr/2,THEN
sp(1,holeNr+9,k) =0+holeHeight/2 ,0 ,sD(k,5) ,holeNr+9,holeNr+8,5 ,1 !0 ,0 ,tw
*ENDIF
*IF,holeNr,GT,1,THEN
*DO,secp,NINT(holeNr/2)+1,holeNr
temp=-sD(k,12)/2 +(sD(k,12)-perffHeight)/2
sp(1,secp*2+7,k) = temp+(secp-1)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight,0 ,sD(k,5),secp*2+7,secp*2+6,5,1 !0 ,0 ,t
sp(1,secp*2+8,k) = temp+(secp-0)*holeHeight+(secp-1)*plateHeight,0 ,sD(k,5),secp*2+8,secp*2+7,5,1
*ENDDO
*ENDIF

sp(1,9+holeNr*2,k) = +sD(k,12)/2 ,0+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,5) ,9+holeNr*2 ,8+holeNr*2 ,5 ,1 !+b/2 ,0 ,t
sp(1,10+holeNr*2,k) = +sD(k,12)/2 ,-sD(k,10)+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,5) ,10+holeNr*2 ,9+holeNr*2 ,6 ,1 !+b/2 ,-g ,t
sp(1,11+holeNr*2,k) = sD(k,12)/2-sD(k,13) ,-sD(k,10)+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,5) ,11+holeNr*2 ,10+holeNr*2 ,7 ,1 !+b/2-c ,-g ,t
sp(1,12+holeNr*2,k) = sD(k,12)/2-sD(k,13) ,-sD(k,11)+sD(k,11)*dy0+(sD(k,14)-sD(k,16)/3)/2+sD(k,16)/3 ,sD(k,5) ,12+holeNr*2 ,11+holeNr*2 ,8 ,1 !+b/2-c ,-h ,t
sp(1,13+holeNr*2,k) = sD(k,12)/2-sD(k,13) ,-sD(k,11)+sD(k,11)*dy0+(sD(k,14)-sD(k,16)/3)/2 ,sD(k,5) ,13+holeNr*2 ,12+holeNr*2 ,8 ,1 !+b/2-c ,-h ,t
sp(1,14+holeNr*2,k) = sD(k,12)/2-sD(k,13) ,-sD(k,11)+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,5) ,14+holeNr*2 ,13+holeNr*2 ,8 ,1 !+b/2-c ,-h ,t
sp(1,15+holeNr*2,k) = +sD(k,12)/2-sD(k,13)+sD(k,15) ,-sD(k,11)+sD(k,11)*dy0 ,sD(k,5) ,15+holeNr*2 ,14+holeNr*2 ,9 ,1 !+b/2 ,-h ,t
*IF,sD(k,15),LE,sD(k,5)/2,THEN ! merevítő nélkül
sp(3,15+holeNr*2,k) = 0,0,0,0,0

```

```

sp(7,1,k) = 0
sp(3,2,k) = 0,0,0,0
*ENDIF

*IF,k,EQ,kSecNr,THEN
*IF,NINT(holeNr/2-0.5),NE,(holeNr/2),THEN
holeNr = (holeNr+1)/2
holeStart = 8 ! Lyukasztás helye a keresztmetszeten
holeStart2 = 8+(holeNr*2-1)
*IF,sD(k,15),LE,sD(k,5)/2,THEN ! merevítő nélkül
holeStart = holeStart -1
holeStart2 = holeStart2 -1
*ENDIF
*ELSE
holeNr = holeNr/2
holeStart = 8 ! Lyukasztás helye a keresztmetszeten
holeStart2 = 8+(holeNr*2+1)
*IF,sD(k,15),LE,sD(k,5)/2,THEN ! merevítő nélkül
holeStart = holeStart -1
holeStart2 = holeStart2 -1
*ENDIF
*ENDIF
*ENDIF

```

```

*ENDIF

```

```

*ENDDO

```

```

! ##### !
! # KERESZTMETSZETI JELLEMZŐK SZÁMÍTÁSA # !
! ##### !

```

```

crit04_sec_prop ! külső fájl !

```

```

#crit04_sec_prop

```

```

! ##### !
! # Keresztmetszeti jellemzők számítása # !
! ##### !

```

```

! ***** !
! *      DEBUG      * !
! ***** !

```

```

*IF,debug,EQ,1,THEN
*MSG,UI
Keresztmetszeti jellemzők számítása
/WAIT, 2
*ENDIF

```

```

*DEL,lsp
*DIM,lsp,ARRAY,1,spNr,kSecNr          ! keresztmetszeti részek hossza
*DEL,Asp
*DIM,Asp,ARRAY,1,spNr,kSecNr          ! keresztmetszeti részek területe
*DEL,As
*DIM,As,ARRAY,1,kSecNr                ! keresztmetszet területe

*DO,k,1,kSecNr
  *DO,i,2,spNr
    dx = sp(1,i,k)-sp(1,i-1,k)          ! szomszédos pontok közötti x távolság
    dy = sp(2,i,k)-sp(2,i-1,k)          ! szomszédos pontok közötti y távolság
    lsp(1,i,k) = SQRT(dx**2+dy**2)
    Asp(1,i,k) = lsp(1,i,k)*sp(3,i,k)
    As(1,k) = As(1,k)+Asp(1,i,k)
  *ENDDO
*ENDDO

*DEL,Sx0
*DIM,Sx0,ARRAY,1,kSecNr                ! statikai nyomaték x tengelyre
*DEL,Sy0
*DIM,Sy0,ARRAY,1,kSecNr                ! statikai nyomaték y tengelyre

*DO,k,1,kSecNr
  *DO,i,2,spNr
    Sx0(1,k) = Sx0(1,k)+(sp(2,i,k)+sp(2,i-1,k))*Asp(1,i,k)/2
    Sy0(1,k) = Sy0(1,k)+(sp(1,i,k)+sp(1,i-1,k))*Asp(1,i,k)/2
  *ENDDO
*ENDDO

*DEL,xg
*DIM,xg,ARRAY,1,kSecNr                ! súlypont x koordinátája
*DEL,yg
*DIM,yg,ARRAY,1,kSecNr                ! súlypont y koordinátája

*DO,k,1,kSecNr
  xg(1,k) = Sy0(1,k)/As(1,k)
  yg(1,k) = Sx0(1,k)/As(1,k)
*ENDDO

*DEL,Ix0
*DIM,Ix0,ARRAY,1,kSecNr                ! inercia az x tengelyre
*DEL,Iy0
*DIM,Iy0,ARRAY,1,kSecNr                ! inercia az y tengelyre
*DEL,Ixy0
*DIM,Ixy0,ARRAY,1,kSecNr              ! centrifugális nyomaték az xy tengelyekre

*DO,k,1,kSecNr
  *DO,i,2,spNr
    Ix0(1,k) = Ix0(1,k)+(sp(2,i,k)**2+sp(2,i-1,k)**2+sp(2,i,k)*sp(2,i-1,k))*Asp(1,i,k)/3

```

```

    Iy0(1,k) = Iy0(1,k)+(sp(1,i,k)**2+sp(1,i-1,k)**2+sp(1,i,k)*sp(1,i-1,k))*Asp(1,i,k)/3
    Ixy0(1,k) = Ixy0(1,k)+(2*sp(1,i,k)*sp(2,i,k)+2*sp(1,i-1,k)*sp(2,i-1,k)+sp(1,i-1,k)*sp(2,i,k)+sp(1,i,k)*sp(2,i-1,k))*Asp(1,i,k)/6
*ENDDO
*ENDDO

*DEL,Ix
*DIM,Ix,ARRAY,1,kSecNr          ! inercia a súlyponti x tengelyre
*DEL,Iy
*DIM,Iy,ARRAY,1,kSecNr          ! inercia a súlyponti y tengelyre
*DEL,Ixy
*DIM,Ixy,ARRAY,1,kSecNr         ! centrifugális nyomaték a súlyponti xy tengelyekre

*DO,k,1,kSecNr
    Ix(1,k) = Ix0(1,k)-As(1,k)*yg(1,k)**2
    Iy(1,k) = Iy0(1,k)-As(1,k)*xg(1,k)**2
    Ixy(1,k) = Ixy0(1,k)-Sx0(1,k)*Sy0(1,k)/As(1,k)
*ENDDO

*DEL,phi
*DIM,phi,ARRAY,1,kSecNr        ! főtengety iránya

*DO,k,1,kSecNr
    *IF,Ix(1,k),NE,Iy(1,k),THEN
        phi(1,k) = 1/2*ATAN(2*Ixy(1,k)/(Iy(1,k)-Ix(1,k)))
    *ELSE
        phi(1,k) = 0
    *ENDIF
*ENDDO

*DEL,Ikszi
*DIM,Ikszi,ARRAY,1,kSecNr      ! inercia az 1. főtengetyre
*DEL,Ieta
*DIM,Ieta,ARRAY,1,kSecNr       ! inercia a 2. főtengetyre

*DO,k,1,kSecNr
    Ikszi(1,k) = (Ix(1,k)+Iy(1,k)+SQRT((Iy(1,k)-Ix(1,k))**2+4*Ixy(1,k)**2))/2
    Ieta(1,k) = (Ix(1,k)+Iy(1,k)-SQRT((Iy(1,k)-Ix(1,k))**2+4*Ixy(1,k)**2))/2
*ENDDO

*DEL,om
*DIM,om,ARRAY,1,spNr,kSecNr    ! omega segédmenntiség
*DEL,om0
*DIM,om0,ARRAY,1,kSecNr        ! omega0 segédmenntiség

*DO,k,1,kSecNr
    *DO,i,2,spNr
        om0(1,k) = sp(1,i-1,k)*sp(2,i,k)-sp(1,i,k)*sp(2,i-1,k)
        om(1,i,k) = om(1,i-1,k)+om0(1,k)
    *ENDDO

```

*ENDDO

*DEL,Iom

*DIM,Iom,ARRAY,1,kSecNr ! Iomega0 segédmenntiség

*DO,k,1,kSecNr

*DO,i,2,spNr

Iom(1,k) = Iom(1,k)+(om(1,i-1,k)+om(1,i,k))*Asp(1,i,k)/2

*ENDDO

*ENDDO

*DEL,Ixom0

*DIM,Ixom0,ARRAY,1,kSecNr ! Ixomega0 segédmenntiség

*DEL,Iyom0

*DIM,Iyom0,ARRAY,1,kSecNr ! Iyomega0 segédmenntiség

*DEL,Iomom0

*DIM,Iomom0,ARRAY,1,kSecNr ! Iomegaomega0 segédmenntiség

*DO,k,1,kSecNr

*DO,i,2,spNr

Ixom0(1,k) = Ixom0(1,k)+(2*sp(1,i-1,k)*om(1,i-1,k)+2*sp(1,i,k)*om(1,i,k)+sp(1,i-1,k)*om(1,i,k)+sp(1,i,k)*om(1,i-1,k))*Asp(1,i,k)/6

Iyom0(1,k) = Iyom0(1,k)+(2*sp(2,i-1,k)*om(1,i-1,k)+2*sp(2,i,k)*om(1,i,k)+sp(2,i-1,k)*om(1,i,k)+sp(2,i,k)*om(1,i-1,k))*Asp(1,i,k)/6

Iomom0(1,k) = Iomom0(1,k)+(om(1,i,k)**2+om(1,i-1,k)**2+om(1,i,k)*om(1,i-1,k))*Asp(1,i,k)/3

*ENDDO

*ENDDO

*DEL,Ixom

*DIM,Ixom,ARRAY,1,kSecNr ! Ixomega segédmenntiség

*DEL,Iyom

*DIM,Iyom,ARRAY,1,kSecNr ! Iyomega segédmenntiség

*DEL,Iomom

*DIM,Iomom,ARRAY,1,kSecNr ! Iomegaomega segédmenntiség

*DO,k,1,kSecNr

Ixom(1,k) = Ixom0(1,k)-Sy0(1,k)*Iom(1,k)/As(1,k)

Iyom(1,k) = Iyom0(1,k)-Sx0(1,k)*Iom(1,k)/As(1,k)

Iomom(1,k) = Iomom0(1,k)-Iom(1,k)*Iom(1,k)/As(1,k)

*ENDDO

*DEL,xs

*DIM,xs,ARRAY,1,kSecNr ! nyírási középpont x koordinátája

*DEL,ys

*DIM,ys,ARRAY,1,kSecNr ! nyírási középpont y koordinátája

*DO,k,1,kSecNr

*IF,Ix(1,k)*Iy(1,k),NE,Ixy(1,k)**2,THEN

xs(1,k) = (Iyom(1,k)*Iy(1,k)-Ixom(1,k)*Ixy(1,k))/(Ix(1,k)*Iy(1,k)-Ixy(1,k)**2)

ys(1,k) = (-Ixom(1,k)*Ix(1,k)+Iyom(1,k)*Ixy(1,k))/(Ix(1,k)*Iy(1,k)-Ixy(1,k)**2)

*ELSE

```

xs(1,k) = 0
ys(1,k) = 0
*ENDIF
*ENDDO

*DEL,Iw
*DIM,Iw,ARRAY,1,kSecNr          ! torzulási modulus, vagy gátolt csavarási inercia

*DO,k,1,kSecNr
Iw(1,k) = Iomom(1,k)+ys(1,k)*Ixom(1,k)-xs(1,k)*Iyom(1,k)
*ENDDO

*DEL,It
*DIM,It,ARRAY,1,kSecNr          ! csavarási inercia

*DO,k,1,kSecNr
*DO,i,2,spNr
It(1,k) = It(1,k)+Asp(1,i,k)*sp(3,i,k)**2/3
*ENDDO
*ENDDO

*DEL,dxs
*DIM,dxs,ARRAY,1,kSecNr          ! nyírási középpont x távolsága a súlyponttól
*DEL,dys
*DIM,dys,ARRAY,1,kSecNr          ! nyírási középpont y távolsága a súlyponttól

*DO,k,1,kSecNr
dxs(1,k) = xs(1,k)-xg(1,k)
dys(1,k) = ys(1,k)-yg(1,k)
*ENDDO

! ##### !
! #          VÉGESELEMEK ÉS ANYAGMODELLEK          # !
! ##### !

crit05_finite_element          ! külső fájl !

#crit05_finite_element
! ##### !
! #          VÉGESELEMEK ÉS ANYAGMODELLEK          # !
! ##### !

! ***** !
! *          DEBUG          * !
! ***** !

*IF,debug,EQ,1,THEN
*MSG,UI
Végeselemek és anyagmodellek

```

/WAIT, 2

*ENDIF

*IF,eType,EQ,63,THEN ! elemtípus definiálása gerendához

ET,1,SHELL63

*ELSEIF,eType,EQ,181,THEN

ET,1,SHELL181

KEYOPT,1,3,2

*ELSEIF,eType,EQ,281,THEN

ET,1,SHELL281

*ELSE

*MSG,UI

Rossz végeselem-sorszám!

/EOF

*ENDIF

ALLSEL,ALL

*DO,i,2,spNr ! falvastagság definiálása

*IF,sp(3,i,1),NE,0,THEN

R,i,sp(3,i,1),sp(3,i,1),sp(3,i,1),sp(3,i,1),,,

*ENDIF

*ENDDO

MPTEMP,,,,,,,, ! acél anyagjellemzőinek definiálása

MPTEMP,1,0

*IF,matType,EQ,1,THEN ! $\nu = 0.3$, $G = E/2/(1+PR)$ (normál acél)

PR = 0.3 ! Poisson tényező

$G = E/2/(1+PR)$! anyag nyírási rugalmassági modulusa

*ELSEIF,matType,EQ,2,THEN ! $\nu = 0.0$, $G = 80769.23$ (fiktív)

PR = 0.0 ! Poisson tényező

$G = E/2/(1+0.3)$! anyag nyírási rugalmassági modulusa

*ELSEIF,matType,EQ,3,THEN ! $\nu = 0.0$, $G = E/2/(1+PR)$

PR = 0.0 ! Poisson tényező

$G = E/2/(1+PR)$! anyag nyírási rugalmassági modulusa

*ENDIF

MPDATA,EX,1,,E

MPDATA,EY,1,,E

MPDATA,EZ,1,,E

MPDATA,PRXY,1,,PR

MPDATA,PRXZ,1,,PR

MPDATA,PRYZ,1,,PR

MPDATA,GXY,1,,G

MPDATA,GXZ,1,,G

MPDATA,GYZ,1,,G

rMass = 2*spNr+1 ! MASS21 elemhez tartozó realconstant száma

ET,2,MASS21 ! elemtípus definiálása támaszokhoz és diafragmákhoz

R,rMass,0

ET,4,BEAM44 ! elemtípus definiálása teherátadáshoz
KEYOPT,4,8,1100 ! hosszirányú eltolódás (lokális Z) és keresztirányú
! elcsavarodás (lokális X körül) feloldva

MPDATA,EX,4,,E*1000 ! teherátadáshoz használt elem anyagminősége
MPDATA,PRXY,4,,PR

sectionType,4,BEAM,RECT,,0 ! teherátadó rúdelem keresztmetszete
SECOFFSET,CENT
SECDATA,10,10,0,0,0,0,0,0,0

ET,6,SHELL28 ! elemtípus definiálása nyírás kiszûréséhez
KEYOPT,6,1,0

*DO,i,2,spNr
*IF,sp(3,i,1),NE,0,THEN
R,spNr+i,sp(3,i,1),,, ! falvastagság definiálása
*ENDIF
*ENDDO

MPDATA,EX,6,,E ! nyírásra dolgozó elem anyagminősége
MPDATA,GXY,6,,G*dGSP

! ##### !
! # VÉGESELEMEK ÉS ANYAGMODELLEK # !
! ##### !

crit06_geometry ! külső fájl !

#crit06_geometry

! ##### !
! # GERENDA GLOBÁLIS GEOMETRIÁJÁNAK LÉTREHOZÁSA # !
! ##### !

! ***** !
! * DEBUG * !
! ***** !

*IF,debug,EQ,1,THEN
*MSG,UI
Gerenda globális geometriájának létrehozása
/WAIT, 2
*ENDIF

! ***** !
! * Pontok létrehozása * !

! ***** !

```
*DO,k,1,kSecNr
*DO,i,1,spNr
*IF,sp(7,i,k),EQ,1,THEN
    K,i+k*100,sp(1,i,k),sp(2,i,k),kSecL(1,k)
*ENDIF
*ENDDO
*ENDDO
```

! ***** !

! * Felületek létrehozása * !

! ***** !

```
*DO,k,1,kSecNr-1
*DO,i,2,spNr
*IF,sp(4,i,k),NE,0,THEN
    A,sp(4,i,1)+k*100,sp(5,i,1)+k*100,sp(5,i,1)+(k+1)*100,sp(4,i,1)+(k+1)*100
*ENDIF
*ENDDO
*ENDDO
```

```
*IF,HoleShear,EQ,0,THEN
    crit900_holes ! külső fájl !
*ENDIF
```

```
! ##### !
! #          VÉGESELEMHÁLÓ GENERÁLÁSA          # !
! ##### !
```

crit07_meshing ! külső fájl !

#crit07_meshing

```
! ##### !
! #          VÉGESELEMHÁLÓ GENERÁLÁSA          # !
! ##### !
```

```
! ***** !
! *      DEBUG      * !
! ***** !
```

```
*IF,debug,EQ,1,THEN
*MSG,UI
Hálózás
/WAIT, 2
*ENDIF
```

! ***** !

```

! * Elemméret módosító tényező * !
! ***** !

*IF,sectionType,LE,20,and,sectionType,NE,6,THEN
*DEL,lspAv
*DIM,lspAv,ARRAY,kSecNr-1,spNr-1      ! keresztmetszeti részek átlagos hossza
*DO,k,1,kSecNr-1
*DO,i,1,spNr-1
    lspAv(k,i) = (lsp(1,i+1,k)+lsp(1,i+1,k+1))/2
*ENDDO
*ENDDO
*DEL,lspMax
*DIM,lspMax,ARRAY,1,spNr-1      ! leghosszabb keresztmetszeti részek
*DO,i,1,spNr-1
    *VSCFUN,lspMax(1,i),MAX,lspAv(1,i)
*ENDDO
*DEL,dlsp
*DIM,dlsp,ARRAY,spNr-1,kSecNr-1      ! keresztmetszeti részek relatív hossza
*DO,k,1,kSecNr-1
*DO,i,1,spNr-1
    *IF,lspMax(1,i),NE,0,THEN
        dlsp(i,k) = lspAv(k,i)/lspMax(1,i)
    *ELSE
        dlsp(i,k) = 999
    *ENDIF
*ENDDO
*ENDDO
*DEL,dLE
*DIM,dLE,ARRAY,1,kSecNr-1      ! elemméret módosító tényező négyzete
*DO,k,1,kSecNr-1
    *VSCFUN,dLE(1,k),MIN,dlsp(2,k)
*ENDDO
*ENDIF

! ***** !
! * Paraméterek definiálása * !
! ***** !

*DO,i,2,spNr
*IF,sp(3,i,1),NE,0,THEN
    LSEL,NONE
*DO,k,1,kSecNr
    KSEL,ALL
    KSEL,S,KP,,sp(4,i,1)+k*100
    KSEL,A,KP,,sp(5,i,1)+k*100
    LSLK,A,1      ! keresztirányú vonalak kiválasztása
*ENDDO
ASLL,S,0      ! vonalakat tartalmazó felületek kiválasztása
AATT,1,i,1,0

```

```

*ENDIF
*ENDDO

ALLSEL,ALL
*IF,forcedSize,EQ,0,THEN
  *IF,sectionType,LE,20,and,sectionType,NE,6,THEN
    *DEL,meshSteps
    *DIM,meshSteps,ARRAY,10,2          ! hálósűrítés lépései
    elemNr = 2                        ! elemek száma a gerincen
    *DO,q,1,10
      LE = h/elemNr                    ! elemméret
    *DO,k,1,kSecNr-1
      ASEL,S,LOC,Z,kSecL(1,k)-0.01,kSecL(1,k+1)+0.01
      AESIZE,ALL,LE*SQRT(dLE(1,k))
    *ENDDO
    ALLSEL,ALL
    MSHAPE,0,2D
    MSHKEY,1
    AMESH,ALL                          ! végeelem hálózat generálása
    ALLSEL,ALL
    *GET,nodeNrReal,NODE,0,NUM,MAXD    ! csomópontok száma összesen
    meshSteps(q,1) = elemNr
    meshSteps(q,2) = nodeNrReal
    *IF,nodeNrReal,GE,nodeNrMin,THEN
      *EXIT
    *ELSE
      elemNr = elemNr*SQRT(nodeNrMin/nodeNrReal)
      *IF,NINT(elemNr),LT,elemNr,THEN
        elemNr = NINT(elemNr)+1
      *ELSE
        elemNr = NINT(elemNr)
      *ENDIF
      ACLEAR,ALL
    *ENDIF
  *ENDDO
*ELSE

*ENDIF
*ELSE
  LESIZE = sizemod
  *MSG,UI,LESIZE
  Az elemméret kényszerítve van az alábbi értéken: %f
  /WAIT,1
*ENDIF

AESIZE,ALL,LESIZE
ALLSEL,ALL
MSHAPE,0,2D
MSHKEY,1

```

```

    AMESH,ALL                                ! végeelem hálózat generálása
    ALLSEL,ALL

! ***** !
! * Nyírásra dolgozó elemek definiálása * !
! ***** !

*IF,shearPanel,EQ,1,THEN                    ! shear panel elhelyezése
*DO,i,2,spNr
*IF,sp(3,i,1),NE,0,THEN
    LSEL,NONE
*DO,k,1,kSecNr
    KSEL,ALL
    KSEL,S,KP,,sp(4,i,1)+k*100
    KSEL,A,KP,,sp(5,i,1)+k*100
    LSLK,A,1
*ENDDO
    ASLL,S,0
    ESLA,S
    REAL,spNr+i
    MAT,6
    TYPE,6
    ESURF
*ENDIF
*ENDDO
*ENDIF
ALLSEL,ALL

*IF,HoleShear,EQ,1,THEN
    crit900_holes                          ! külső fájl !
*ENDIF

! ***** !
! * Tulajdonságok hossz mentén * !
! ***** !

*GET,kNrMin,KP,0,NUM,MIND                   ! legkisebb sorszámú keypoint
LSEL,NONE
*DO,k,2,kSecNr
    KSEL,ALL
    KSEL,S,KP,,kNrMin+(k-2)*100
    KSEL,A,KP,,kNrMin+(k-1)*100
    LSLK,A,1                               ! keresztirányú vonalak kiválasztása
*ENDDO
NSLL,S,1
*GET,nSecNr,NODE,0,COUNT                   ! nodeok száma hosszirányban
*DEL,nSecL
*DIM,nSecL,ARRAY,3,nSecNr                 ! keresztmetszetek hosszmenti koordinátája
*DO,n,1,nSecNr

```

```

*GET,nLz,NODE,0,MNLOC,Z
nSecL(1,n) = nLz
nSecL(2,n) = diaphTypeT      ! "teljes" diafragma típusa a keresztmetszetben
nSecL(3,n) = diaphTypeL      ! "lokális" diafragma típusa a keresztmetszetben
NSEL,U,LOC,Z,nLz-0.01,nLz+0.01
*IF,fNr,NE,0,THEN
*DO,v,1,fNr
*IF,nLz,EQ,L/(fNr+1)*v,THEN
    nSecL(2,n) = 0          ! teher helyén nem kell diafragma
    nSecL(3,n) = 0          ! teher helyén nem kell diafragma
*ENDIF
*ENDDO
*ENDIF
*ENDDO
*IF,suppTypeA,NE,0,THEN
    nSecL(2,1) = 0          ! "teljes" diafragma nem kell a kezdő keresztmetszbe
*ENDIF

```

ALLSEL,ALL

```

! ##### !
! # TÁMASZOK LÉTREHOZÁSA # !
! ##### !

```

crit08_support ! külső fájl !

#crit08_support

```

! ##### !
! # TÁMASZOK LÉTREHOZÁSA # !
! ##### !

```

```

! ***** !
! *      DEBUG      * !
! ***** !

```

```

*IF,debug,EQ,1,THEN
*MSG,UI
TÁMASZOK LÉTREHOZÁSA
/WAIT, 2
*ENDIF

```

```

! ***** !
! * Támasz kialakítása z=0 keresztmetszetben * !
! ***** !

```

```

ALLSEL,ALL
*GET,nodeNrMesh,NODE,0,NUM,MAXD      ! csomópontok száma összesen hálógenerálás után
suppNodeNrA = nodeNrMesh+1          ! z=0 keresztmetszetben támasz-csomópont száma

```

```

*IF,suppTypeA,EQ,1.0,THEN
  N,suppNodeNrA,xg(1,1),yg(1,1),0
  NSEL,S,LOC,Z,0-0.01,0+0.01
  CERIG,suppNodeNrA,ALL,UX,UY,ROTZ
  TYPE,2
  REAL,rMass
  E,suppNodeNrA
  ALLSEL,ALL
  D,suppNodeNrA,UX
  D,suppNodeNrA,UY
  D,suppNodeNrA,ROTZ
*ELSEIF,suppTypeA,EQ,2.0,THEN
  N,suppNodeNrA,xg(1,1),yg(1,1),0
  NSEL,S,LOC,Z,0-0.01,0+0.01
  CERIG,suppNodeNrA,ALL,ALL
  TYPE,2
  REAL,rMass
  E,suppNodeNrA
  ALLSEL,ALL
  D,suppNodeNrA,UX
  D,suppNodeNrA,UY
  D,suppNodeNrA,ROTZ
*ELSEIF,suppTypeA,EQ,3.1,THEN
  N,suppNodeNrA,xg(1,1),yg(1,1),0
  NSEL,S,LOC,Z,0-0.01,0+0.01
  CERIG,suppNodeNrA,ALL,ALL
  TYPE,2
  REAL,rMass
  E,suppNodeNrA
  ALLSEL,ALL
  D,suppNodeNrA,UX
  D,suppNodeNrA,UY
  D,suppNodeNrA,ROTX
  D,suppNodeNrA,ROTZ
*ELSEIF,suppTypeA,EQ,3.2,THEN
  N,suppNodeNrA,xg(1,1),yg(1,1),0
  NSEL,S,LOC,Z,0-0.01,0+0.01
  CERIG,suppNodeNrA,ALL,ALL
  TYPE,2
  REAL,rMass
  E,suppNodeNrA
  ALLSEL,ALL
  D,suppNodeNrA,UX
  D,suppNodeNrA,UY
  D,suppNodeNrA,ROTY
  D,suppNodeNrA,ROTZ
*ELSEIF,suppTypeA,EQ,4.0,THEN
  N,suppNodeNrA,xg(1,1),yg(1,1),0

```

```

NSEL,S,LOC,Z,0-0.01,0+0.01
CERIG,suppNodeNrA,ALL,ALL
TYPE,2
REAL,rMass
E,suppNodeNrA
ALLSEL,ALL
D,suppNodeNrA,ROTX
D,suppNodeNrA,ROTY
D,suppNodeNrA,ROTZ
*ELSEIF,suppTypeA,EQ,4.1,THEN
  N,suppNodeNrA,xg(1,1),yg(1,1),0
  NSEL,S,LOC,Z,0-0.01,0+0.01
  CERIG,suppNodeNrA,ALL,ALL
  TYPE,2
  REAL,rMass
  E,suppNodeNrA
  ALLSEL,ALL
  D,suppNodeNrA,UX
  D,suppNodeNrA,ROTX
  D,suppNodeNrA,ROTY
  D,suppNodeNrA,ROTZ
*ELSEIF,suppTypeA,EQ,4.2,THEN
  N,suppNodeNrA,xg(1,1),yg(1,1),0
  NSEL,S,LOC,Z,0-0.01,0+0.01
  CERIG,suppNodeNrA,ALL,ALL
  TYPE,2
  REAL,rMass
  E,suppNodeNrA
  ALLSEL,ALL
  D,suppNodeNrA,UY
  D,suppNodeNrA,ROTX
  D,suppNodeNrA,ROTY
  D,suppNodeNrA,ROTZ
*ELSEIF,suppTypeA,EQ,5.0,THEN
  N,suppNodeNrA,xg(1,1),yg(1,1),0
  NSEL,S,LOC,Z,0-0.01,0+0.01
  CERIG,suppNodeNrA,ALL,ALL
  TYPE,2
  REAL,rMass
  E,suppNodeNrA
  ALLSEL,ALL
  D,suppNodeNrA,UX
  D,suppNodeNrA,UY
  D,suppNodeNrA,ROTX
  D,suppNodeNrA,ROTY
  D,suppNodeNrA,ROTZ
*ENDIF
ALLSEL,ALL

```

! ***** !

! * Támasz kialakítása $z=L$ keresztmetszetben * !

! ***** !

suppNodeNrB = suppNodeNrA+1 ! $z=L$ keresztmetszetben támasz-csomópont száma

*IF,suppTypeB,EQ,1.0,THEN

 N,suppNodeNrB,xg(1,kSecNr),yg(1,kSecNr),L

 NSEL,S,LOC,Z,L-0.01,L+0.01

 CERIG,suppNodeNrB,ALL,UX,UY,ROTZ

 TYPE,2

 REAL,rMass

 E,suppNodeNrB

 ALLSEL,ALL

 D,suppNodeNrB,UX

 D,suppNodeNrB,UY

 D,suppNodeNrB,ROTZ

*ELSEIF,suppTypeB,EQ,2.0,THEN

 N,suppNodeNrB,xg(1,kSecNr),yg(1,kSecNr),L

 NSEL,S,LOC,Z,L-0.01,L+0.01

 CERIG,suppNodeNrB,ALL,ALL

 TYPE,2

 REAL,rMass

 E,suppNodeNrB

 ALLSEL,ALL

 D,suppNodeNrB,UX

 D,suppNodeNrB,UY

 D,suppNodeNrB,ROTZ

*ELSEIF,suppTypeB,EQ,3.1,THEN

 N,suppNodeNrB,xg(1,kSecNr),yg(1,kSecNr),L

 NSEL,S,LOC,Z,L-0.01,L+0.01

 CERIG,suppNodeNrB,ALL,ALL

 TYPE,2

 REAL,rMass

 E,suppNodeNrB

 ALLSEL,ALL

 D,suppNodeNrB,UX

 D,suppNodeNrB,UY

 D,suppNodeNrB,ROTX

 D,suppNodeNrB,ROTZ

*ELSEIF,suppTypeB,EQ,3.2,THEN

 N,suppNodeNrB,xg(1,kSecNr),yg(1,kSecNr),L

 NSEL,S,LOC,Z,L-0.01,L+0.01

 CERIG,suppNodeNrB,ALL,ALL

 TYPE,2

 REAL,rMass

 E,suppNodeNrB

 ALLSEL,ALL

 D,suppNodeNrB,UX

```

D,suppNodeNrB,UY
D,suppNodeNrB,ROTY
D,suppNodeNrB,ROTZ
*ELSEIF,suppTypeB,EQ,4.0,THEN
  N,suppNodeNrB,xg(1,kSecNr),yg(1,kSecNr),L
  NSEL,S,LOC,Z,L-0.01,L+0.01
  CERIG,suppNodeNrB,ALL,ALL
  TYPE,2
  REAL,rMass
  E,suppNodeNrB
  ALLSEL,ALL
  D,suppNodeNrB,ROTX
  D,suppNodeNrB,ROTY
  D,suppNodeNrB,ROTZ
*ELSEIF,suppTypeB,EQ,4.1,THEN
  N,suppNodeNrB,xg(1,kSecNr),yg(1,kSecNr),L
  NSEL,S,LOC,Z,L-0.01,L+0.01
  CERIG,suppNodeNrB,ALL,ALL
  TYPE,2
  REAL,rMass
  E,suppNodeNrB
  ALLSEL,ALL
  D,suppNodeNrB,UX
  D,suppNodeNrB,ROTX
  D,suppNodeNrB,ROTY
  D,suppNodeNrB,ROTZ
*ELSEIF,suppTypeB,EQ,4.2,THEN
  N,suppNodeNrB,xg(1,kSecNr),yg(1,kSecNr),L
  NSEL,S,LOC,Z,L-0.01,L+0.01
  CERIG,suppNodeNrB,ALL,ALL
  TYPE,2
  REAL,rMass
  E,suppNodeNrB
  ALLSEL,ALL
  D,suppNodeNrB,UY
  D,suppNodeNrB,ROTX
  D,suppNodeNrB,ROTY
  D,suppNodeNrB,ROTZ
*ELSEIF,suppTypeB,EQ,5.0,THEN
  N,suppNodeNrB,xg(1,kSecNr),yg(1,kSecNr),L
  NSEL,S,LOC,Z,L-0.01,L+0.01
  CERIG,suppNodeNrB,ALL,ALL
  TYPE,2
  REAL,rMass
  E,suppNodeNrB
  ALLSEL,ALL
  D,suppNodeNrB,UX
  D,suppNodeNrB,UY
  D,suppNodeNrB,ROTX

```

```
D,suppNodeNrB,ROTY
D,suppNodeNrB,ROTZ
*ENDIF
ALLSEL,ALL
```

```
! ***** !
! * Hosszirányú támasz z=0 keresztmetszetben * !
! ***** !
```

```
NSEL,S,LOC,Z,0-0.01,0+0.01
NSEL,R,LOC,X,0-0.01,0+0.01
NSEL,R,LOC,Y,0-0.01,0+0.01
```

```
*GET,nodeDUZ,NODE,0,NUM,MIN
```

```
D,nodeDUZ,UZ
ALLSEL,ALL
```

```
! ##### !
! # DIAFRAGMÁK LÉTREHOZÁSA # !
! ##### !
```

```
crit09_diaphragm ! külső fájl !
```

```
#crit09_diaphragm
```

```
! ##### !
! # DIAFRAGMÁK LÉTREHOZÁSA # !
! ##### !
```

```
! ***** !
! *      DEBUG      * !
! ***** !
```

```
*IF,debug,EQ,1,THEN
  *MSG,UI
  Diafragmák létrehozása
  /WAIT, 2
*ENDIF
```

```
! ***** !
! * Teljes keresztmetszetre alkalmazott diafragmák * !
! ***** !
```

```
ALLSEL,ALL
```

```
*GET,nodeNrSupp,NODE,0,NUM,MAXD ! csomópontok száma összesen támaszok után
diaphTNodeNr = nodeNrSupp+1 ! "teljes" diafragma csomópont kezdő sorszáma
```

```
*IF,diaphTypeT,NE,0,THEN
```

```

TYPE,2
REAL,rMass
*DO,n,1,nSecNr
  *IF,nSecL(2,n),EQ,1.0,THEN      ! UX+UY diafragma
    ALLSEL,ALL
    N,diaphTNodeNr+n,0,0,nSecL(1,n)
    E,diaphTNodeNr+n
    NSEL,S,LOC,Z,nSecL(1,n)-0.01,nSecL(1,n)+0.01
    CERIG,diaphTNodeNr+n,ALL,UX,UY
    ALLSEL,ALL
  *ELSEIF,nSecL(2,n),EQ,1.1,THEN    ! UX+UY+ROTZ diafragma
    ALLSEL,ALL
    N,diaphTNodeNr+n,0,0,nSecL(1,n)
    E,diaphTNodeNr+n
    NSEL,S,LOC,Z,nSecL(1,n)-0.01,nSecL(1,n)+0.01
    CERIG,diaphTNodeNr+n,ALL,UX,UY,ROTZ
    ALLSEL,ALL
  *ELSEIF,nSecL(2,n),EQ,2.0,THEN    ! felültre merőleges diafragma
    ALLSEL,ALL
    ALLSEL,ALL
  *ELSEIF,nSecL(2,n),EQ,3.0,THEN    ! UZ diafragma
    ALLSEL,ALL
    N,diaphTNodeNr+n,0,0,nSecL(1,n)
    E,diaphTNodeNr+n
    NSEL,S,LOC,Z,nSecL(1,n)-0.01,nSecL(1,n)+0.01
    CERIG,diaphTNodeNr+n,ALL,UZ
    ALLSEL,ALL
  *ELSEIF,nSecL(2,n),EQ,4.0,THEN    ! UZ diafragma
    ALLSEL,ALL
    N,diaphTNodeNr+n,0,0,nSecL(1,n)
    E,diaphTNodeNr+n
    NSEL,S,LOC,Z,nSecL(1,n)-0.01,nSecL(1,n)+0.01
    CERIG,diaphTNodeNr+n,ALL,ALL
    ALLSEL,ALL
  *ENDIF
*ENDDO
*ENDIF

! ***** !
! * Stabilitásvesztési módot kényszerítő támaszok * !
! ***** !

*IF,diaphTypeT,NE,0,THEN
*DO,n,1,nSecNr
  *IF,nSecL(2,n),NE,0,THEN
    *IF,bucklingMode,EQ,1,THEN      ! csak függőleges tengely körüli kihajlás
      D,diaphTNodeNr+n,UY
      D,diaphTNodeNr+n,ROTZ
    *ELSEIF,bucklingMode,EQ,2,THEN  ! csak vízszintes tengely körüli kihajlás

```

```

D,diaphTNodeNr+n,UX
D,diaphTNodeNr+n,ROTZ
*ELSEIF,bucklingMode,EQ,3,THEN      ! csak tisztán elcsavarodó kihajlás
D,diaphTNodeNr+n,UX
D,diaphTNodeNr+n,UY
*ELSEIF,bucklingMode,EQ,4,THEN      ! elcsavarodó kihajlás kiszûrése
D,diaphTNodeNr+n,ROTZ
*ELSEIF,bucklingMode,EQ,5,THEN      ! AXIAL MODE
D,diaphTNodeNr+n,UX
D,diaphTNodeNr+n,UY
D,diaphTNodeNr+n,ROTZ
*ENDIF
*ENDIF
*ENDDO
*ENDIF

! ***** !
! * Keresztmetszeti részekre alkalmazott diafragmák * !
! ***** !

ALLSEL,ALL
*GET,nodeNrDiaphT,NODE,0,NUM,MAXD      ! csomópontok száma összesen T diafragmák után
diaphLNodeNr = nodeNrDiaphT+1          ! "lokális" diafragma csomópont kezdő sorszáma

*IF,diaphTypeL,NE,0,THEN
TYPE,2
REAL,rMass
*DO,n,1,nSecNr
*IF,nSecL(3,n),NE,0,THEN
*DO,ii,1,spNr-1
ASEL,NONE
LSEL,NONE
*DO,i,2,spNr
*IF,sp(6,i,1),EQ,ii,THEN
*DO,k,1,kSecNr
KSEL,S,KP,,sp(4,i,1)+k*100
KSEL,A,KP,,sp(5,i,1)+k*100
LSLK,A,1          ! keresztirányú vonalak kiválasztása
*ENDDO
ASLL,A,0          ! vonalakat tartalmazó felületek kiválasztása
*ENDIF
*ENDDO
LSLA,S
NSLA,S,1
*GET,selNodesNr,NODE,0,COUNT
*IF,selNodesNr,GT,0,THEN
NSEL,R,LOC,Z,nSecL(1,n)-0.01,nSecL(1,n)+0.01
*GET,selNodesMinNr,NODE,0,NUM,MIN
*GET,selNodeMinX,NODE,selNodesMinNr,LOC,X

```

```

*GET,selNodeMinY,NODE,selNodesMinNr,LOC,Y
N,diaphLNodeNr+(n-1)*spNr+ii,selNodeMinX,selNodeMinY,nSecL(1,n)
E,diaphLNodeNr+(n-1)*spNr+ii
CERIG,diaphLNodeNr+(n-1)*spNr+ii,ALL,UZ
*ENDIF
ALLSEL,ALL
*ENDDO
*ENDIF
*ENDDO
*ENDIF

! ##### !
! # TERHEK DEFINIÁLÁSA # !
! ##### !

crit10_loads          ! külső fájl !

#crit10_loads

! ##### !
! # TERHEK DEFINIÁLÁSA # !
! ##### !

! ***** !
! *      DEBUG      * !
! ***** !

*IF,debug,EQ,1,THEN
*MSG,UI
Terhek definiálása
/WAIT, 2
*ENDIF

! ***** !
! * Eredmény megadásának módja végnyomaték esetén * !
! ***** !

*IF,mcrResult,EQ,1,THEN
*IF,fz,EQ,0,THEN
mxA = mxA*Ix(1,1)/1000000      ! eredmény mcr/Ix*1000000 formában
mxB = mxB*Ix(1,kSecNr)/1000000 ! eredmény mcr/Ix*1000000 formában
myA = myA*Iy(1,1)/1000000      ! eredmény mcr/Iy*1000000 formában
myB = myB*Iy(1,kSecNr)/1000000 ! eredmény mcr/Iy*1000000 formában
*ELSEIF,fz,NE,0,THEN
*MSG,UI
Az eredmény kN-ban lesz kiírva!
*ENDIF
*ENDIF

```

! ***** !

! * Hosszirányú erő és végnyomaték a z=0 keresztmetszetben * !

! ***** !

*IF,suppTypeA,EQ,1.0,THEN

loadTypeA = 1 ! vonalmenti megoszló teherrel

*ELSEIF,suppTypeA,EQ,2.0,THEN

loadTypeA = 2 ! csomóponti teherrel

*ELSEIF,suppTypeA,EQ,3.1,THEN

loadTypeA = 2 ! csomóponti teherrel

*ELSEIF,suppTypeA,EQ,3.2,THEN

loadTypeA = 2 ! csomóponti teherrel

*ELSEIF,suppTypeA,EQ,4.0,THEN

loadTypeA = 2 ! csomóponti teherrel

*ELSEIF,suppTypeA,EQ,4.1,THEN

loadTypeA = 2 ! csomóponti teherrel

*ELSEIF,suppTypeA,EQ,4.2,THEN

loadTypeA = 2 ! csomóponti teherrel

*ELSEIF,suppTypeA,EQ,5.0,THEN

loadTypeA = 2 ! csomóponti teherrel

*ENDIF

*IF,loadTypeA,EQ,1,THEN

sigAz = 1000*fz/As(1,1)

*DEL,sigAx

*DIM,sigAx,ARRAY,1,spNr

*DEL,sigAy

*DIM,sigAy,ARRAY,1,spNr

*DO,i,1,spNr

sigAx(1,i) = -1000000*mxA/Ix(1,1)*(sp(2,i,1)-yg(1,1))

sigAy(1,i) = -1000000*myA/Iy(1,1)*(sp(1,i,1)-xg(1,1))

*ENDDO

*DEL,sigAsum

*DIM,sigAsum,ARRAY,1,spNr

*DO,i,1,spNr

sigAsum(1,i) = sigAx(1,i)+sigAy(1,i)+sigAz

*ENDDO

*DO,i,2,spNr

*IF,sp(3,i,1),NE,0,THEN

ALLSEL,ALL

KSEL,S,KP,,sp(4,i,1)+100

KSEL,A,KP,,sp(5,i,1)+100

LSLK,S,1

SFL,ALL,PRES,sigAsum(1,sp(4,i,1))*sp(3,i,1),sigAsum(1,sp(5,i,1))*sp(3,i,1)

*ENDIF

*ENDDO

ALLSEL,ALL

*ELSEIF,loadTypeA,EQ,2,THEN

*IF,mxA,NE,0,THEN

```

    F,suppNodeNrA,MX,-1000000*mxA      ! MX nyomaték a kezdő keresztmetszetben
*ENDIF
*IF,myA,NE,0,THEN
    F,suppNodeNrA,MY,-1000000*myA      ! MY nyomaték a kezdő keresztmetszetben
*ENDIF
*IF,fz,NE,0,THEN
    F,suppNodeNrA,FZ,+1000*fz          ! FZ teher a kezdő keresztmetszetben
*ENDIF
*ENDIF

! ***** !
! * Hosszirányú erő és végnyomaték a z=L keresztmetszetben * !
! ***** !

*IF,suppTypeB,EQ,1.0,THEN
    loadTypeB = 1                      ! vonalmenti megoszló teherrel
*ELSEIF,suppTypeB,EQ,2.0,THEN
    loadTypeB = 2                      ! csomóponti teherrel
*ELSEIF,suppTypeB,EQ,3.1,THEN
    loadTypeB = 2                      ! csomóponti teherrel
*ELSEIF,suppTypeB,EQ,3.2,THEN
    loadTypeB = 2                      ! csomóponti teherrel
*ELSEIF,suppTypeB,EQ,4.0,THEN
    loadTypeB = 2                      ! csomóponti teherrel
*ELSEIF,suppTypeB,EQ,4.1,THEN
    loadTypeB = 2                      ! csomóponti teherrel
*ELSEIF,suppTypeB,EQ,4.2,THEN
    loadTypeB = 2                      ! csomóponti teherrel
*ELSEIF,suppTypeB,EQ,5.0,THEN
    loadTypeB = 2                      ! csomóponti teherrel
*ENDIF

*IF,loadTypeB,EQ,1,THEN
    sigBz = 1000*fz/As(1,kSecNr)       ! felületi megoszló teher [kN/mm2]
    *DEL,sigBx
    *DIM,sigBx,ARRAY,1,spNr
    *DEL,sigBy
    *DIM,sigBy,ARRAY,1,spNr
    *DO,i,1,spNr
        sigBx(1,i) = -1000000*mxB/Ix(1,kSecNr)*(sp(2,i,kSecNr)-yg(1,kSecNr))
        sigBy(1,i) = -1000000*myB/Iy(1,kSecNr)*(sp(1,i,kSecNr)-xg(1,kSecNr))
    *ENDDO
    *DEL,sigBsum
    *DIM,sigBsum,ARRAY,1,spNr
    *DO,i,1,spNr
        sigBsum(1,i) = sigBx(1,i)+sigBy(1,i)+sigBz
    *ENDDO
    *DO,i,2,spNr
        *IF,sp(3,i,kSecNr),NE,0,THEN

```

```

ALLSEL,ALL
KSEL,S,KP,,sp(4,i,kSecNr)+kSecNr*100
KSEL,A,KP,,sp(5,i,kSecNr)+kSecNr*100
LSLK,S,1
SFL,ALL,PRES,sigBsum(1,sp(5,i,kSecNr))*sp(3,i,kSecNr),sigBsum(1,sp(4,i,kSecNr))*sp(3,i,kSecNr)
*ENDIF
*ENDDO
ALLSEL,ALL
*ELSEIF,loadTypeB,EQ,2,THEN
*IF,mxB,NE,0,THEN
    F,suppNodeNrB,MX,+1000000*mxB      ! MX nyomaték a vég keresztmetszetben
*ENDIF
*IF,myB,NE,0,THEN
    F,suppNodeNrB,MY,+1000000*myB      ! MY nyomaték a vég keresztmetszetben
*ENDIF
*IF,fz,NE,0,THEN
    F,suppNodeNrB,FZ,-1000*fz          ! FZ teher a vég keresztmetszetben
*ENDIF
*ENDIF

! ***** !
! * Keresztirányú koncentrált erő * !
! ***** !

ALLSEL,ALL
*GET,nodeNrDiaphL,NODE,0,NUM,MAXD      ! csomópontok száma összesen diafragmák után

fNodeNr = nodeNrDiaphL+1              ! teher csomópont kezdő sorszáma

*IF,fNr,NE,0,THEN
*DO,f,1,fNr
*IF,fSecL(2,f),NE,0,THEN
*DO,k,1,kSecNr
*IF,fSecL(1,f),EQ,kSecL(1,k),THEN
    ALLSEL,ALL
    NSEL,S,LOC,X,xs(1,k)+dfApX*kSecL(2,k)-0.01,xs(1,k)+dfApX*kSecL(2,k)+0.01
    NSEL,R,LOC,Y,ys(1,k)+dfApY*kSecL(3,k)-0.01,ys(1,k)+dfApY*kSecL(3,k)+0.01
    NSEL,INVE
    NSEL,R,LOC,Z,fSecL(1,f)-0.01,fSecL(1,f)+0.01
    *GET,fSecNodeNr,NODE,0,COUNT      ! csomópontok száma az erő keresztmetszetében
    *DEL,fSecNodes
    *DIM,fSecNodes,ARRAY,1,fSecNodeNr ! csomópontok sorszáma az erő keresztmetszetében
    *DO,w,1,fSecNodeNr
        *GET,fSecNodes(1,w),NODE,0,NUM,MIN
        NSEL,U,NODE,,fSecNodes(1,w)
    *ENDDO
    ALLSEL,ALL
    N,fNodeNr+f,xs(1,k)+dfApX*kSecL(2,k),ys(1,k)+dfApY*kSecL(3,k),fSecL(1,f)
    D,fNodeNr+f,UZ

```

```

MAT,4
TYPE,4
SECNUM,4
*DO,w,1,fSecNodeNr
    E,fNodeNr+f,fSecNodes(1,w)
*ENDDO
    F,fNodeNr+f,fY,-1000*fy*fSecL(2,f)
*ENDIF
*ENDDO
*ENDIF
*ENDDO
*ENDIF
ALLSEL,ALL

! ##### !
! # SZILÁRDSÁGI ÉS STABILITÁSI VIZSGÁLAT VÉGREHAJTÁSA # !
! ##### !

crit11_solution          ! külső fájl !

#crit11_solution

! ##### !
! # SZILÁRDSÁGI ÉS STABILITÁSI VIZSGÁLAT VÉGREHAJTÁSA # !
! ##### !

! ***** !
! *      DEBUG      * !
! ***** !

*IF,debug,EQ,1,THEN
*MSG,UI
Szilárdsági és stabilitási vizsgálat végrehajtása
/WAIT, 2
*ENDIF

! ***** !
! * Szilárdsági vizsgálat, feszültségek kirajzoltatása* !
! ***** !

FINISH
/SOLU

PSTRES,ON          ! feszültségállapot eltárolása
ANTYPE,0          ! szilárdsági analízis beállítása
SOLVE             ! futtatás

*MSG,UI
Szilardsagi szamitas vege.

```

```

FINISH
/POST1

ESEL,U,TYPE,,4
ESEL,U,TYPE,,6
PLNSOL,S,Z,0,1          ! SZ feszültségek kirajzoltatása
*IF,anType,EQ,1,THEN
  /EOF
*ENDIF

ALLSEL,ALL

! ***** !
! * Stabilitás vizsgálat, stabilitásvesztési alakok kirajzoltatása * !
! ***** !

FINISH
/SOLU

ANTYPE,1          ! stabilitási analízis beállítása
BUCOPT,LANB,stabNr,0,,RANGE      ! stabilitásvesztési alakok számának megadása
SOLVE            ! futtatás

*MSG,UI
Stabilitasvizsgalat vege.

FINISH
/POST1

/WINDOW,2,0.951467815454,0.19171704087,1.70836806266,-0.917956427478,PICK,
/FOCUS,1,0.15,-0.15,0,1
/UDOC,2,CNTR,0
/UDOC,2,TYPE,0
/UDOC,2,TYP2,0
/UDOC,2,DATE,0

ESEL,U,TYPE,,2
ESEL,U,TYPE,,4
ESEL,U,TYPE,,6
/TRIAD,OFF
PLNSOL,U,SUM,0,1          ! elmozdulások kirajzoltatása
*IF,kiertekeles,EQ,0,THEN
  SET,1,1
  /REPLOT
*ELSEIF,kiertekeles,EQ,1,THEN
  *DO,i,1,stabNr
    SET,1,i
  /REPLOT

```

```

/WAIT,1
*ENDDO
SET,1,1
/REPLOT
*ELSEIF,kiertekeles,EQ,2,THEN
!/SYS,mkdir 'sec%sectionType%'
!/CWD,D:\Ansys\TDK
*DEL,kritikus
*DIM,kritikus,ARRAY,1,stabNr
*DO,i,1,stabNr
  SET,1,i
  *GET,kritikus(1,i),ACTIVE,0,SET,FREQ
  /REPLOT
  /SHOW,PNG,,0
  PNGR,COMP,1,-1
  PNGR,ORIENT,HORIZONTAL
  PNGR,COLOR,2
  PNGR,TMOD,1
  /GFILE,800
  /CMAP,_TEMPCMAP_,CMP,,SAVE
  /RGB,INDEX,100,100,100,0
  /RGB,INDEX,0,0,0,15
  /REPLOT
  /CMAP,_TEMPCMAP_,CMP
  /DELETE,_TEMPCMAP_,CMP
  /SHOW,CLOSE
  /DEVICE,VECTOR,0
  /WAIT,0.5
  *CFOPEN,eredmeny,txt,,APPEND

```

```
! ***** !
```

```
! *   DEBUG OFF   * !
```

```
! ***** !
```

```
temp = 0
```

```
*IF,debug,EQ,0,THEN
```

```
*IF,holeNr,GT,0,THEN
```

```

*VWRITE,kritikus(1,i),%sectionType%,%sectionID%,%L%,%holeHeight%,%plateHeight%,%holeOrig%,%holeLength%,%plateLength%,%holeL
Nr%,%diaphTypeT%,%diaphTypeL%,%shearPanel%,%HoleShear%,%dGSP%,%suppTypeA%,%suppTypeB%,%LESIZE%
%15.6F,%15.0I,%15.0I,%15.2F,%15.2F,%15.2F,%15.0I,%15.2F,%15.2F,%15.0I,%15.1F,%15.1F,%15.0I,%15.0I,%15.0I,%15.2F,%15.2F,%15.2F
*ELSE

```

```

*VWRITE,kritikus(1,i),%sectionType%,%sectionID%,%L%,%temp%,%temp%,%temp%,%temp%,%temp%,%temp%,%diaphTypeT%,%diaphTyp
eL%,%shearPanel%,%temp%,%dGSP%,%suppTypeA%,%suppTypeB%,%LESIZE%
%15.6F,%15.0I,%15.0I,%15.2F,%15.0I,%15.0I,%15.0I,%15.0I,%15.0I,%15.1F,%15.1F,%15.0I,%15.0I,%15.0I,%15.2F,%15.2F,%15.2F
*ENDIF

```

```
*ELSEIF,debug,EQ,1,THEN
```

```
! ***** !
```

```
! *   DEBUG ON   * !
```

```
! ***** !
```

```
*IF,holeNr,GT,0,THEN
```

```
*VWRITE,kritikus(1,i),%sectionType%,%sectionID%,%L%,%holeHeight%,%plateHeight%,%holeOrig%,%holeLength%,%plateLength%,%holeL
Nr%,%diaphTypeT%,%diaphTypeL%,%shearPanel%,%HoleShear%,%dGSP%,%suppTypeA%,%suppTypeB%,%LESIZE%,%Ix(1)%,%Iy(1)%,%I
xy(1)%,%holeNr*holeLNr*holeHeight*holeLength%
```

```
%15.6F,%15.0I,%15.0I,%15.2F,%15.2F,%15.2F,%15.0I,%15.2F,%15.2F,%15.0I,%15.1F,%15.1F,%15.0I,%15.0I,%15.0I,%15.2F,%15.2F,%15.2F,
%15.2F,%15.2F,%15.2F,%15.2F
```

```
*ELSE
```

```
*VWRITE,kritikus(1,i),%sectionType%,%sectionID%,%L%,%temp%,%temp%,%temp%,%temp%,%temp%,%temp%,%diaphTypeT%,%diaphTyp
eL%,%shearPanel%,%temp%,%dGSP%,%suppTypeA%,%suppTypeB%,%LESIZE%,%Ix(1)%,%Iy(1)%,%Ixy(1)%
```

```
%15.6F,%15.0I,%15.0I,%15.2F,%15.0I,%15.0I,%15.0I,%15.0I,%15.0I,%15.1F,%15.1F,%15.0I,%15.0I,%15.0I,%15.2F,%15.2F,%15.2F,%
15.2F,%15.2F,%15.2F
```

```
*ENDIF
```

```
*ELSEIF,debug,EQ,2,THEN
```

```
*VWRITE,'sectionType','sectionID','hossz','diaphT','diaphL','shearPanel','dGSP','suppTypeA','suppTypeB','elemméret','Ix','Iy','Ixy','As','Sx0','Sy0','Io
m'
```

```
%15.0C,%15.0C,%15.0C,%15.0C,%15.0C,%15.0C,%15.0C,%15.0C,%15.0C,%15.0C,%15.0C,%15.0C,%15.0C,%15.0C,%15.0C,%15.0C,%15.0C
```

```
*VWRITE,%sectionType%,%sectionID%,%L%,%diaphTypeT%,%diaphTypeL%,%shearPanel%,%dGSP%,%suppTypeA%,%suppTypeB%,%LES
IZE%,%Ix(1)%,%Iy(1)%,%Ixy(1)%,%As(1,1)%,%Sx0(1,1)%,%Sy0(1,1)%,%Iom(1,1)%
```

```
%15.0I,%15.0I,%15.2F,%15.1F,%15.1F,%15.0I,%15.0I,%15.2F,%15.2F,%15.3F,%15.5F,%15.5F,%15.5F,%15.5F,%15.5F,%15.5F,%15.5F
```

```
*ENDIF
```

```
! ***** !
```

```
! *      DEBUG      * !
```

```
! ***** !
```

```
*CFCLOS
```

```
*ENDDO
```

```
SET,1,1
```

```
/REPLOT
```

```
*ELSEIF,kiertekeles,EQ,3,THEN
```

```
kihajlas
```

```
*DEL,kritrendez
```

```
*DIM,kritrendez,ARRAY,4,1
```

```
~eui,'package require ansys'
```

```
~eui,'ansys::report::setdirectory "%vizsgalat%_%hw%_%L%"
```

```
*DO,j,1,3
```

```
*IF,elsorendez(j,1),NE,0,THEN
```

```
SET,1,elsorendez(j,1)
```

```
*GET,kritrendez(j,1),ACTIVE,0,SET,FREQ
```

```
/REPLOT
```

```
~eui,'ansys::report::imagecapture {Defl_UX}'
```

```
/WAIT,1
```

```

*ELSE
    kritrendez(j,1) = 0
*ENDIF
*ENDDO

~eui,'ansys::report::finished'

*CFOpen,eredmenyek.txt,,APPEND
*VWRITE,vizsgalat,kritrendez(1,1),kritrendez(2,1),kritrendez(3,1),kritrendez(4,1)
%C %15.3F %15.3F %15.3F %15.3F
*CFCLOS
*ENDIF

```

```
#crit900_holes
```

```

! ##### !
! #      MODUL 100: LYUKASZTÁS      # !
! ##### !

```

```

! ***** !
! *      DEBUG      * !
! ***** !

```

```

*IF,debug,EQ,1,THEN
*MSG,UI
Lyukasztás
/WAIT, 2
*ENDIF

```

```

! ***** !
! *      Lyukasztás      * !
! ***** !

```

```
*IF,holeNr,NE,0,THEN ! lyuk felülete, kivonáshoz
```

```

existingP = 0
*DO,i,2,spNr
    *IF,sp(4,i,2),NE,0,THEN
        existingP = existingP+1
    *ENDIF
*ENDDO

```

```
ASEL,NONE
```

```

*IF,holeStart2,EQ,0,THEN
    holeStart2 = holeStart
*ENDIF

```

```
holepiece=1
```

```

*IF,holeNr,EQ,holeOrig,or,MOD(holeOrig*holePattern,4),LT,2,THEN
! TESZTELÉS ALATT: sectionType,EQ,26
CSERÉLVE ERRE: holeNr,EQ,holeOrig
*IF,holeNr,EQ,holeOrig,or,MOD(holeOrig*holePattern,4),LT,2,THEN

*IF,holeOrig,GT,2,THEN

*DO,hdel,0,holeLnr-1
*DO,kdel,0,NINT((holeNr+1)/2-0.5)-1
*DO,lidel,0,holePiece-1
! I
ASEL,A,AREA,,(hdel*holePiece*4+lidel+2)*existingP+holeStart+4*kdel,(hdel*holePiece*4+lidel+2)*existingP+holeStart+4*kdel
ASEL,A,AREA,,(hdel*holePiece*4+lidel+2)*existingP+holeStart2+4*kdel,(hdel*holePiece*4+lidel+2)*existingP+holeStart2+4*kdel
*IF,sectionType,EQ,28,THEN
ASEL,A,AREA,,(hdel*holePiece*4+lidel+2)*existingP+2,(hdel*holePiece*4+holePiece+lidel)*existingP+2
ASEL,A,AREA,,(hdel*holePiece*4+lidel+2)*existingP+2*holeOrig+11,(hdel*holePiece*4+lidel+2)*existingP+2*holeOrig+11
*ENDIF
*ENDDO
*ENDDO
*ENDDO

*DO,hdel,0,(holeLnr-1)*2+1
*DO,kdel,0,holeNr-1
! II
*DO,lidel,0,holePiece-1
ASEL,A,AREA,,(hdel*holePiece*2+lidel+1)*existingP+holeStart+2*kdel,(hdel*holePiece*2+lidel+1)*existingP+holeStart+2*kdel
ASEL,A,AREA,,(hdel*holePiece*2+lidel+1)*existingP+holeStart2+2*kdel,(hdel*holePiece*2+lidel+1)*existingP+holeStart2+2*kdel
*IF,sectionType,EQ,28,THEN
ASEL,A,AREA,,(hdel*holePiece*2+lidel+1)*existingP+2,(hdel*holePiece*2+2*holePiece+lidel)*existingP+2
ASEL,A,AREA,,(hdel*holePiece*2+lidel+1)*existingP+2*holeOrig+11,(hdel*holePiece*2+lidel+1)*existingP+2*holeOrig+11
*ENDIF
*ENDDO
*ENDDO
*ENDDO

*DO,hdel,0,holeLnr-2
*IF,NINT((holeNr+0)/2-0.5)-1,GE,0,THEN
*DO,kdel,0,NINT((holeNr+0)/2-0.5)-1
! III
*DO,lidel,0,holePiece-1
ASEL,A,AREA,,(hdel*holePiece*4+lidel+4)*existingP+holeStart+2+4*kdel,(hdel*holePiece*4+lidel+4)*existingP+holeStart+2+4*kdel
ASEL,A,AREA,,(hdel*holePiece*4+lidel+4)*existingP+holeStart2+2+4*kdel,(hdel*holePiece*4+lidel+4)*existingP+holeStart2+2+4*kdel
*ENDDO
*ENDDO
*ENDIF
*ENDDO
*ELSE

*DO,hdel,0,holeLnr-1
*DO,kdel,0,NINT((holeNr+1)/2)-1
*DO,lidel,0,holePiece-1
! I

```

```

ASEL,A,AREA,,(hdel*holePiece*2+ldel+1)*existingP+holeStart+2*kdel,(hdel*holePiece*2+ldel+1)*existingP+holeStart+2*kdel

```

```

ASEL,A,AREA,,(hdel*holePiece*2+ldel+1)*existingP+holeStart2+2*kdel,(hdel*holePiece*2+ldel+1)*existingP+holeStart2+2*kdel
*IF,sectionType,EQ,28,THEN
ASEL,A,AREA,,(hdel*holePiece*2+ldel+1)*existingP+2,(hdel*holePiece*2+holePiece+ldel)*existingP+2
ASEL,A,AREA,,(hdel*holePiece*2+ldel+1)*existingP+2*holeOrig+11,(hdel*holePiece*2+ldel+1)*existingP+2*holeOrig+11

```

```

*ENDIF
*ENDDO
*ENDDO
*ENDDO
*ENDIF
*ELSE

```

```

*DO,hdel,0,holeLnr-1
*DO,kdel,0,NINT((holeNr+1)/2-0.5)-1
*DO,ldel,0,holePiece-1 ! I
ASEL,A,AREA,,(hdel*holePiece*4+ldel+2)*existingP+holeStart+4*kdel,(hdel*holePiece*4+ldel+2)*existingP+holeStart+4*kdel
*ENDDO
*ENDDO
*ENDDO

```

```

*DO,hdel,0,holeLnr-2
*IF,holeLnr-1,GE,0,THEN
*DO,kdel,0,NINT((holeNr+0)/2-0.5)-1 ! III
*DO,ldel,0,holePiece-1
ASEL,A,AREA,,(hdel*holePiece*4+ldel+4)*existingP+holeStart+4*kdel+2,(hdel*holePiece*4+ldel+4)*existingP+holeStart+4*kdel+2
*ENDDO
*ENDDO
*ENDIF
*ENDDO

```

```

*DO,hdel,0,(holeLnr-1)*2+1
*DO,kdel,0,holeNr-1 ! II
*DO,ldel,0,holePiece-1
ASEL,A,AREA,,(hdel*holePiece*2+ldel+1)*existingP+holeStart+2*kdel,(hdel*holePiece*2+ldel+1)*existingP+holeStart+2*kdel
ASEL,A,AREA,,(hdel*holePiece*2+ldel+1)*existingP+holeStart2+2*kdel,(hdel*holePiece*2+ldel+1)*existingP+holeStart2+2*kdel
*ENDDO
*ENDDO
*ENDDO

```

```

*IF,holneNr,NE,1,THEN
*DO,hdel,0,holeLnr-2
*DO,ldel,0,holePiece-1
*IF,NINT((holeNr+0)/4)-1,GE,0,THEN
*DO,kdel,0,NINT((holeOrig+0)/4)-1 ! III
ASEL,A,AREA,,(hdel*holePiece*4+ldel+4)*existingP+holeStart2+4*kdel,(hdel*holePiece*4+ldel+4)*existingP+holeStart2+4*kdel

```

*ENDDO

*ENDIF

*ENDDO

*ENDDO

*ENDIF

*IF,holneNr,NE,1,THEN

*DO,hdel,0,holeLnr-1

*DO,lidel,0,holePiece-1

*IF,holeLnr-1,GE,0,THEN

*DO,kdel,0,NINT((holeOrig+1)/4-0.5)-1 ! I

ASEL,A,AREA,,(hdel*holePiece*4+lidel+2)*existingP+holeStart2+4*kdel+2,(hdel*holePiece*4+lidel+2)*existingP+holeStart2+4*kdel+2

*ENDDO

*ENDIF

*ENDDO

*ENDDO

*ENDIF

*ENDIF

*IF,HoleShear,EQ,1,AND,shearpanel,EQ,1,THEN

ESLA,S,ALL

ESEL,U,TYPE,,6

ACLEAR,ALL

*ELSE

ADELE,ALL

*ENDIF

/WAIT,3

ALLSEL,ALL

*ENDIF

! ##### !

! # MODUL 100: LYUKASZTÁS # !

! ##### !

! A következőkben a szelvény-adatbázis csak azon sorait közöljük, amelyek feltétlen kellenek a vizsgált I és C szelvények modellezéséhez. A teljes adatbázis 17 fájlból, összesen kb. 2000 egyedi szelvényből áll.

#sec_db_01.mac

! ##### !

! # SZELVÉNY ADATBÁZIS: I SZELVÉNYEK # !

! ##### !

secNumMax = 1

*DEL,sectionData

*DIM,sectionData,ARRAY,8,secNumMax

!sectionData(1,i) = hw, tw, bf1, tf1, bf2, tf2, alpha, beta, !i. NAME

sectionData(1,1) = 200.0, 4.0, 40.0, 8.0, 40.0, 8.0, 0.0, 0.0, !1. CUSTOM

#sec_db_03.mac

! ##### !

! # SZELVÉNY ADATBÁZIS: C SZELVÉNYEK # !

! ##### !

secNumMax = 1

*DEL,sectionData

*DIM,sectionData,ARRAY,10,secNumMax

!sectionData(1,i) = hg, bg1, cg1, bg2, cg2, t, alpha, beta, gamma, delta, !i. NAME

sectionData(1,1) = 204.0, 40.0, 20.0, 40.0, 20.0, 2.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, !1. CUSTOM

#sec_db_21.mac

! ##### !

! # SZELVÉNY ADATBÁZIS: I SZELVÉNYEK # !

! ##### !

secNumMax = 1

*DEL,sectionData

*DIM,sectionData,ARRAY,9,secNumMax

!sectionData(1,i) = hw, tw, bf1, tf1, bf2, tf2, alpha, beta, hperf !i. NAME

sectionData(1,1) = 200.0, 4.0, 40.0, 8.0, 40.0, 8.0, 0.0, 0.0, 120 !1. CUSTOM

#sec_db_23.mac

! ##### !

! # SZELVÉNY ADATBÁZIS: PERFORÁLT C SZELVÉNYEK # !

! ##### !

secNumMax = 1

*DEL,sectionData

*DIM,sectionData,ARRAY,11,secNumMax

!sectionData(1,i) = hg, bg1, cg1, bg2, cg2, t, alpha, beta, gamma, delta, hperf !i. NAME

sectionData(1,1) = 204.0, 40.0, 20.0, 40.0, 20.0, 2.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 194 !1. CUSTOM

Keresztmetszeti jellemzők és kritikus erők meghatározása - Analitikus megoldások

1. I szelvény

1.1. A vizsgált I szelvény jellemzői

1.1.1. Anyagmodell:

rugalmassági modulus: $E := 210\text{GPa}$

nyírási modulus: $G_{\text{acél}} := 105000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

Poisson-tényező: $\nu := 0$

1.1.2. Szelvényadatok:	teljes magasság:	$h := 216\text{mm}$
	gerinc magasság:	$h_w := 200\text{mm}$
	öv szélesség:	$b := 40\text{mm}$
	gerinc vastagság:	$t_w := 4\text{mm}$
	szelvényvastagság:	$t_f := 8\text{mm}$
	öv súlyvonalnak távolsága a szelvény súlypontjától:	$z := 104\text{mm}$

1.1.3. Keresztmetszeti jellemzők: (y-y erős tengely, z-z gyenge tengely)

keresztmetszeti terület: $A_p := 2 \cdot t_f \cdot b + (h - t_f) \cdot t_w = 14.72 \cdot \text{cm}^2$

Súlypont a kétszeres szimmetria miatt a két szimmetria tengely metszéspontja.

Másodrendű nyomatékok:

Csak Steiner-taggal számolva, vagyis a súlyponti inercia elhanyagolásával:

$$I_{y,\text{steiner}} := \frac{(h - t_f)^3 \cdot t_w}{12} + 2 \cdot t_f \cdot b \cdot z^2 = 992.188 \cdot \text{cm}^4$$

$$I_{z,\text{steiner}} := \frac{2 \cdot t_f \cdot b^3}{12} = 8.533 \cdot \text{cm}^4$$

Súlyponti inerciát is figyelembe véve:

$$I_{y,\text{súlyp}} := \frac{(h - t_f)^3 \cdot t_w}{12} + 2 \cdot t_f \cdot b \cdot z^2 + \frac{2 \cdot t_f^3 \cdot b}{12} = 992.529 \cdot \text{cm}^4$$

$$I_{z,\text{súlyp}} := \frac{(h - t_f) \cdot t_w^3}{12} + \frac{2 \cdot t_f \cdot b^3}{12} = 8.644 \cdot \text{cm}^4$$

Héjmodell alapú megoldásokhoz az axiális (tengelyirányú) kihajlás kritikus ereje:

$$F_a := \frac{E \cdot A_p}{1 - \nu^2} \qquad F_a = 309120 \cdot \text{kN}$$

Vizsgált gerendahosszúságok:	$l_1 := 500\text{mm}$
	$l_2 := 1000\text{mm}$
	$l_3 := 1500\text{mm}$
	$l_4 := 2000\text{mm}$

1.2. Kritikus erők számítása:

1.2.1. Csak Steiner-taggal számolva

$$F_{1,\text{steiner}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z,\text{steiner}}}{l_1^2}$$

$$F_{1,\text{steiner},y} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y,\text{steiner}}}{l_1^2}$$

ahol: E - a rugalmassági modulus

$I_{z,\text{steiner}}$ - másodrendű nyomaték a súlyponti inercia elhanyagolásával

l_1 - a gerenda hossza, 500 mm

eredmények:

	gyenge tengely körül	erős tengely körül
500 mm	$F_{1,\text{steiner}} = 707.453 \cdot \text{kN}$	$F_{1,\text{steiner},y} = 82257.004 \cdot \text{kN}$
1000 mm	$F_{2,\text{steiner}} = 176.863 \cdot \text{kN}$	$F_{2,\text{steiner},y} = 20564.251 \cdot \text{kN}$
1500 mm	$F_{3,\text{steiner}} = 78.606 \cdot \text{kN}$	$F_{3,\text{steiner},y} = 9139.667 \cdot \text{kN}$
2000 mm	$F_{4,\text{steiner}} = 44.216 \cdot \text{kN}$	$F_{4,\text{steiner},y} = 5141.063 \cdot \text{kN}$

1.2.2. Súlyponti inerciát is figyelembe véve:

$$F_{1,\text{súlyp}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z,\text{súlyp}}}{l_1^2}$$

$$F_{1,\text{súlyp},y} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y,\text{súlyp}}}{l_1^2}$$

ahol: E - a rugalmassági modulus

$I_{z,\text{súlyp}}$ - másodrendű nyomaték a súlyponti inercia figyelembe vételével

l_1 - a gerenda hossza, 500 mm

eredmények:

	gyenge tengely körül	erős tengely körül
500 mm	$F_{1,\text{súlyp}} = 716.65 \cdot \text{kN}$	$F_{1,\text{súlyp},y} = 82285.302 \cdot \text{kN}$
1000 mm	$F_{2,\text{súlyp}} = 179.163 \cdot \text{kN}$	$F_{2,\text{súlyp},y} = 20571.325 \cdot \text{kN}$
1500 mm	$F_{3,\text{súlyp}} = 79.628 \cdot \text{kN}$	$F_{3,\text{súlyp},y} = 9142.811 \cdot \text{kN}$
2000 mm	$F_{4,\text{súlyp}} = 44.791 \cdot \text{kN}$	$F_{4,\text{súlyp},y} = 5142.831 \cdot \text{kN}$

1.2.3. Héjmodell alapú analitikus módszer

Kritikus erő "nyn" esetben, vagyis:

- n : nem vesszük figyelembe a másodrendű normálfeszültséget
- y : integrálás vastagság mentén a külső potenciálban
- n : nincs integrálás vastagság mentén a belső potenciálban

$$F_{cr.1Y} := \frac{1}{1 - \nu^2} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y.s\acute{u}lyp}}{l_1^2}$$

$$F_{cr.1Z} := \frac{1}{1 - \nu^2} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z.s\acute{u}lyp}}{l_1^2}$$

$$F_{cr.1Y} = 82285.302 \cdot \text{kN}$$

$$F_{cr.1Z} = 716.65 \cdot \text{kN}$$

Kritikus erő y-n esetében, vagyis:

- y : figyelembe vesszük a másodrendű normálfeszültséget
- y : integrálás vastagság mentén a külső potenciálban
- n : nincs integrálás vastagság mentén a belső potenciálban

$$F_{\text{h\'e j. l y}} := \frac{1}{\frac{1}{F_{\text{cr. l Y}}} + \frac{1}{F_a} \cdot \frac{I_{\text{y. steiner}}}{I_{\text{y. s\'u l y p}}}}$$

$$F_{\text{h}\acute{\text{e}}\text{j}.1\text{Z}} := \frac{1}{\frac{1}{F_{\text{cr}.1\text{Z}}} + \frac{1}{F_{\text{a}}} \cdot \frac{I_{\text{z.steiner}}}{I_{\text{z.s\acute{u}lyp}}}}$$

eredmények:

	gyenge tengely körül	erős tengely körül
500 mm	$F_{\text{héj.1z}} = 715.014 \cdot \text{kN}$	$F_{\text{héj.1y}} = 64991.127 \cdot \text{kN}$
1000 mm	$F_{\text{héj.2z}} = 179.06 \cdot \text{kN}$	$F_{\text{héj.2y}} = 19288.177 \cdot \text{kN}$
1500 mm	$F_{\text{héj.3z}} = 79.608 \cdot \text{kN}$	$F_{\text{héj.3y}} = 8880.251 \cdot \text{kN}$
2000 mm	$F_{\text{héj.4z}} = 44.784 \cdot \text{kN}$	$F_{\text{héj.4y}} = 5058.699 \cdot \text{kN}$

1.2.4. Nyírást is figyelembe vevő, héjmodell alapú analitikus módszer

1.2.4.1. Gyenge tengely körül:

Nyírt keresztmetszeti terület: $A_{s,z} := 2 \cdot b \cdot t_f$

$$F_{S,X} := G_{acél} \cdot A_{S,Z}$$

$$F_{Z.r1} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{Z.steiner}}{(1 - \nu^2) \cdot l_1^2}$$

$$\Delta F_{Z1} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot (I_{z.s\ddot{u}l\ddot{y}p} - I_{z.steiner})}{(1 - \nu^2) \cdot l_1^2}$$

$$\alpha_{1.1} := 1 + \frac{\Delta F_{Z1}}{F_a}$$

$$\alpha_{2.1} := 1 + 2 \cdot \frac{\Delta F_{Z1}}{F_a}$$

$$\alpha_{3.1} := 1 + \frac{F_{Z.r1}}{F_a} + \frac{\Delta F_{Z1}}{F_a}$$

$$\alpha_4 := 1$$

Kritikus erő számítása:

$$F_{nyír.z1} := \frac{F_a}{2 \cdot \alpha_{1.1} \cdot F_{Z.r1}} \cdot \left[\left(F_{Z.r1} \cdot \alpha_{2.1} + F_{s.X} \cdot \alpha_{3.1} \right) \dots \right. \\ \left. + \sqrt{\left(F_{Z.r1} \cdot \alpha_{2.1} + F_{s.X} \cdot \alpha_{3.1} \right)^2 - \frac{4 \alpha_{1.1} \cdot F_{Z.r1}}{F_a} \cdot \left[F_{Z.r1} \cdot F_{s.X} + \Delta F_{Z1} \cdot (F_{Z.r1} + F_{s.X}) \cdot \alpha_4 \right]} \right]$$

$$F_{nyír.z1} = 29738498.544 \cdot \text{kN}$$

$$F_{nyír.z.1} := \frac{F_a}{2 \cdot \alpha_{1.1} \cdot F_{Z.r1}} \cdot \left[\left(F_{Z.r1} \cdot \alpha_{2.1} + F_{s.X} \cdot \alpha_{3.1} \right) \dots \right. \\ \left. + - \sqrt{\left(F_{Z.r1} \cdot \alpha_{2.1} + F_{s.X} \cdot \alpha_{3.1} \right)^2 - \frac{4 \alpha_{1.1} \cdot F_{Z.r1}}{F_a} \cdot \left[F_{Z.r1} \cdot F_{s.X} + \Delta F_{Z1} \cdot (F_{Z.r1} + F_{s.X}) \cdot \alpha_4 \right]} \right]$$

$$F_{nyír.z.1} = 707.673 \cdot \text{kN}$$

1.2.4.2. erős tengely körül

Nyírt keresztmetszeti terület:

$$A_{s.y} := (h - t_f) \cdot t_w = 8.32 \cdot \text{cm}^2$$

$$F_{s.Y} := G_{\text{acél}} \cdot A_{s.y}$$

$$F_{Y.r.1} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y.\text{steiner}}}{(1 - \nu^2) \cdot l_1^2}$$

$$\Delta F_{Y.1} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot (I_{y.\text{súlyp}} - I_{y.\text{steiner}})}{(1 - \nu^2) \cdot l_1^2}$$

$$\alpha_{1y.1} := 1 + \frac{\Delta F_{Y.1}}{F_a} \quad \alpha_{2y.1} := 1 + 2 \cdot \frac{\Delta F_{Y.1}}{F_a} \quad \alpha_{3y.1} := 1 + \frac{F_{Y.r.1}}{F_a} + \frac{\Delta F_{Y.1}}{F_a} \quad \alpha_{4y} := 1$$

$$F_{nyír.y.1} := \frac{F_a}{2 \cdot \alpha_{1y.1} \cdot F_{Y.r.1}} \cdot \left[F_{Y.r.1} \cdot \alpha_{2y.1} + F_{s.Y} \cdot \alpha_{3y.1} \dots \right. \\ \left. + - \sqrt{\left(F_{Y.r.1} \cdot \alpha_{2y.1} + F_{s.Y} \cdot \alpha_{3y.1} \right)^2 - \frac{4 \alpha_{1y.1} \cdot F_{Y.r.1}}{F_a} \cdot \left[F_{Y.r.1} \cdot F_{s.Y} + \Delta F_{Y.1} \cdot (F_{Y.r.1} + F_{s.Y}) \cdot \alpha_{4y} \right]} \right]$$

$$F_{nyír.y.1} = 39424.205 \cdot \text{kN}$$

eredmények:

	gyenge tengely körül	erős tengely körül
500 mm	$F_{nyír.z.1} = 707.673 \cdot \text{kN}$	$F_{nyír.y.1} = 39424.205 \cdot \text{kN}$
1000 mm	$F_{nyír.z.2} = 178.595 \cdot \text{kN}$	$F_{nyír.y.2} = 15950.419 \cdot \text{kN}$
1500 mm	$F_{nyír.z.3} = 79.516 \cdot \text{kN}$	$F_{nyír.y.3} = 8080.799 \cdot \text{kN}$
2000 mm	$F_{nyír.z.4} = 44.755 \cdot \text{kN}$	$F_{nyír.y.4} = 4786.015 \cdot \text{kN}$

2. C szelvény

2.1. A vizsgált C szelvény jellemzői

2.1.1. Anyagmodell:

rugalmassági modulus: $E = 210 \cdot \text{GPa}$

nyírási modulus: $G_{\text{acél}} = 105 \cdot \text{GPa}$

Poisson-tényező: $\nu = 0$

2.1.2. Szelvényadatok: teljes magasság:

$h := 204 \text{ mm}$

gerinc magasság:

$h_w := 200 \text{ mm}$

öv szélesség:

$b := 40 \text{ mm}$

merevítő magasság:

$c := 20 \text{ mm}$

szelvényvastagság:

$t := 2 \text{ mm}$

öv súlyvonalnak távolsága a szelvény súlypontjától:

$z := 101 \text{ mm}$

hálózati méretek: $h_h := 202 \text{ mm}$

$b_h := 38 \text{ mm}$

$c_h := 19 \text{ mm}$

2.1.3. Keresztmetszeti jellemzők: (y-y erős tengely, z-z gyenge tengely)

keresztmetszeti terület: $A_p := h \cdot t + 2(b - t) \cdot t + 2(c - t) \cdot t = 6.32 \cdot \text{cm}^2$

súlypont helyzete:
szélső száltól

$$y_s := \frac{h_w \cdot t \cdot \frac{t}{2} + 2 \cdot b \cdot t \cdot \frac{b}{2} + 2(c - t) \cdot t \cdot \left(b - \frac{t}{2}\right)}{A_p}$$

$y_s = 1.014 \cdot \text{cm}$

z_s szimmetria miatt a szelvény szimmetria-tengelyében

Másodrendű nyomatékok:

Csak Steiner-taggal számolva, a súlyponti inercia elhanyagolásával:

$$I_{y, \text{Steiner}} := \frac{t \cdot (h - t)^3}{12} + 2t \cdot (b - t) \cdot z^2 + \frac{2t \cdot \left(c - \frac{t}{2}\right)^3}{12} + 2t \cdot \left(c - \frac{t}{2}\right) \cdot \left(z - \frac{c - \frac{t}{2}}{2}\right)^2 = 356.286 \cdot \text{cm}^4$$
$$I_{z, \text{Steiner}} := \frac{2 \cdot t \cdot (b - t)^3}{12} + (h - t) \cdot t \cdot \left(y_s - \frac{t}{2}\right)^2 + 2 \cdot (b - t) \cdot t \cdot \left(\frac{b}{2} - y_s\right)^2 + 2 \cdot t \cdot \left(c - \frac{t}{2}\right) \cdot \left(b - \frac{t}{2} - y_s\right)^2 \dots = 13.01184 \cdot \text{cm}^4$$

Súlyponti inerciát is figyelembe véve:

$$I_{y.s\acute{u}lyp} := \frac{t \cdot (h - t)^3}{12} + \frac{2 \cdot (b - t) \cdot t^3}{12} + \frac{2t \cdot \left(c - \frac{t}{2}\right)^3}{12} + 2t \cdot (b - t) \cdot z^2 \dots = 356.291 \cdot \text{cm}^4$$

$$+ 2t \cdot \left(c - \frac{t}{2}\right) \cdot \left(z - \frac{c - \frac{t}{2}}{2}\right)^2$$

$$I_{z.s\acute{u}lyp} := \frac{(h - t) \cdot t^3}{12} + \frac{2 \cdot t \cdot (b - t)^3}{12} + \frac{2 \cdot \left(c - \frac{t}{2}\right) \cdot t^3}{12} + (h - t) \cdot t \cdot \left(y_s - \frac{t}{2}\right)^2 \dots = 13.028 \cdot \text{cm}^4$$

$$+ 2 \cdot (b - t) \cdot t \cdot \left(\frac{b}{2} - y_s\right)^2 + 2 \cdot t \cdot \left(c - \frac{t}{2}\right) \cdot \left(b - \frac{t}{2} - y_s\right)^2$$

Héjmodell alapú megoldáshoz az axiális kihajlás kritikus ereje:

$$F_{a\acute{v}} := \frac{E \cdot A_p}{1 - \nu^2} \quad F_a = 132720 \cdot \text{kN}$$

Vizsgált gerendahosszúságok:

- $l_1 = 500 \cdot \text{mm}$
- $l_2 = 1000 \cdot \text{mm}$
- $l_3 = 1500 \cdot \text{mm}$
- $l_4 = 2000 \cdot \text{mm}$

2.2. Kritikus erők számítása:

2.2.1. Csak Steiner-taggal számolva

$$F_{1.steiner} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z.steiner}}{l_1^2} \quad F_{1.steiner,y} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y.steiner}}{l_1^2}$$

ahol: E - a rugalmassági modulus

$I_{z.steiner}$ - másodrendű nyomaték a súlyponti inercia elhanyagolásával

l_1 - a gerenda hossza, 500 mm

eredmények:

	gyenge tengely körül	erős tengely körül
500 mm	$F_{1.steiner} = 1078.743 \cdot \text{kN}$	$F_{1.steiner,y} = 29537.809 \cdot \text{kN}$
1000 mm	$F_{2.steiner} = 269.686 \cdot \text{kN}$	$F_{2.steiner,y} = 7384.452 \cdot \text{kN}$
1500 mm	$F_{3.steiner} = 119.86 \cdot \text{kN}$	$F_{3.steiner,y} = 3281.979 \cdot \text{kN}$
2000 mm	$F_{4.steiner} = 67.421 \cdot \text{kN}$	$F_{4.steiner,y} = 1846.113 \cdot \text{kN}$

2.2.2. Súlyponti inerciát is figyelembe véve:

$$F_{1.s\acute{u}lyp} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z.s\acute{u}lyp}}{l_1^2} \quad F_{1.s\acute{u}lyp,y} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y.s\acute{u}lyp}}{l_1^2}$$

ahol: E - a rugalmassági modulus

$I_{z.s\acute{u}lyp}$ - másodrendű nyomaték a súlyponti inercia figyelembe vételével

l_1 - a gerenda hossza, 500 mm

eredmények:

	gyenge tengely körül	erős tengely körül
500 mm	$F_{1.súlyp} = 1080.069 \cdot \text{kN}$	$F_{1.súlyp.y} = 29538.229 \cdot \text{kN}$
1000 mm	$F_{2.súlyp} = 270.017 \cdot \text{kN}$	$F_{2.súlyp.y} = 7384.557 \cdot \text{kN}$
1500 mm	$F_{3.súlyp} = 120.008 \cdot \text{kN}$	$F_{3.súlyp.y} = 3282.025 \cdot \text{kN}$
2000 mm	$F_{4.súlyp} = 67.504 \cdot \text{kN}$	$F_{4.súlyp.y} = 1846.139 \cdot \text{kN}$

2.2.3. Héjmodell alapú analitikus módszer

Kritikus erő "nyn" esetben, vagyis: n : nem vesszük figyelembe a másodrendű normálfeszültséget
y : integrálás vastagság mentén a külső potenciálban
n : nincs integrálás vastagság mentén a belső potenciálban

$$F_{cr.1Y} := \frac{1}{1 - \nu^2} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y.súlyp}}{l_1^2}$$

$$F_{cr.1Y} = 29538.229 \cdot \text{kN}$$

$$F_{cr.1Z} := \frac{1}{1 - \nu^2} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z.súlyp}}{l_1^2}$$

$$F_{cr.1Z} = 1.08 \times 10^3 \cdot \text{kN}$$

Kritikus erő yyn esetben, vagyis: y : figyelembe vesszük a másodrendű normálfeszültséget
y : integrálás vastagság mentén a külső potenciálban
n : nincs integrálás vastagság mentén a belső potenciálban

$$F_{héj.1Y} := \frac{1}{\frac{1}{F_{cr.1Y}} + \frac{1}{F_a} \cdot \frac{I_{y.steiner}}{I_{y.súlyp}}}$$

$$F_{héj.1Z} := \frac{1}{\frac{1}{F_{cr.1Z}} + \frac{1}{F_a} \cdot \frac{I_{z.steiner}}{I_{z.súlyp}}}$$

eredmények:

	gyenge tengely körül	erős tengely körül
500 mm	$F_{héj.1Z} = 1071.361 \cdot \text{kN}$	$F_{héj.1Y} = 24161.017 \cdot \text{kN}$
1000 mm	$F_{héj.2Z} = 269.47 \cdot \text{kN}$	$F_{héj.2Y} = 6995.341 \cdot \text{kN}$
1500 mm	$F_{héj.3Z} = 119.899 \cdot \text{kN}$	$F_{héj.3Y} = 3202.824 \cdot \text{kN}$
2000 mm	$F_{héj.4Z} = 67.47 \cdot \text{kN}$	$F_{héj.4Y} = 1820.812 \cdot \text{kN}$

2.2.4. Nyírást is figyelembe vevő, héjmodell alapú analitikus módszer

1.2.4.1. Gyenge tengely körül:

Nyírt keresztmetszeti terület:

$$A_{nyírt} := 2 \cdot b \cdot t$$

$$F_{s.X} := G_{acél} \cdot A_{s.z}$$

$$F_{Zr.1} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z.steiner}}{(1 - \nu^2) \cdot l_1^2}$$

$$\Delta F_{Z1} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot (I_{z.súlyp} - I_{z.steiner})}{(1 - \nu^2) \cdot l_1^2}$$

$$\alpha_{1.1} := 1 + \frac{\Delta F_{Z1}}{F_a}$$

$$\alpha_{2,1} := 1 + 2 \cdot \frac{\Delta F_{Z1}}{F_a}$$

$$\alpha_{3,1} := 1 + \frac{F_{Z,r1}}{F_a} + \frac{\Delta F_{Z1}}{F_a}$$

$$\alpha_{4,1} := 1$$

Kritikus erő számítása:

$$F_{nyír.z.1} := \frac{F_a}{2 \cdot \alpha_{1,1} \cdot F_{Z,r1}} \cdot \left[(F_{Z,r1} \cdot \alpha_{2,1} + F_{s,X} \cdot \alpha_{3,1}) \dots \right. \\ \left. + - \sqrt{(F_{Z,r1} \cdot \alpha_{2,1} + F_{s,X} \cdot \alpha_{3,1})^2 - \frac{4 \alpha_{1,1} \cdot F_{Z,r1}}{F_a} \cdot [F_{Z,r1} \cdot F_{s,X} + \Delta F_{Z1} \cdot (F_{Z,r1} + F_{s,X}) \cdot \alpha_4]} \right]$$

$$F_{nyír.z.1} = 1007.736 \cdot \text{kN}$$

1.2.4.2. erős tengely körül

Nyírt keresztmetszeti terület:

$$A_{ny} := h_h \cdot t = 4.04 \cdot \text{cm}^2$$

$$F_{s,X} := G_{acél} \cdot A_{s,y}$$

$$F_{X,r.1} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y,steiner}}{(1 - \nu^2) \cdot l_1^2}$$

$$\Delta F_{Y,1} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot (I_{y,súlyp} - I_{y,steiner})}{(1 - \nu^2) \cdot l_1^2}$$

$$\alpha_{1,y.1} := 1 + \frac{\Delta F_{Y,1}}{F_a} \quad \alpha_{2,y.1} := 1 + 2 \cdot \frac{\Delta F_{Y,1}}{F_a} \quad \alpha_{3,y.1} := 1 + \frac{F_{Y,r.1}}{F_a} + \frac{\Delta F_{Y,1}}{F_a} \quad \alpha_{4,y} := 1$$

$$F_{nyír.y.1} := \frac{F_a}{2 \cdot \alpha_{1,y.1} \cdot F_{Y,r.1}} \cdot \left[F_{Y,r.1} \cdot \alpha_{2,y.1} + F_{s,Y} \cdot \alpha_{3,y.1} \dots \right. \\ \left. + - \sqrt{(F_{Y,r.1} \cdot \alpha_{2,y.1} + F_{s,Y} \cdot \alpha_{3,y.1})^2 - \frac{4 \alpha_{1,y.1} \cdot F_{Y,r.1}}{F_a} \cdot [F_{Y,r.1} \cdot F_{s,Y} + \Delta F_{Y,1} \cdot (F_{Y,r.1} + F_{s,Y}) \cdot \alpha_{4,y}]} \right]$$

$$F_{nyír.y.1} = 16102.549 \cdot \text{kN}$$

eredmények:

gyenge tengely körül

erős tengely körül

500 mm $F_{nyír.z.1} = 1007.736 \cdot \text{kN}$

$F_{nyír.y.1} = 16102.549 \cdot \text{kN}$

1000 mm $F_{nyír.z.2} = 265.234 \cdot \text{kN}$

$F_{nyír.y.2} = 6044.051 \cdot \text{kN}$

1500 mm $F_{nyír.z.3} = 119.052 \cdot \text{kN}$

$F_{nyír.y.3} = 2982.69 \cdot \text{kN}$

2000 mm $F_{nyír.z.4} = 67.201 \cdot \text{kN}$

$F_{nyír.y.4} = 1746.821 \cdot \text{kN}$

3. Perforált C szelvény

3.1. A vizsgált C szelvény jellemzői

3.1.1. Anyagmodell:

rugalmassági modulus:	$E = 210 \cdot \text{GPa}$
nyírási modulus:	$G_{\text{acél}} = 105 \cdot \text{GPa}$
Poisson-tényező:	$\nu = 0$

3.1.2. Szelvényadatok: teljes magasság:

	$h := 204 \text{ mm}$
gerinc magasság:	$h_{\text{gerinc}} := 200 \text{ mm}$
öv szélesség:	$b := 40 \text{ mm}$
merevítő magasság:	$c := 20 \text{ mm}$
szelvényvastagság:	$t := 2 \text{ mm}$
öv súlyvonalnak távolsága a szelvény súlypontjától:	$z := 101 \text{ mm}$
hálózati méretek:	$h_{\text{h}} := 202 \text{ mm}$
	$b_{\text{h}} := 38 \text{ mm}$
	$c_{\text{h}} := 19 \text{ mm}$

n lyuksor vizsgált esetek: 9, 11, 13 és 15 lyuksor

Megjegyzés:

- n páratlan, (de $n=0$ is lehet, ekkor tömör)
- szimmetrikusan helyezkednek el a lyukak,
- a lyuk magassága és a lyukak közötti távolság megegyezik

3.1.3. Keresztmetszeti jellemzők: (y-y erős tengely, z-z gyenge tengely)

lyuksorok száma:	$n := 15$
lyukak magassága:	$h_{\text{lyuk}} := 5 \text{ mm}$
lyukasztott rész magassága:	$h_{\text{perf}} := 2 \cdot n \cdot h_{\text{lyuk}} = 150 \cdot \text{mm}$

felülről számozva páratlan sorszámú lyukak száma:	$n_2 := \text{floor}[(n + 1) \cdot 0.5]$	$n_2 = 8$
felülről számozva páros sorszámú lyukak száma:	$n_3 := \text{ceil}[(n - 1) \cdot 0.5]$	$n_3 = 7$

0. Teli szelvény

keresztmetszeti terület: $A_{\text{perf},0} := t \cdot (h_h + 2b_h + 2c_h)$

súlypont helyzete: $y_{s,\text{perf},0} := \frac{2 \cdot b_h \cdot t \cdot \frac{b_h}{2} + 2c_h \cdot t \cdot b_h}{A_{\text{perf},0}}$

$$A_{\text{perf},0} = 6.32 \cdot \text{cm}^2$$

$$y_{s,\text{perf},0} + \frac{t}{2} = 1.014 \cdot \text{cm}$$

másodrendű nyomatékok:

elhanyagolva a súlyponti inerciát:

$$I_{z,\text{steiner.perf.0}} := h_h \cdot t \cdot y_{s,\text{perf.0}}^2 + 2 \cdot c_h \cdot t \cdot (b_h - y_{s,\text{perf.0}})^2 + 2 \cdot \frac{b_h^3 \cdot t}{12} + 2 \cdot b_h \cdot t \cdot \left(\frac{b_h}{2} - y_{s,\text{perf.0}} \right)^2$$

$$I_{z,\text{steiner.perf.0}} = 13.012 \cdot \text{cm}^4$$

$$I_{y,\text{steiner.perf.0}} := \frac{h_h^3 \cdot t}{12} + 2 \cdot b_h \cdot t \cdot \left(\frac{h_h}{2} \right)^2 + 2 \cdot \frac{c_h^3 \cdot t}{12} + 2 \cdot c_h \cdot t \cdot \left(\frac{h_h}{2} - \frac{c_h}{2} \right)^2$$

$$I_{y,\text{steiner.perf.0}} = 356.286 \cdot \text{cm}^4$$

figyelembe véve a súlyponti inerciát:

$$I_{z,\text{súlyp.perf.0}} := I_{z,\text{steiner.perf.0}} + \frac{h_h \cdot t^3}{12} + 2 \cdot \frac{c_h \cdot t^3}{12}$$

$$I_{z,\text{súlyp.perf.0}} = 13.028 \cdot \text{cm}^4$$

$$I_{y,\text{súlyp.perf.0}} := I_{y,\text{steiner.perf.0}} + 2 \cdot \frac{b_h \cdot t^3}{12}$$

$$I_{y,\text{súlyp.perf.0}} = 356.291 \cdot \text{cm}^4$$

1. n db lyukkal ellátott szelvény

keresztmetszeti terület: $A_{s,z,\text{perf.1}} := (h_{\text{perf}} - n \cdot h_{\text{lyuk}}) \cdot t = 1.5 \cdot \text{cm}^2$

$$A_{\text{perf.1}} := A_{\text{perf.0}} - n \cdot h_{\text{lyuk}} \cdot t$$

$$y_{s,\text{perf.1}} := \frac{2 \cdot b_h \cdot t \cdot \frac{b_h}{2} + 2 c_h \cdot t \cdot b_h}{A_{\text{perf.1}}}$$

$$A_{\text{perf.1}} = 4.82 \cdot \text{cm}^2$$

$$y_{s,\text{perf.1}} + \frac{t}{2} = 1.298 \cdot \text{cm}$$

másodrendű nyomatékok:

elhanyagolva a súlyponti inerciát:

$$I_{z,\text{steiner.perf.1}} := (h_h - n \cdot h_{\text{lyuk}}) \cdot t \cdot y_{s,\text{perf.1}}^2 + 2 \cdot c_h \cdot t \cdot (b_h - y_{s,\text{perf.1}})^2 + 2 \cdot \frac{b_h^3 \cdot t}{12} + 2 \cdot b_h \cdot t \cdot \left(\frac{b_h}{2} - y_{s,\text{perf.1}} \right)^2$$

$$I_{z,\text{steiner.perf.1}} = 11.369 \cdot \text{cm}^4$$

$$I_{y,\text{steiner.perf.1}} := I_{y,\text{steiner.perf.0}} - n \cdot \frac{h_{\text{lyuk}}^3 \cdot t}{12} - \frac{n}{n} 2 h_{\text{lyuk}} \cdot t \cdot \sum_{i=1}^{n2} (2 \cdot i \cdot h_{\text{lyuk}})^2$$

$$I_{y,\text{steiner.perf.1}} = 315.455 \cdot \text{cm}^4$$

figyelembe véve a súlyponti inerciát:

$$I_{z,\text{súlyp.perf.1}} := I_{z,\text{steiner.perf.1}} + (h_h - n \cdot h_{\text{lyuk}}) \cdot \frac{t^3}{12} + 2 \cdot \frac{c_h \cdot t^3}{12}$$

$$I_{z,\text{súlyp.perf.1}} = 11.38 \cdot \text{cm}^4$$

$$I_{y,\text{súlyp.perf.1}} := I_{y,\text{steiner.perf.1}} + 2 \cdot \frac{b_h \cdot t^3}{12}$$

$$I_{y,\text{súlyp.perf.1}} = 315.46 \cdot \text{cm}^4$$

2. n2 db lyukkal ellátott szelvény

keresztmetszeti terület: $A_{s,z,\text{perf.2}} := (h_{\text{perf}} - n2 \cdot h_{\text{lyuk}}) \cdot t = 2.2 \cdot \text{cm}^2$

$$A_{\text{perf.2}} := A_{\text{perf.0}} - n2 \cdot h_{\text{lyuk}} \cdot t$$

$$y_{s,\text{perf.2}} := \frac{2 \cdot b_h \cdot t \cdot \frac{b_h}{2} + 2 c_h \cdot t \cdot b_h}{A_{\text{perf.2}}}$$

$$A_{\text{perf.2}} = 5.52 \cdot \text{cm}^2$$

$$y_{s,\text{perf.2}} + \frac{t}{2} = 1.146 \cdot \text{cm}$$

másodrendű nyomatékok:

elhanyagolva a súlyponti inerciát:

$$I_{z,\text{steiner.perf.2}} := (h_h - n_2 \cdot h_{\text{lyuk}}) \cdot t \cdot y_{s,\text{perf.2}}^2 + 2 \cdot c_h \cdot t \cdot (b_h - y_{s,\text{perf.2}})^2 + 2 \cdot \frac{b_h^3 \cdot t}{12} + 2 \cdot b_h \cdot t \cdot \left(\frac{b_h}{2} - y_{s,\text{perf.2}} \right)^2$$

$$I_{z,\text{steiner.perf.2}} = 12.247 \cdot \text{cm}^4$$

$$n_4 := \text{floor}(0.25 \cdot n) = 3$$

$$I_{y,\text{steiner.perf.2}} := I_{y,\text{steiner.perf.0}} - n_2 \frac{h_{\text{lyuk}}^3 \cdot t}{12} - \frac{n}{n} h_{\text{lyuk}} \cdot t \cdot \sum_{i=1}^{n_4} (4 \cdot i \cdot h_{\text{lyuk}})^2$$

$$I_{y,\text{steiner.perf.2}} = 350.67 \cdot \text{cm}^4$$

figyelembe véve a súlyponti inerciát:

$$I_{z,\text{súlyp.perf.2}} := I_{z,\text{steiner.perf.2}} + (h_h - n_2 \cdot h_{\text{lyuk}}) \cdot \frac{t^3}{12} + 2 \cdot \frac{c_h \cdot t^3}{12}$$

$$I_{z,\text{súlyp.perf.2}} = 12.26 \cdot \text{cm}^4$$

$$I_{y,\text{súlyp.perf.2}} := I_{y,\text{steiner.perf.2}} + 2 \cdot \frac{b_h \cdot t^3}{12}$$

$$I_{y,\text{súlyp.perf.2}} = 350.675 \cdot \text{cm}^4$$

3. n2 db lyukkal ellátott szelvény

keresztmetszeti terület:

$$A_{s,z,\text{perf.3}} := (h_{\text{perf}} - n_3 \cdot h_{\text{lyuk}}) \cdot t = 2.3 \cdot \text{cm}^2$$

$$A_{\text{perf.3}} := A_{\text{perf.0}} - n_3 \cdot h_{\text{lyuk}} \cdot t$$

súlypont helyzete:

$$y_{s,\text{perf.3}} := \frac{2 \cdot b_h \cdot t \cdot \frac{b_h}{2} + 2 c_h \cdot t \cdot b_h}{A_{\text{perf.3}}}$$

$$A_{\text{perf.3}} = 5.62 \cdot \text{cm}^2$$

$$y_{s,\text{perf.3}} + \frac{t}{2} = 1.128 \cdot \text{cm}$$

másodrendű nyomatékok:

elhanyagolva a súlyponti inerciát:

$$I_{z,\text{steiner.perf.3}} := (h_h - n_3 \cdot h_{\text{lyuk}}) \cdot t \cdot y_{s,\text{perf.3}}^2 + 2 \cdot c_h \cdot t \cdot (b_h - y_{s,\text{perf.3}})^2 + 2 \cdot \frac{b_h^3 \cdot t}{12} + 2 \cdot b_h \cdot t \cdot \left(\frac{b_h}{2} - y_{s,\text{perf.3}} \right)^2$$

$$I_{z,\text{steiner.perf.3}} = 12.354 \cdot \text{cm}^4$$

$$n_5 := \text{floor}[0.25 \cdot (n + 1)] = 4$$

$$I_{y,\text{steiner.perf.3}} := I_{y,\text{steiner.perf.0}} - n_3 \frac{h_{\text{lyuk}}^3 \cdot t}{12} - \frac{n}{n} h_{\text{lyuk}} \cdot t \cdot \sum_{i=1}^{n_5} [(4 \cdot i - 2) \cdot h_{\text{lyuk}}]^2$$

$$I_{y,\text{steiner.perf.3}} = 347.872 \cdot \text{cm}^4$$

figyelembe véve a súlyponti inerciát:

$$I_{z.s\acute{u}lyp.perf.3} := I_{z.steiner.perf.3} + (h_h - n \cdot h_{lyuk}) \cdot \frac{t^3}{12} + 2 \cdot \frac{c_h \cdot t^3}{12}$$

$$I_{z.s\acute{u}lyp.perf.3} = 12.368 \cdot \text{cm}^4$$

$$I_{y.s\acute{u}lyp.perf.3} := I_{y.steiner.perf.3} + 2 \cdot \frac{b_h \cdot t^3}{12}$$

$$I_{y.s\acute{u}lyp.perf.3} = 347.877 \cdot \text{cm}^4$$

Átlagos km jellemzők, pl.:

$$\text{súlyszámok:} \quad s1 := 0.45 \quad s2 := \frac{1 - s1}{2} \quad s3 := s2$$

Ezekre azért van szükség, mert a perforált rúdnak sokkal nagyobb részét teszi ki az egyes, vagyis a n db lyuksorral ellátott szelvényű rész, mint a kettes vagy a hármas.

$$\text{keresztmetszeti terület:} \quad A_{perf} := s1 \cdot A_{perf.1} + s2 \cdot A_{perf.2} + s3 \cdot A_{perf.3}$$

$$A_{perf} = 5.232 \cdot \text{cm}^2$$

súlypont helyzete:

$$y_{s.perf} := s1 \cdot y_{s.perf.1} + s2 \cdot y_{s.perf.2} + s3 \cdot y_{s.perf.3}$$

$$y_{s.perf} = 1.11 \cdot \text{cm}$$

másodrendű nyomatékok:

$$I_{z.steiner.perf} := s1 \cdot I_{z.steiner.perf.1} + s2 \cdot I_{z.steiner.perf.2} + s3 \cdot I_{z.steiner.perf.3}$$

$$I_{z.s\acute{u}lyp.perf} := I_{z.steiner.perf} + \frac{h_h \cdot t^3}{12} + 2 \cdot \frac{c_h \cdot t^3}{12} \quad I_{z.steiner.perf} = 11.881 \cdot \text{cm}^4$$

$$I_{z.s\acute{u}lyp.perf} = 11.897 \cdot \text{cm}^4$$

$$I_{y.steiner.perf} := s1 \cdot I_{y.steiner.perf.1} + s2 \cdot I_{y.steiner.perf.2} + s3 \cdot I_{y.steiner.perf.3}$$

$$I_{y.s\acute{u}lyp.perf} := I_{y.steiner.perf} + 2 \cdot \frac{b_h \cdot t^3}{12} \quad I_{y.steiner.perf} = 334.054 \cdot \text{cm}^4$$

3.1.4. A perforáció csökkentő hatása:

$$\text{red}_A := \frac{A_{perf.0} - A_{perf}}{A_{perf}} \quad \text{red}_A = 20.784\%$$

$$\text{red}_{I_z} := \frac{I_{z.steiner.perf.0} - I_{z.steiner.perf}}{I_{z.steiner.perf}} \quad \text{red}_{I_z} = 9.515\%$$

$$\text{red}_{I_y} := \frac{I_{y.steiner.perf.0} - I_{y.steiner.perf}}{I_{y.steiner.perf}} \quad \text{red}_{I_y} = 6.655\%$$

3.1.5. Redukciós tényező meghatározása

"iterálva"

lyuksorok száma: $n = 15$

vizsgált hossz: $l := 2000\text{mm}$

csökkentő tényező: $\text{red} := \begin{cases} 0.17 & \text{if } n = 9 \\ 0.135 & \text{if } n = 11 \\ 0.115 & \text{if } n = 13 \\ 0.1 & \text{if } n = 15 \end{cases}$

redukált nyírt keresztmetszet nyírási merevsége: $F_{s.Y.p} := \text{red} \cdot G_{\text{acél}} \cdot (h_h \cdot t)$

axiális kihajlás kritikus ereje a perforált szelvényekre: $F_{a.p} := \frac{E \cdot A_{\text{perf}}}{1 - \nu^2}$

$$F_{Y.r.p} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y.\text{steiner.perf}}}{(1 - \nu^2) \cdot l^2} \quad \Delta F_{Y.p} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot (I_{y.\text{súlyp}} - I_{y.\text{steiner}})}{(1 - \nu^2) \cdot l^2}$$

$$\alpha_{1y.p} := 1 + \frac{\Delta F_{Y.p}}{F_{a.p}} \quad \alpha_{2y.p} := 1 + 2 \cdot \frac{\Delta F_{Y.p}}{F_{a.p}} \quad \alpha_{3y.p} := 1 + \frac{F_{Y.r.p}}{F_{a.p}} + \frac{\Delta F_{Y.p}}{F_{a.p}} \quad \alpha_{4y.p} := 1$$

$$F_{\text{nyír.y.p}} := \frac{F_{a.p}}{2 \cdot \alpha_{1y.p} \cdot F_{Y.r.p}} \cdot \left[F_{Y.r.p} \cdot \alpha_{2y.p} + F_{s.Y.p} \cdot \alpha_{3y.p} \dots \right. \\ \left. + - \sqrt{(F_{Y.r.p} \cdot \alpha_{2y.p} + F_{s.Y.p} \cdot \alpha_{3y.p})^2 - \frac{4 \alpha_{1y.p} \cdot F_{Y.r.p}}{F_{a.p}} \cdot \left[F_{Y.r.p} \cdot F_{s.Y.p} \dots \right. \right.} \\ \left. \left. + \Delta F_{Y.p} \cdot (F_{Y.r.p} + F_{s.Y.p}) \cdot \alpha_{4y.p} \right] \right]$$

$$F_{\text{nyír.y.p}} = 1219.61 \cdot \text{kN}$$

$$I_{y.st.lyuk} := 2 \cdot \frac{t_w \cdot (4cm)^3}{12} + 2 \cdot t_w \cdot 4cm \cdot (8cm)^2 + 2 \cdot t_f \cdot b \cdot z^2 = 901.291 \cdot cm^4$$

$$I_{z.st.lyuk} := \frac{2 \cdot t_f \cdot b^3}{12} = 8.533 \cdot cm^4$$

$$I_{y.sp.lyuk} := \frac{(h - t_f)^3 \cdot t_w}{12} + 2 \cdot t_f \cdot b \cdot z^2 + \frac{2 \cdot t_f^3 \cdot b}{12} - \frac{t_w \cdot (12cm)^3}{12} = 934.929 \cdot cm^4$$

$$I_{z.sp.lyuk} := \frac{(h - t_f - 12cm) \cdot t_w^3}{12} + \frac{2 \cdot t_f \cdot b^3}{12} = 8.58 \cdot cm^4$$

$$F_{2.\text{steiner.y}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y.\text{steiner}}}{l_2^2}$$

$$F_{3.\text{steiner.y}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y.\text{steiner}}}{l_3^2}$$

$$F_{4.\text{steiner.y}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y.\text{steiner}}}{l_4^2}$$

$$F_{2.\text{steiner}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z.\text{steiner}}}{l_2^2}$$

$$F_{3.\text{steiner}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z.\text{steiner}}}{l_3^2}$$

$$F_{4.\text{steiner}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z.\text{steiner}}}{l_4^2}$$

$$F_{2.\text{súlyp.y}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y.\text{súlyp}}}{l_2^2}$$

$$F_{3.\text{súlyp.y}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y.\text{súlyp}}}{l_3^2}$$

$$F_{4.\text{súlyp.y}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y.\text{súlyp}}}{l_4^2}$$

$$F_{2.\text{súlyp}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z.\text{súlyp}}}{l_2^2}$$

$$F_{3.\text{súlyp}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z.\text{súlyp}}}{l_3^2}$$

$$F_{4.\text{súlyp}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z.\text{súlyp}}}{l_4^2}$$

$$F_{\text{cr.2Y}} := \frac{1}{1 - \nu^2} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y.\text{súlyp}}}{l_2^2}$$

$$F_{\text{cr.2Z}} := \frac{1}{1 - \nu^2} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z.\text{súlyp}}}{l_2^2}$$

$$F_{\text{cr.2Y}} = 20571.325 \cdot \text{kN}$$

$$F_{\text{cr.2Z}} = 179.163 \cdot \text{kN}$$

$$F_{\text{hég.2y}} := \frac{1}{\frac{1}{F_{\text{cr.2Y}}} + \frac{1}{F_a} \cdot \frac{I_{y.\text{steiner}}}{I_{y.\text{súlyp}}}}$$

$$F_{\text{hég.2z}} := \frac{1}{\frac{1}{F_{\text{cr.2Z}}} + \frac{1}{F_a} \cdot \frac{I_{z.\text{steiner}}}{I_{z.\text{súlyp}}}}$$

$$F_{cr.3Y} := \frac{1}{1 - \nu^2} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y.s\acute{u}lyp}}{l_3^2}$$

$$F_{cr.3Z} := \frac{1}{1 - \nu^2} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z.s\acute{u}lyp}}{l_3^2}$$

$$F_{cr.3Y} = 9142.811 \cdot \text{kN}$$

$$F_{cr.3Z} = 79.628 \cdot \text{kN}$$

$$F_{h\acute{e}j.3y} := \frac{1}{\frac{1}{F_{cr.3Y}} + \frac{1}{F_a} \cdot \frac{I_{y.steiner}}{I_{y.s\acute{u}lyp}}}$$

$$F_{h\acute{e}j.3z} := \frac{1}{\frac{1}{F_{cr.3Z}} + \frac{1}{F_a} \cdot \frac{I_{z.steiner}}{I_{z.s\acute{u}lyp}}}$$

$$F_{cr.4Y} := \frac{1}{1 - \nu^2} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y.s\acute{u}lyp}}{l_4^2}$$

$$F_{cr.4Z} := \frac{1}{1 - \nu^2} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z.s\acute{u}lyp}}{l_4^2}$$

$$F_{cr.4Y} = 5142.831 \cdot \text{kN}$$

$$F_{cr.4Z} = 44.791 \cdot \text{kN}$$

$$F_{h\acute{e}j.4y} := \frac{1}{\frac{1}{F_{cr.4Y}} + \frac{1}{F_a} \cdot \frac{I_{y.steiner}}{I_{y.s\acute{u}lyp}}}$$

$$F_{h\acute{e}j.4z} := \frac{1}{\frac{1}{F_{cr.4Z}} + \frac{1}{F_a} \cdot \frac{I_{z.steiner}}{I_{z.s\acute{u}lyp}}}$$

1000 mm

$$F_{Z.r.2} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{Z.steiner}}{(1 - \nu^2) \cdot l_2^2} \quad \Delta F_{Z.2} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot (I_{Z.súlyp} - I_{Z.steiner})}{(1 - \nu^2) \cdot l_2^2}$$

$$\alpha_{1.2} := 1 + \frac{\Delta F_{Z.2}}{F_a} \quad \alpha_{2.2} := 1 + 2 \cdot \frac{\Delta F_{Z.2}}{F_a} \quad \alpha_{3.2} := 1 + \frac{F_{Z.r.2}}{F_a} + \frac{\Delta F_{Z.2}}{F_a} \quad \alpha_4 = 1$$

$$F_{nyír.z.2} := \frac{F_a}{2 \cdot \alpha_{1.2} \cdot F_{Z.r.2}} \cdot \left[F_{Z.r.2} \cdot \alpha_{2.2} \dots \sqrt{(F_{Z.r.2} \cdot \alpha_{2.2} + F_{s.X} \cdot \alpha_{3.2})^2 - \frac{4 \alpha_{1.2} \cdot F_{Z.r.2}}{F_a} \cdot [F_{Z.r.2} \cdot F_{s.X} + \Delta F_{Z.2} \cdot (F_{Z.r.2} + F_{s.X}) \cdot \alpha_4]} \right]$$

$$F_{nyír.z.2} = 178.595 \cdot \text{kN}$$

erős tengely körül

$$F_{Y.r.2} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{Y.steiner}}{(1 - \nu^2) \cdot l_2^2} \quad \Delta F_{Y.2} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot (I_{Y.súlyp} - I_{Y.steiner})}{(1 - \nu^2) \cdot l_2^2}$$

$$\alpha_{1y.2} := 1 + \frac{\Delta F_{Y.2}}{F_a} \quad \alpha_{2y.2} := 1 + 2 \cdot \frac{\Delta F_{Y.2}}{F_a} \quad \alpha_{3y.2} := 1 + \frac{F_{Y.r.2}}{F_a} + \frac{\Delta F_{Y.2}}{F_a} \quad \alpha_{4y} = 1$$

$$F_{nyír.y.2} := \frac{F_a}{2 \cdot \alpha_{1y.2} \cdot F_{Y.r.2}} \cdot \left[F_{Y.r.2} \cdot \alpha_{2y.2} \dots \sqrt{(F_{Y.r.2} \cdot \alpha_{2y.2} + F_{s.Y} \cdot \alpha_{3y.2})^2 - \frac{4 \alpha_{1y.2} \cdot F_{Y.r.2}}{F_a} \cdot [F_{Y.r.2} \cdot F_{s.Y} + \Delta F_{Y.2} \cdot (F_{Y.r.2} + F_{s.Y}) \cdot \alpha_{4y}]} \right]$$

$$F_{nyír.y.2} = 15950.419 \cdot \text{kN}$$

$F_{nyí}$

$$\cancel{F_{2, \text{steiner}}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y, \text{steiner}}}{l_2^2}$$

$$\cancel{F_{3, \text{steiner}}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y, \text{steiner}}}{l_3^2}$$

$$\cancel{F_{4, \text{steiner}}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y, \text{steiner}}}{l_4^2}$$

$$\cancel{F_{2, \text{steiner}}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z, \text{steiner}}}{l_2^2}$$

$$\cancel{F_{3, \text{steiner}}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z, \text{steiner}}}{l_3^2}$$

$$\cancel{F_{4, \text{steiner}}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z, \text{steiner}}}{l_4^2}$$

$$\cancel{F_{2, \text{súlyp}}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y, \text{súlyp}}}{l_2^2}$$

$$\cancel{F_{3, \text{súlyp}}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y, \text{súlyp}}}{l_3^2}$$

$$\cancel{F_{4, \text{súlyp}}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y, \text{súlyp}}}{l_4^2}$$

$$\cancel{F_{2, \text{súlyp}}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z, \text{súlyp}}}{l_2^2}$$

$$\cancel{F_{3, \text{súlyp}}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z, \text{súlyp}}}{l_3^2}$$

$$\cancel{F_{4, \text{súlyp}}} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z, \text{súlyp}}}{l_4^2}$$

$$F_{cr,2Y} := \frac{1}{1 - \nu^2} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y.s\acute{u}lyp}}{l_2^2}$$

$$F_{cr,2Y} = 7384.557 \cdot \text{kN}$$

$$F_{h\acute{e}j,2Y} := \frac{1}{\frac{1}{F_{cr,2Y}} + \frac{1}{F_a} \cdot \frac{I_{y.steiner}}{I_{y.s\acute{u}lyp}}}$$

$$F_{cr,3Y} := \frac{1}{1 - \nu^2} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y.s\acute{u}lyp}}{l_3^2}$$

$$F_{cr,3Y} = 3282.025 \cdot \text{kN}$$

$$F_{h\acute{e}j,3Y} := \frac{1}{\frac{1}{F_{cr,3Y}} + \frac{1}{F_a} \cdot \frac{I_{y.steiner}}{I_{y.s\acute{u}lyp}}}$$

$$F_{cr,4Y} := \frac{1}{1 - \nu^2} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y.s\acute{u}lyp}}{l_4^2}$$

$$F_{cr,4Y} = 1846.139 \cdot \text{kN}$$

$$F_{h\acute{e}j,4Y} := \frac{1}{\frac{1}{F_{cr,4Y}} + \frac{1}{F_a} \cdot \frac{I_{y.steiner}}{I_{y.s\acute{u}lyp}}}$$

$$F_{cr,2Z} := \frac{1}{1 - \nu^2} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z.s\acute{u}lyp}}{l_2^2}$$

$$F_{cr,2Z} = 270.017 \cdot \text{kN}$$

$$F_{h\acute{e}j,2Z} := \frac{1}{\frac{1}{F_{cr,2Z}} + \frac{1}{F_a} \cdot \frac{I_{z.steiner}}{I_{z.s\acute{u}lyp}}}$$

$$F_{cr,3Z} := \frac{1}{1 - \nu^2} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z.s\acute{u}lyp}}{l_3^2}$$

$$F_{cr,3Z} = 120.008 \cdot \text{kN}$$

$$F_{h\acute{e}j,3Z} := \frac{1}{\frac{1}{F_{cr,3Z}} + \frac{1}{F_a} \cdot \frac{I_{z.steiner}}{I_{z.s\acute{u}lyp}}}$$

$$F_{cr,4Z} := \frac{1}{1 - \nu^2} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z.s\acute{u}lyp}}{l_4^2}$$

$$F_{cr,4Z} = 67.504 \cdot \text{kN}$$

$$F_{h\acute{e}j,4Z} := \frac{1}{\frac{1}{F_{cr,4Z}} + \frac{1}{F_a} \cdot \frac{I_{z.steiner}}{I_{z.s\acute{u}lyp}}}$$

1000mm

$$F_{Z.r2} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{Z.steiner}}{(1 - \nu^2) \cdot l_2^2} \quad \Delta F_{Z2} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot (I_{Z.súlyp} - I_{Z.steiner})}{(1 - \nu^2) \cdot l_2^2}$$

$$\alpha_{1,2} := 1 + \frac{\Delta F_{Z2}}{F_a} \quad \alpha_{2,2} := 1 + 2 \cdot \frac{\Delta F_{Z2}}{F_a} \quad \alpha_{3,2} := 1 + \frac{F_{Z.r2}}{F_a} + \frac{\Delta F_{Z2}}{F_a} \quad \alpha_4 = 1$$

$$F_{nyír.z,2} := \frac{F_a}{2 \cdot \alpha_{1,2} \cdot F_{Z.r2}} \cdot \left[F_{Z.r2} \cdot \alpha_{2,2} + F_{s.X} \cdot \alpha_{3,2} - \sqrt{(F_{Z.r2} \cdot \alpha_{2,2} + F_{s.X} \cdot \alpha_{3,2})^2 - \frac{4 \alpha_{1,2} \cdot F_{Z.r2}}{F_a} \cdot [F_{Z.r2} \cdot F_{s.X} + \Delta F_{Z2} \cdot (F_{Z.r2} + F_{s.X})]} \right]$$

$$F_{nyír.z,2} = 265.234 \cdot \text{kN}$$

erős tengely körül

$$F_{Y.r2} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{Y.steiner}}{(1 - \nu^2) \cdot l_2^2} \quad \Delta F_{Y2} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot (I_{Y.súlyp} - I_{Y.steiner})}{(1 - \nu^2) \cdot l_2^2}$$

$$\alpha_{1,y,2} := 1 + \frac{\Delta F_{Y2}}{F_a} \quad \alpha_{2,y,2} := 1 + 2 \cdot \frac{\Delta F_{Y2}}{F_a} \quad \alpha_{3,y,2} := 1 + \frac{F_{Y.r2}}{F_a} + \frac{\Delta F_{Y2}}{F_a} \quad \alpha_{4y} = 1 \quad F_{nyír.y,2}$$

$$F_{nyír.y,2} := \frac{F_a}{2 \cdot \alpha_{1,y,2} \cdot F_{Y.r2}} \cdot \left[F_{Y.r2} \cdot \alpha_{2,y,2} + F_{s.Y} \cdot \alpha_{3,y,2} - \sqrt{(F_{Y.r2} \cdot \alpha_{2,y,2} + F_{s.Y} \cdot \alpha_{3,y,2})^2 - \frac{4 \alpha_{1,y,2} \cdot F_{Y.r2}}{F_a} \cdot [F_{Y.r2} \cdot F_{s.Y} + \Delta F_{Y2} \cdot (F_{Y.r2} + F_{s.Y})]} \right]$$

$$F_{nyír.y,2} = 6044.051 \cdot \text{kN}$$

1500 mm

$$F_{Z.r.3} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{Z.steiner}}{(1 - \nu^2) \cdot l_3^2} \quad \Delta F_{Z.3} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot (I_{Z.súlyp} - I_{Z.steiner})}{(1 - \nu^2) \cdot l_3^2}$$

$$\alpha_{1.3} := 1 + \frac{\Delta F_{Z.3}}{F_a} \quad \alpha_{2.3} := 1 + 2 \cdot \frac{\Delta F_{Z.3}}{F_a} \quad \alpha_{3.3} := 1 + \frac{F_{Z.r.3}}{F_a} + \frac{\Delta F_{Z.3}}{F_a} \quad \alpha_4 = 1$$

]

$$F_{nyír.z.3} := \frac{F_a}{2 \cdot \alpha_{1.3} \cdot F_{Z.r.3}} \cdot \left[F_{Z.r.3} \cdot \alpha_{2.3} \dots \right. \\ \left. + F_{s.X} \cdot \alpha_{3.3} - \sqrt{(F_{Z.r.3} \cdot \alpha_{2.3} + F_{s.X} \cdot \alpha_{3.3})^2 - \frac{4 \alpha_{1.3} \cdot F_{Z.r.3}}{F_a} \cdot [F_{Z.r.3} \cdot F_{s.X} + \Delta F_{Z.3} \cdot (F_{Z.r.3} + F_{s.X}) \cdot \alpha_4]} \right]$$

$$F_{nyír.z.3} = 79.516 \cdot \text{kN}$$

erős tengely körül

$$F_{Y.r.3} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{Y.steiner}}{(1 - \nu^2) \cdot l_3^2} \quad \Delta F_{Y.3} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot (I_{Y.súlyp} - I_{Y.steiner})}{(1 - \nu^2) \cdot l_3^2}$$

$$\left[\begin{array}{l} \text{---} \\ \text{s.Y}) \cdot \alpha_{4y} \end{array} \right] \quad \alpha_{1y.3} := 1 + \frac{\Delta F_{Y.3}}{F_a} \quad \alpha_{2y.3} := 1 + 2 \cdot \frac{\Delta F_{Y.3}}{F_a} \quad \alpha_{3y.3} := 1 + \frac{F_{Y.r.3}}{F_a} + \frac{\Delta F_{Y.3}}{F_a} \quad \alpha_{4y} = 1$$

$$F_{nyír.y.3} := \frac{F_a}{2 \cdot \alpha_{1y.3} \cdot F_{Y.r.3}} \cdot \left[F_{Y.r.3} \cdot \alpha_{2y.3} \dots \right. \\ \left. + F_{s.Y} \cdot \alpha_{3y.3} - \sqrt{(F_{Y.r.3} \cdot \alpha_{2y.3} + F_{s.Y} \cdot \alpha_{3y.3})^2 - \frac{4 \alpha_{1y.3} \cdot F_{Y.r.3}}{F_a} \cdot [F_{Y.r.3} \cdot F_{s.Y} + \Delta F_{Y.3} \cdot (F_{Y.r.3} + F_{s.Y}) \cdot \alpha_{4y}]} \right]$$

$$F_{nyír.y.3} = 8080.799 \cdot \text{kN}$$

1500mm

$$F_{Z.r3} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{z.steiner}}{(1 - \nu^2) \cdot l_3^2} \quad \Delta F_{Z3} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot (I_{z.súlyp} - I_{z.steiner})}{(1 - \nu^2) \cdot l_3^2}$$

$$\alpha_{1.z} := 1 + \frac{\Delta F_{Z3}}{F_a} \quad \alpha_{2.z} := 1 + 2 \cdot \frac{\Delta F_{Z3}}{F_a} \quad \alpha_{3.z} := 1 + \frac{F_{Z.r3}}{F_a} + \frac{\Delta F_{Z3}}{F_a} \quad \alpha_4 = 1$$

$$F_{nyír.z.3} := \frac{F_a}{2 \cdot \alpha_{1.3} \cdot F_{Z.r3}} \cdot \left[F_{Z.r3} \cdot \alpha_{2.3} + F_{s.X} \cdot \alpha_{3.3} - \sqrt{(F_{Z.r3} \cdot \alpha_{2.3} + F_{s.X} \cdot \alpha_{3.3})^2 - \frac{4 \alpha_{1.3} \cdot F_{Z.r3}}{F_a} \cdot [F_{Z.r3} \cdot F_{s.X} + \Delta F_{Z3} \cdot (F_{Z.r3} + F_{s.X}) \cdot \alpha_4]} \right]$$

$$F_{nyír.z.3} = 119.052 \cdot \text{kN}$$

erős tengely körül

$$F_{Y.r3} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y.steiner}}{(1 - \nu^2) \cdot l_3^2} \quad \Delta F_{Y3} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot (I_{y.súlyp} - I_{y.steiner})}{(1 - \nu^2) \cdot l_3^2}$$

$$\alpha_{1.y} := 1 + \frac{\Delta F_{Y3}}{F_a} \quad \alpha_{2.y} := 1 + 2 \cdot \frac{\Delta F_{Y3}}{F_a} \quad \alpha_{3.y} := 1 + \frac{F_{Y.r3}}{F_a} + \frac{\Delta F_{Y3}}{F_a} \quad \alpha_{4y} = 1$$

$$F_{nyír.y.3} := \frac{F_a}{2 \cdot \alpha_{1y.3} \cdot F_{Y.r3}} \cdot \left[F_{Y.r3} \cdot \alpha_{2y.3} + F_{s.Y} \cdot \alpha_{3y.3} - \sqrt{(F_{Y.r3} \cdot \alpha_{2y.3} + F_{s.Y} \cdot \alpha_{3y.3})^2 - \frac{4 \alpha_{1y.3} \cdot F_{Y.r3}}{F_a} \cdot [F_{Y.r3} \cdot F_{s.Y} + \Delta F_{Y3} \cdot (F_{Y.r3} + F_{s.Y}) \cdot \alpha_{4y}]} \right]$$

$$F_{nyír.y.3} = 2982.69 \cdot \text{kN}$$

2000 mm

$$F_{Z.r.4} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{Z.steiner}}{(1 - \nu^2) \cdot l_4^2} \quad \Delta F_{Z.4} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot (I_{Z.sülyp} - I_{Z.steiner})}{(1 - \nu^2) \cdot l_4^2}$$

$$\alpha_{1.4} := 1 + \frac{\Delta F_{Z.4}}{F_a} \quad \alpha_{2.4} := 1 + 2 \cdot \frac{\Delta F_{Z.4}}{F_a} \quad \alpha_{3.4} := 1 + \frac{F_{Z.r.4}}{F_a} + \frac{\Delta F_{Z.4}}{F_a} \quad \alpha_4 = 1$$

$$F_{nyír.z.4} := \frac{F_a}{2 \cdot \alpha_{1.4} \cdot F_{Z.r.4}} \cdot \left[F_{Z.r.4} \cdot \alpha_{2.4} + F_{s.X} \cdot \alpha_{3.4} - \sqrt{(F_{Z.r.4} \cdot \alpha_{2.4} + F_{s.X} \cdot \alpha_{3.4})^2 - \frac{4 \alpha_{1.4} \cdot F_{Z.r.4}}{F_a} \cdot [F_{Z.r.4} \cdot F_{s.X} + \Delta F_{Z.4}]}} \right]$$

$$F_{nyír.z.4} = 44.755 \cdot \text{kN}$$

erős tengely körül

$$F_{Y.r.4} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y.steiner}}{(1 - \nu^2) \cdot l_4^2} \quad \Delta F_{Y.4} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot (I_{y.sülyp} - I_{y.steiner})}{(1 - \nu^2) \cdot l_4^2}$$

$$\alpha_{1y.4} := 1 + \frac{\Delta F_{Y.4}}{F_a} \quad \alpha_{2y.4} := 1 + 2 \cdot \frac{\Delta F_{Y.4}}{F_a} \quad \alpha_{3y.4} := 1 + \frac{F_{Y.r.4}}{F_a} + \frac{\Delta F_{Y.4}}{F_a} \quad \alpha_{4y} = 1$$

$$F_{nyír.y.4} := \frac{F_a}{2 \cdot \alpha_{1y.4} \cdot F_{Y.r.4}} \cdot \left[F_{Y.r.4} \cdot \alpha_{2y.4} + F_{s.Y} \cdot \alpha_{3y.4} - \sqrt{(F_{Y.r.4} \cdot \alpha_{2y.4} + F_{s.Y} \cdot \alpha_{3y.4})^2 - \frac{4 \alpha_{1y.4} \cdot F_{Y.r.4}}{F_a} \cdot [F_{Y.r.4} \cdot F_{s.Y}]} \right]$$

$$F_{nyír.y.4} = 4786.015 \cdot \text{kN}$$

2000mm

$$\overline{F_{Z,r3} + F_{s,X}} \cdot \alpha_4 \left] F_{Z,r4} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{Z,steiner}}{(1 - \nu^2) \cdot l_4^2} \quad \Delta F_{Z4} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot (I_{Z,s\acute{u}lyp} - I_{Z,steiner})}{(1 - \nu^2) \cdot l_4^2}$$

$$\alpha_{1,4} := 1 + \frac{\Delta F_{Z4}}{F_a} \quad \alpha_{2,4} := 1 + 2 \cdot \frac{\Delta F_{Z4}}{F_a} \quad \alpha_{3,4} := 1 + \frac{F_{Z,r4}}{F_a} + \frac{\Delta F_{Z4}}{F_a} \quad \alpha_4 = 1$$

$$F_{ny\acute{r}.z.4} := \frac{F_a}{2 \cdot \alpha_{1,4} \cdot F_{Z,r4}} \cdot \left[F_{Z,r4} \cdot \alpha_{2,4} + F_{s,X} \cdot \alpha_{3,4} - \sqrt{(F_{Z,r4} \cdot \alpha_{2,4} + F_{s,X} \cdot \alpha_{3,4})^2 - \frac{4 \alpha_{1,4} \cdot F_{Z,r4}}{F_a} \cdot [F_{Z,r4} \cdot F_{s,X} + \Delta F_{Z4}]} \right]$$

$$F_{ny\acute{r}.z.4} = 67.201 \cdot \text{kN}$$

erős tengely körül

$$\overline{F_{Y,r3} + F_{s,Y}} \cdot \alpha_{4y} \left] F_{Y,r4} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{y,steiner}}{(1 - \nu^2) \cdot l_4^2} \quad \Delta F_{Y4} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot (I_{y,s\acute{u}lyp} - I_{y,steiner})}{(1 - \nu^2) \cdot l_4^2}$$

$$\alpha_{1,y,4} := 1 + \frac{\Delta F_{Y4}}{F_a} \quad \alpha_{2,y,4} := 1 + 2 \cdot \frac{\Delta F_{Y4}}{F_a} \quad \alpha_{3,y,4} := 1 + \frac{F_{Y,r4}}{F_a} + \frac{\Delta F_{Y4}}{F_a} \quad \alpha_{4y} = 1$$

$$F_{ny\acute{r}.y.4} := \frac{F_a}{2 \cdot \alpha_{1,y,4} \cdot F_{Y,r4}} \cdot \left[F_{Y,r4} \cdot \alpha_{2,y,4} + F_{s,Y} \cdot \alpha_{3,y,4} - \sqrt{(F_{Y,r4} \cdot \alpha_{2,y,4} + F_{s,Y} \cdot \alpha_{3,y,4})^2 - \frac{4 \alpha_{1,y,4} \cdot F_{Y,r4}}{F_a} \cdot [F_{Y,r4} \cdot F_{s,Y} + \Delta F_{Y4}]} \right]$$

$$F_{ny\acute{r}.y.4} = 1746.821 \cdot \text{kN}$$

$$\overline{\cdot(F_{Z.r.4} + F_{s.X})\cdot\alpha_4}\Bigg]$$

$$\overline{\cdot + \Delta F_{Y.4}\cdot(F_{Y.r.4} + F_{s.Y})\cdot\alpha_{4y}}\Bigg]$$

$$\overline{Z_4 \cdot (F_{Z,r4} + F_{s,X}) \cdot \alpha_4} \Bigg]$$

$$\overline{Y + \Delta F_{Y4} \cdot (F_{Y,r4} + F_{s,Y}) \cdot \alpha_{4y}} \Bigg]$$