

# Lindab StructuralDesigner 1.6

StructuralDesigner egy Eurocode szabványon alapúló méretező program trapézlemezekhez, hidegen hajlított szelvényekhez és kalapprofilokhoz





# Tartalomjegyzék

1.	Általános tájékoztató	2
1	.1 Operációs rendszer	2
1	2. Licensz lehetőségek	2
1	.3. Adatbázis tulajdonságok	2
1	4. Lindab StructuralDesigner web	2
2.	Nyelvi beállítás	3
З.	Felhasználói felület	4
3	.1 Alapbeállítások	4
	3.1.1. Ország	5
	3.1.2. Termék típus	5
	3.1.3. Projektnév	6
3	2. Szerkezeti beállítások	6
	3.2.1. Szelvény	6
	3.2.2. Övek elhelyezkedése, irányítottság	6
	3.2.3 Átfedés vagy csavarok	7
3	.3. Öv megtámasztás	8
3	.4. Geometria	9
3	.5. Lehajlás-számítás paraméterei1	4
3	.6. Számítási módszerek1	4
3	.7. Terhek1	5
3	.8. Hózug teher megadása1	8
	3.8.1. Hózug trapézlemezekhez1	9
	3.8.2. Hózug megadása szelemenek és kalapprofilok esetén 2	0
4. S	zámítások	2
4	.1. Végeselemes modell	3
4	.2. SLS lehajlások	4
4	.3. ULS számítása	4
4	.4. Csavarok számítása	6
5. E	redmények2	7
6. P	Projektek megnyitása és mentése 2	9
7. N	lyomtatási lehetőségek3	0



# 1. Általános tájékoztató

- 1.1 Operációs rendszer
- A Lindab StructuralDesigner Windows operációs rendszer alatt működő szoftver.

#### 1.2. Licensz lehetőségek

Egy felhasználós licensz: letöltéséhez és telepítéséhez internet kapcsolat szükséges, de aktivált program futtatása bizonyos indítási számig internet kapcsolat nélkül is lehetséges.

Ez a lehetőség a Lindab Information Gateway oldal regisztrált felhasználói számára érhető el. Amennyiben nem regisztrált felhasználónk, az alábbi linkre kattintva indíthatja el regisztrációs kérelmét:

https://informationgateway.lindab.com/redirect/SignUp

Vállalati licensz: letöltéséhez és telepítéséhez internet kapcsolat szükséges, de aktivált program futtatása bizonyos indítási számig internet kapcsolat nélkül is lehetséges.

Nagy mennyiségű licensz kérelem esetén lehetséges. (Egyetemek, iskolák, cégek több mint 25 felhasználó felett.) További tájékoztatásért kérjük, lépjen kapcsolatba velünk az alábbi e-mail címen:

informationgateway@lindab.com

Mindkét licensz lehetőség ingyenes, azonban a szoftver telepítése során el kell fogadni a végfelhasználói licensz szerződést (EULA – End User License Agreement)

#### 1.3. Adatbázis tulajdonságok

A Lindab StructuralDesigner szoftver a Lindab EC3Library adatbázisból származó keresztmetszeti jellemzőkkel dolgozik. A Lindab EC3Library megléte szükséges a program használatához és automatikusan települ az Ön számítógépére a Lindab StructuralDesigner-rel és a Licence Managerrel együtt.

Amennyiben Önnek már van Lindab StructuralDesigner program a gépére telepítve, a Windows Start menüjében az Update parancsra kattintva tudja a legutolsó verzióra frissíteni a gépén lévő 3 program részt. (Frissítés alatt a program nem futhat.)

### 1.4. Lindab StructuralDesigner web

LSD web alkalmazásunk nem része a jelen LSD telepítős szoftverünknek. Ezt az alkalmazásunk a következő helyen találja:

http://structuraldesigner.lindab.com/



# 2. Nyelvi beállítás

A szoftver 14 különböző nyelven érhető el, melynek előre beállított nyelve a "Windows vezérlőpulton" belül a "Hely és Nyelv Beállítások" szerinti alapértelmezett nyelvnek megfelelően kerül beállításra. Amennyiben a kiválasztott nyelv nem támogatott, az angol nyelv lesz alapértelmezett Lindab StructuralDesigner beállítás. A program nyelve manuálisan bármikor megváltoztatható program indításakor a "Nyelv" legördülő menüben.



1. ábra Kezdőképernyő és nyelv választás

A legördülő menüsorból a megfelelő nyelv kiválasztását követően kattintson a nyílra és lépjen tovább a program fő kezelőfelületére.



# 3. Felhasználói felület

A StructuralDesigner szoftver felhasználói felületén definiálható, hogy milyen szerkezeti elemet szeretnénk méretezni és megadhatóak a terhelések. A funkció legördülő menü tartalmazza a termékcsoportjaink választékát, amely lehet trapézlemez-, szelemen vagy kalapprofil. Szintén itt találhatóak meg a tartók statikai modell beállítási lehetőségei és az övmegtámasztási lehetőségek.

C Lindab Struc	turalD	esigner 1.6.	0 - Névtelen												-		×
<u>r</u> aji <u>O</u> pciok <u>N</u>	vevjeg	у				_		/IIA / I	_								
Orezán		Eunkció		Projectnév			Alapbe	allítások									
Magyarország	~	Sziama	orofil V	Flojectiev													
Wagyarorszag	Ť	Szigina	prom •														
							Gra	fika									
																	Stat
F																+	ka
																-	Vaz
																	R S
																	lvér
s																<u> </u>	2
																÷	
0																	
		•	1		2		2				3		3				
+			4000				400	)					4000				
]																	
				Szerkezeti	beállítások							Öv	megtámasztása			-	
Szelvény S200	)	~	1 5				Cravarok 42	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Me	gtámasztá:	5		Lemez /	Megtámaszti	ások (mm) C	savar	
Sectrenty Sect	·		J				CSavalok 4,2		- Fe	lső öv: Fol	ytatólagos		LLP20 0,	4	~	2 hullám	~
Elhelyezés Erős	;	~	••••						AI	so ov: Disz	kret pontokba	n	<sup>2</sup>		1333, 2667,	, 5333, 66	δ7 <u>,</u>
				Geo	metria					Hózuc	, <b>▼</b>		Terhek				
			Támaszok			L	Nyílások			Típus	Kezdőp.	Végp.	Kezdőint.	Végint.	Széless.	ULS	
No. Pozíc	ió nl	Típus	Széless.	L1 [mm]	L2 [mm]	No.	Méret Vtg.1 [mm]	Vtg.2		0.			[kN/m]			SLS	
Alapórtókok			0	10%	10%	1 1	4000 2			0			3,00			ULS	î
Апаренскек		<u> </u>		1070	1070		4000 3 *	- •					2,00			SLS	-
1	0	Σн	Merevitett	-	-	1	4000 3	- /	· 3	. 0			1,00			FLS	
2	4000	ΣC	werevitett	-	-	2	4000 3		4								
3	8000	ΣC	Merevitett	-	-	3	4000 3	-									
4	12000	± H	Merevitett	-	-												
																	~
								2									
Generálás	3	nyílás		Sta	atikai rendszer	Folytató	olagos 🗸 Nyi	as torlese		SLS 📀					Teher tö	örlése	
Generálás	3 ailác co	nyílás	améterei	Sti	atikai rendszer	Folytató	olagos V Nyi	as toriese		SLS	mények -				Teher tö	örlése	
Generálás	3 ajlás-sz 150	nyílás zámítás par	améterei Konzol I / 19	Sti	atikai rendszer I	Folytató er <mark>i</mark>	Számolás Optin	nál!	0%	SLS Eredi	mények	0%	input Ki adatok El	ivonat Re redmények Er	Teher tö észletes edmények	órlése Kilépé	is

#### 2. ábra Fő kezelőfelület

## 3.1 Alapbeállítások

Az "Alapbeállítások" kezelőfelület rész a legfelső beviteli mező a StructuralDesigner szoftverben. A kezelőfelület legfelső részén helyezkedik el, a "Grafika" rész felett.

			Alapbeállítások
Ország	Funkció	Projectnév	
Magyarország	∨ Szigma profil	~	

3. ábra Alapbeállítások

Az "Alapbeállítások" menü, három mezőt tartalmaz:

Ország 
 Funkció

Projektnév



## 3.1.1. Ország

A program a kezdőképernyőn választott nyelvnek megfelelő ország és így nyelvi beállítással indul. Amennyiben a kezdőfelületen kiválasztott egy nyelvet, annak megfelelő lesz a futó program nyelve is. A méretezésre vonatkozó szabvány környezet a már futó program **Ország** kiválasztásával történhet. Minden nyelv egy előre meghatározott országhoz van rendelve, amely alapján a szoftver beállítja a számítások során az adott ország által használt parciális tényezőket. A jelenlegi biztonsági tényezők az EUROCODE, EN 1993-1-1:2009 és a Nemzeti melléklet szerint vannak beállítva minden országnál.

Az alábbi országokat lehet választani:

- Bulgária
- Csehország
- 🛛 Dánia
- Észtország
- [] Finnország
- Nagy-Britannia
- Magyarország
- Lettország
- 🛛 Litvánia
- Norvégia
- Lengyelország
- 🛛 Románia
- Szlovákia
- Svédország

#### 3.1.2. Termék típus

A *Funkció* legördülő menüben lehet kiválasztani a számolás során használt termékcsoportot. A kiválasztott termékcsoport megadja, hogy milyen szelvényekből lehet választani és milyen statikai modellek alkalmazhatóak a méretezés során. A következő termékcsoportok állnak rendelkezésre a legördülő menüben:

- Födémlemez
- Tetőlemez
- ☐ Fallemez
- ☐ Z szelemen
- □ C szelemen
- □ U szelemen
- ☐ Kalapprofil
- Szigma
- Szigma Plusz



### 3.1.3. Projektnév

A "Projektnév" statikai számítások elkülönítésére, beazonosítására szolgál és a kinyomtatható dokumentációban is megjelenik.

#### 3.2. Szerkezeti beállítások

A terméktípus kiválasztását követően a **Szerkezeti beállítások**-ban választható ki a szelvény fajtája, megadható a termék iránya, és az átfedés módja. A **Szerkezeti beállítások** a grafikai rész alatt helyezkedik el.

	Szerkezeti beállítások										
Szelvény	LTP45	~	Átfedés	Nincs ~							
Elhelyezés	Keskeny öv felül	~									

4. ábra Szerkezeti beállítások

### 3.2.1. Szelvény

A választható szelvények a kiválasztott országtól és a termék típusától függenek.

A kiválasztott szelvény részletes keresztmetszeti méretei megtalálhatók a **Grafika** részben. A **Grafika** ablak jobb oldalán található **Szelvény** fülre kattintva jeleníthető meg.



5. ábra Szelvény keresztmetszet grafika ablakban

### 3.2.2. Övek elhelyezkedése, irányítottság

Az **Elhelyezés** lenyíló menü tartalma a kiválasztott elem típusától függően változik. Az öv elhelyezkedése a trapézlemezek esetében értelmezhető, míg szelemenek és kalap profil esetén a tengely iránya választható ki.

#### <u>Terméktípus</u>

- [] Födémlemez
- Tetőlemez
- [] Fallemez
- Z profil
- C profil
- U profil
- [ Kalapprofil

#### <u>Lehetőség</u>

- Széles/keskeny öv felül
- Széles/keskeny öv felül
- Széles/keskeny öv felül
- Gyenge/ erős
- Gyenge/ erős
- Gyenge/ erős
- Szokásos/ fordított



- C Plusz
- Szigma
- Szigma Plusz

- Gyenge/ erős
- Gyenge/ erős
- Gyenge/ erős

A széles, keskeny öv elhelyezési lehetőségek a trapézlemezek esetében értelmezhetők, bárhogyan is helyezzük el a trapézlemezeinket a hajlítás tengelye változatlan.

Széles öv felül:



Keskeny öv felül:



6. ábra Trapézlemez elhelyezés

Az erős és gyenge elhelyezés a Z-, C- és U szelemenek esetén választható. Az övek és a merevítés hosszát tekintve a szelvények szimmetrikusnak tekinthetőek, de a hajlítás tengelye eltérő a két elhelyezés esetén.



7. ábra Szelemen elhelyezés

Kalapprofilok esetében szokásos és fordított elhelyezés választható. A hajlítás tengelye megegyezik mindkét pozícionálás esetén.

Szokásos elhelyezés:

Fordított elhelyezés:





8. ábra Kalapprofil elhelyezés

# 3.2.3 Átfedés vagy csavarok

A lenyíló ablak megnevezése Átfedés vagy Csavarok a kiválasztott szerkezeti elemtől függően változik.



Az **Átfedés** megnevezés trapézlemezek esetén választható és alkalmazható a teherbírás növelése érdekében. A megadott érték jelzi az egymásra fedő hullámok számát. Az egymásra fedő hullámok száma minden szelvény esetén eltérő, a geometriai méretkülönbségek miatt.

A **Csavarok** legördülő menü szelemenek és kalapprofilok esetén ad választási lehetőségeket. Kiválasztható az önfúró csavarok mérete, metrikus csavarok esetén anyagminősége is, amelyek a szelemenek főtartóhoz történő rögzítésére valamint az átlapolásokhoz szükségesek.

Csavaro	k	4,2 ~
		4,2
		4,8
		5,5 6.2
Nyi	14	0,5 M10 (5.6)
éret	10	M10 (9.9)
im]		M12 (5.6)
6000	4	M12 (8.8)
0000		

9. ábra Csavarok

A 4,2-től a 6,3-ig önfúró csavarok választhatóak és a csavarátmérőre utalnak a számok. Az M10 és M12 metrikus csavarokat jelölnek, mögöttük a csavar anyagminőségének megjelölésével.

## 3.3. Öv megtámasztás

Az **Öv megtámasztása** lenyíló menüben beállítható, hogy milyen a megtámasztási viszony, valamint ebben a dialógban egyéb speciális részletek is meghatározhatók. Öv megtámasztási lehetőség szelemenek és kalapprofilok esetén választható.

Öv megtámasztása										
Megtámasztás Lemez / Megtámasztások (mm) Csavar										
Felső öv: Folytatólagos Alsó öv: Folytatólagos	LLP20 0,4	✓ 2 hullám ✓								

#### 10. ábra Öv megtámasztása

A következő megtámasztási lehetőségek közül lehet választani a profilok felső- és alsó övére vonatkozóan:

- Folytatólagos: Folyamatos övmegtámasztás, amely megakadályozza az elcsavarodó kihajlást.
- Diszkrét pontokba: A szelvény öve meghatározott pontokon vannak megtámasztva, megakadályozza az elcsavarodó kihajlást.
- Szabad: Nincs övmegtámasztás.

Az választható megtámasztási lehetőségek a kiválasztott termék típusától függenek.



1	Megtámasztás	
	Felső öv: Folytatólagos Alsó öv: Folytatólagos	~
	Felső öv: Folytatólagos Alsó öv: Folytatólagos	
	Felső öv: Folytatólagos Alsó öv: Diszkrét pontokban	
	Felső öv: Diszkrét pontokban Alsó öv: Folytatólagos	
	Felső öv: Folytatólagos Alsó öv: Szab.	
	Felső öv: Szab. Alsó öv: Folytatólagos	

11. ábra Öv megtámasztási lehetőségek

Folytatólagos megtámasztási esetén, további részleteket lehet választani a megtámasztó burkolatról és az őket egymáshoz rögzítő csavarok sűrűségéről. Ezek a beállítások a legördülő menükből választhatóak ki.

Abban az esetben, ha a diszkrét pontokban történik a megtámasztás, minden megtámasztási pont helyét definiálni kell a jobb oldalon található beviteli mezőben. Az értékeket milliméterben kell megadni, egy darab szóköz (space) elválasztóval. A 0 pont a tartó első támasza, ezért értelmezhető balról konzolos tartó esetén negatív érték is. Vagy választható az egyszerűbb kiosztási lehetőség is, melyben az adott fesztávra egyenlően kiosztandó elemeket kell megadni.



12. ábra Öv megtámasztás

## 3.4. Geometria

A Geometria ablakban két lépésben definiálhatók a támaszok és a támaszközök.



	Geometria										
			Támaszok			Nyílások					
No.	Pozíció [mm]	Típus	Széless. [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	No.	Méret [mm]	Vtg.1 [mm]	Vtg.2 [mm]		
Alapé	Alapértékek		0				6000	1 ~			
1	0	≩н	Merevített	-	-				^		
									¥		
Gen	erálás 0	nyílás		Sta	atikai rendszer 🏼	Átfedés	es 🗸	Nyílá	s törlése		

13. ábra Geometria

A tartó geometriája kétféleképpen adható meg:

Az egyik mód a táblázat sorról sorra történő adatbevitelével történhet, a kívánt statikai váznak megfelelően.

A másik mód a **Generálás** gombot használva, amely a **Geometria** dialóg bal alsó sarkában helyezkedik el. A **Generálás** gomb megnyomása előtt, az alapértelmezett geometriát, az alapértelmezett statikai rendszert és a nyílások számát meg kell adni. A geometriai beállítások a későbbiekben is bármikor módosíthatók.

Nyílások					Geometria												
	Támaszok Nyílások																
No. [mm] [mm] [mm]	No	L2 [mm]	L1 [mm]	Széless. [mm]	Típus	Pozíció [mm]	No.										
6000 0,75 ~ - ~		600	600	100	<u>⊸ C ∨</u>	értékek	Alapé										
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		-	-	100	≖ C	0	1										
	ļ	-	-	100	<u></u> ∠ C	0	1										

	Geometria													
Támaszok Nyílások														
No.	Pozíció [mm]	Típus	Széless. [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	No.	Méret [mm]	Vtg.1 [mm]	Vtg.2 [mm]					
Alapé	értékek		0				6000	1 ~						
1	0	≵ н	Merevített	-	-				^					

14. ábra Alapértelmezett geometria trapézlemez és szelemen esetén

Az alapértelmezett geometriai beviteli mezők jelentése a következő:

Támaszok:

Pozíció: X koordináta balról jobbra értelmezve





- Típus csuklós (H), folytatólagos (C), átfedéses (O)
- Szélesség szelemenek feltámasztási szélessége, (megtámasztott szelemen esetén=0)
- L1 konzol vagy átfedés hossza az adott megtámasztás bal oldalán
- L2 konzol vagy átfedés hossza az adott megtámasztás jobb oldalán

Támaszközök:

- Hossz:Támaszköz mérete
- U Vtg 1 Szelvény vastagság
- Vtg 2A szomszédos szelvény vastagsága (amennyiben szükséges)

A legördülő **Statikai rendszer** menüben a következő alapértelmezett változatok állíthatók be:

- Folytatólagos
- Kéttámaszú
- Atfedéses

A legördülő menü a *Geometria* rész alján, jobb oldalon található.



15. ábra Statikai rendszer kiválasztása

Az itt beállított határozza meg a modellben a megtámasztás típusait. Az átfedéses lehetőség kizárólag Z szelemenek esetén választható.

A támaszközök megadásának beviteli mezője a **Generálás** gomb jobb oldalán található. A **Statikai rendszer** legördülő menü közvetlenül mellette található.

Abban az esetben, ha az alapértelmezett érték, a statikai rendszer és a támaszközök száma be van állítva, a szerkezeti modell előállítható a **Generálás** gomb megnyomásával.

Generálás	3	nyílás
-----------	---	--------

16. ábra Támaszközök megadása

A *Geometria* ablakban megjelenő értékek a cella tartalmára kattintva manuálisan is változtathatók bármikor. Bizonyos értékek szabadon módosíthatók (látható a 17 ábrán), más értékek előre definiáltak (18 ábra).



Ny	ílások	
Méret [mm]	Vtg.1 [mm]	Vtg.2 [mm]
6000	1 ~	
6000	1	- ^
6000	1	-
600		
	Ny Méret [mm] 6000 6000	Nyílások        Méret [mm]      Vtg.1 [mm]        6000      1        6000      1        6000      1        6000      1        6000      1

#### 17. ábra Módosítás egyedileg

	Nyi	ílásol	k		
No.	Méret [mm]	V [r	tg.1 nm]	Vtg.2 [mm]	
	6000	1	~		
1	6000	1		-	^
2	6000	1		-	
3	6000	1		-	
		~	1		
			1,2		
			1,5		
			2		
			2,5		

18. ábra Kiválasztás előre definiált értékekből

Bizonyos mezők a táblázatban nem módosíthatók, ezek kihúzással (-) jelöltek.

			Támaszok				Ny	ílások		
No.	Pozíció [mm]	Típus	Széless. [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	No.	Méret [mm]	Vtg.1 [mm]	Vtg.2 [mm]	
Alapé	értékek		0				6000	1 ~		
1	0	≵ н	Merevített	-	-	1	6000	1	-	^
2	6000	<b></b> ∡ 0	Merevített	600	1200	2	6000	1	-	
3	12000	<b></b> ∡ 0	Merevített	1200	600	3	6000	1	-	
4	18000	-2с н	Merevített	-	-					

19. ábra Nem módosítható mezők

A statikai modell egy támaszát fix támaszként kell megadni. A további támaszok görgős megtámasztásként definiálhatók. A fix támasz képes ellenállni a függőleges és vízszintes reakcióerőknek, a görgős támasz kizárólag függőleges reakcióerőt képes felvenni. Alapértelmezetten az első támasz van fixnek beállítva, de ez bármikor módosítható. Egy kiválasztott támaszt úgy lehet fix-re módosítani, hogy a támasz



lenyíló menüben a Fix támasz megjelölésre kattintunk. Értelemszerűen ez a művelet a korábbi fix támaszt görgőssé alakítja.



20. ábra Fix támasz definiálása

Konzol túlnyúlás megadása esetén a statikai modell első vagy utolsó támaszát, Folytatólagosra kell állítani a Geometria ablak Típus oszlopának lenyíló menüjében. A konzol hosszát az L1 és L2 cellákban lehet módosítani. L1 az első támasz bal oldalának konzol hosszát, az L2 az utolsó támasz jobb oldalának konzol hosszát jelöli.

Z-szelemen esetén az L1 a támasz bal oldalán lévő átfedésének hosszúságát jelöli, míg az L2 a támasz jobb oldalán lévő átfedésének hosszát határozza meg.



21. ábra Konzolok és átfedések

Támaszköz törléséhez jelölje ki a törölni kívánt támasz sorának bármelyik celláját és nyomja meg a **Nyílás törlése** gombot, amely a **Geometria** ablak jobb alsó sarkában található.



				Geor	metria					
			Támaszok				Ny	ílások		
No.	Pozíció [mm]	Típus	Széless. [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	No.	Méret [mm]	Vtg.1 [mm]	Vtg.2 [mm]	
Alapé	rtékek		0				6000	2,5 ~		
1	0	≖ C	Merevített	600	-	1	6000	2,5	-	^
2	6000	<b></b> ∡ 0	Merevített	600	1200	2	6000	2,5	-	
3	12000	<b>∡</b> 0	Merevített	1200	600	3	6000	2,5	-	
4	18000	≵ н	Merevített	-	-					
										×
Gen	erálás 3	nyílás		Sta	tikai rendszer 🖡	Átfedés	ies 🗸 🗸	Nyílá	s törlése	

22. ábra Nyílás törlése

## 3.5. Lehajlás-számítás paraméterei

A lehajlásszámítás határértékei a használhatósági követelmények alapján megadható, a *Határ Nyílás* és *Határ Konzol* lenyíló menükben.



23. ábra Lehajlás határértékei

Az alapértelmezett határérték L/150, de módosíthatók L/90-től L/500 között, akár egyéni értéket is megadhat. Mezők és a konzolok lehajlás határértékeit külön lehet beállítani, minthogy a szabvány is megkülönbözteti azokat.

### 3.6. Számítási módszerek

Két különböző számítási módszer közül lehet választani Z-szelemenek méretezése esetében: szabványos és pontosított. A pontosított számítási módszer kísérleti eredményeken alapul és speciális kritériumoknak kell teljesülniük a használatához. Amennyiben a legördülő lista inaktív, az alábbiakban felsorolt feltételek valamelyike nem teljesül, ezért csak a szabványos módszerrel történhet a számítás.

Számítási módszer	6
Szabványos	~
Szabványos	
Pontosított	

24. ábra Számítási módszer kiválasztása



A következő kritériumok teljesülése szükséges a pontosított számítási módszer alkalmazhatóságához:

Szerkezeti elem	Z
Szelvény magasság	150, 200, 250
Vastagság különbség	< 30 % két szomszédos nyílás között, az átlagos
	nyílások közti eltéréshez viszonyítva
Statikai modell	átfedéses
Nyílások száma	2 vagy több
Támaszköz mérete	4800-7200 mm között
Támaszköz különbség	<5 % két szomszédos nyílás mérete közti
	különbség, az átlagos különbséghez képest
Támasz szélesség	0 mm (merevített)
Támasz típus	- Közbenső támaszok átlapoltak vagy csuklósak
	- Két csuklós megtámasztás nem lehet egymás
	mellett
	- A végektől viszonyított 2. támaszoknak
	átfedéseseknek kell lenni
Átfedés hossza	Az első- és utolsó átlapolások a fesztávok 8-12 %-
	nak kell lenni. A többi átlapolásnak a fesztávok 8-
	22 %.
Erősítő szelvények	Nem engedélyezett
Megtámasztás típusa	Folytatólagos/szabad vagy szabad/folytatólagos
Terhek	Egyenletesen megoszló teher

Ügyeljen arra, hogy a terhelés úgy hasson, hogy az övekben nyomás ébredjen.

#### 3.7. Terhek

A terhelések a *Terhek* dialógban adhatóak meg.





Négyféle terhelés definiálható:

lindab | velünk egyszerű az építés



- Egyenletes (U) Egyenletesen megoszló terhelés a tartó teljes hosszában
- Lineáris (L)
  Egyenletesen változó, szakaszos terhelés
- [ Koncentrált (C) Pontszerű terhelés egy helyen
- Tengelyirányú (A) Tengelyirányú terhelés a támaszok bármelyikénél

Kérjük, vegye figyelembe, hogy a rendelkezésre álló terhelés típusok eltérőek különböző terméktípusok esetén.

Új teher megadásához kattintson a *Típus* oszlopban lévő soron következő cellára, és válasszon az előre definiált terhelési típusok közül.

	Hózuc	· · ·		Terhek				
No	Típus	Kezdőp. [mm]	Végp. [mm]	Kezdőint. [kN/m]	Végint. [kN/m]	Széless.	ULS SLS	
1	U			3,00			ULS	^
2	L							
	U (	Egyenletesen i	megoszló)					
	✓ L(	Lineárisan meg	goszló)					
	C (	Koncentrált)						
	A	Tengelyirányú	)					_
	_							

26. ábra Terhelés típusok

Minden terhelés típus, különböző bemeneti adatokat igényel, amelyeket a táblázat szerint kell megadni:

Magasbordás födém, tetőburkolat, falburkolat:

Egyenletesen megoszló (U)

	Intenzitás ULS/SLS	[kN/m²]	Teher érték Teherbírási- va állapot	agy használhatósági határ-
Lineá	risan megoszló (L)			
	Kezdőpont Végpont Kezdőintenzitás Végintenzitás ULS/SLS	[mm] [mm] [kN/m <sup>2</sup> ] [kN/m <sup>2</sup> ]	Teher kezdőpor Terhelés végpo Teher értéke a Teher értéke a Teherbírási- vag állapot	ntja (az 1-es támasznál a 0) ntja kezdőpontnál végpontnál gy használhatósági határ-
KONCE	entrait (C)			
	Támadáspont Intenzitás	[mm] [kN/m]	Teher helye (az Teher értéke	1-es támasznál a 0)
			16	Lindab StructuralDesigner 1.6

	Szélesség ULS/SLS	[mm]	Szélesség, amelyen a teher hat Teherbírási- vagy használhatósági határ- állapot
<u>Z-C-U</u>	és kalapszelvény:		
Egyer	nletesen megoszló (U)		
	Intenzitás ULS/SLS/FLS	[kN/m]	Terhelési érték Teherbírási-, használhatósági határ- állapot, illetve teherbírási határállapot R15 perc tűzteherre
Lineá	risan megoszló (L)		
C C C Konce	Kezdőpont Végpont Kezdőintenzitás Végintenzitás ULS/SLS/FLS	[mm] [mm] [kN/m] [kN/m]	Teher kezdőpontja (az 1-es támasznál a 0) Terhelés végpontja Teher értéke a kezdőpontnál Teher értéke a végpontnál Teherbírási-, használhatósági határ- állapot, illetve teherbírási határállapot R15 perc tűzteherre
U U U Tenge	Támadáspont Intenzitás Szélesség ULS/SLS elviránvú (A)	[mm] [kN] [mm]	Teher helye (az 1-es támasznál a 0) Teher értéke Szélesség, amelyen a teher hat Teherbírási- vagy használhatósági határ- állapot
<u></u> .			Témana anéma
	Kezdőjintenzitás ULS/SLS	[kN]	Teher értéke Teherbírási- vagy használhatósági határ- állapot

Terhelési típusonként más és más cellák szürke kereszttel át vannak húzva, mely azt jelenti, hogy az adott terhelésnél nem értelmezhető a cella tartalma.

No.	Típus	Kezdőp. [mm]	Végp. [mm]	Kezdőint. [kN/m]	Végint. [kN/m]	Széless.	ULS SLS	
1	U	$>\sim$	$>\sim$	3,00	$> \sim$	> <	ULS	^
2	С					0		

27. ábra Nem módosítható paraméterek



Azokat az egyenletes-, változó- és koncentrált terheléseket, amelyek lefelé hatnak a szerkezeten, pozitív értékűnek kell megadni. Pozitív értelmű tengelyirányú terhelés a tartón balról jobbra mutat. Értelemszerűen be lehet állítani negatív teher értéket is.

# Kérjük, vegye figyelembe, hogy a szoftverbe beadott terheket az aktuális nemzeti szabványoknak megfelelően kell megadni tervezési értéken (Ed).

A szerkezeti modellre ható teher törléséhez válasszon ki egy cellát a terhelési táblázatból, amely az adott terheléshez kapcsolódik, és nyomja meg a **Teher Törlése** gomb a **Terhek** ablak jobb alsó sarkában található.



28. ábra Teher törlése

## 3.8. Hózug teher megadása

A szerkezeti modell mentén ható hózug változó terheléssel adható meg. Amennyiben a hózug a szerkezeti modellre merőlegesen hat, rendelkezésre áll egy speciális beépített hózug-modul. A hózug hozzáadásához, amely merőlegesen hat a szerkezeti modellre, válassza ki egy korábban már definiált terhelést, melyet a hózug számítás alapjául kíván venni és kattintson a **Terhek** ablak bal alsó sarkában található sárga ikonra. Ezzel hozzárendeli azt a terhelést, amely a hózug-modulon belül megad. Kérjük, vegye figyelembe, hogy a hozzárendelt terhelés legyen a tető minden részén ható hó terhelés, amelyet a hózug figyelembe vétele nélkül számítanak ki.

			<b>~</b>
SLS		Teher to	orlése

29. ábra Hózug felvétele ikon

Amikor a terhelés csatlakoztatva van, megadhatja a hózugot a *Hózug* gomb megnyomásával, amely a Terhek fejlécen található.

_	Hózı	lg 🛛		Terhek				
No	Típus	Kezdőp.	Végp.	Kezdőint.	Végint.	Széless.	ULS	
10.		Tamasz	Tamasz	[KN]			SLS	
1	L	1	1000	10,00	10,00	>~<	ULS	~

30. ábra Hózug megadása gomb

Kérem, vegye figyelembe, hogy a hózug számítását akkor kell elvégezni, amikor a hózug menüpont látható. Az **Optimál!** funkció használatával a tartó minden profilja kiszámításra kerül. Ha a **Számítás** elvégzése során a hózug menüpont be van zárva, a számítás a hózug figyelembevétele nélkül történik.



### 3.8.1. Hózug trapézlemezekhez

Amikor rákattint a *Hózug* gombra, a hózug definiálása dialóg nyílik meg a *Grafika* és *Geometriai* részek helyén.



31. ábra Hózug megadása trapézlemezek esetén

Rövid ismertető a beviteli mezőről:

- Sáv Megmutatja, hogy a szerkezeti modell melyik lemezsávja kerül elemzésre. Ez a grafikai részen sötétkék jelöléssel látható. A bal és a jobb nyilak segítségével lépkedhet a különböző lemezsávok között. A nyíl gombok a Sáv beviteli mező felett helyezkednek el.
- Számítási hossz Határozza meg az elemezni kívánt tetőfelület hosszát, amelynek nagyobbnak kell lennie, mint a hózug hossza
- Szélesség (Egyszeres, kétszeres vagy háromszoros.) Az itt kiválasztott határozza meg, hogy hány lemezsáv kerül egy statikai egységként elemzésre. Például a háromszoros opció kiválasztásával 3 egymás melletti lemezsáv kerül elemzésre és optimalizálás esetén azonos vastagságúak lesznek.
- Hózug teherszorzók Az m1, m2 és m3 teherszorzók a terhelési értékeket definiálják a hózugok különböző szakaszain. A *Grafika* mutatja a szorzók elhelyezkedését. Az m2 és m3 tényezők általában 1,0-ra vannak beállítva. Például, ha a hózughoz csatlakoztatott terhelés értéke



2, valamint a hózug legmagasabb terhelési értéke 6, akkor az m1 tényezőnek 3-nak kell lennie (6/2). Hózug hossza, mm-ben vagy %-ban

🗌 s

Minden lemezsáv külön kerül kiszámításra a terheléskülönbség miatt, és a különböző sávokhoz különböző vastagságokat fogunk kapni. A lemezek vastagsága a hózug dialóg bal oldalán található. A bal és a jobb nyíl segítségével lépkedhet a különböző egységek között.

A hózug menüpont elhagyásához nyomja meg a Vissza a Geometriához gombot.

## 3.8.2. Hózug megadása szelemenek és kalapprofilok esetén

A projektben a hózug gomb első megnyomásakor megnyílik egy párbeszédpanel, amely megmutatja a szelemenek egymástól mért tengelytávolságát.

Adatbevitel	107 - 33 1	
Adja m	eg a profilok tengelytávolságát	
	1200 mm	
	Rendben	

32. ábra Profilok tengelytávolsága

A megadható érték a hózughoz csatlakoztatott terhelés számításakor használt középső távolság. Kérem, vegye figyelembe, hogy ez a terhelés kN/m-ben van megadva, amely tartalmazza az ablakban megadott távolságot.

Kérjük, vegye figyelembe, ha ez a terhelés későbbiekben a tengelytávolság változtatásának hatására megváltozik, akkor a párbeszédpanelben megadott értéket (Lásd. 32. ábra) szintén frissíteni kell. Ezt az **Opciók** menü, **Módosítsa a profilok** *tengelytávolságát!* menüpont alatt végezheti el.

A tengelytávolság beállítás és elfogadás után a hózug konfigurációs dialóg nyílik meg, a *Geometriai* rész helyén.



			Grafika									
+ m1=3,0	00	s=8000			+							
			<u>m2</u> =1	,00						r	n3=1,00	٢
 e1=200 ✦ ✦	D I		L-e1-e2=12000								∫ e2=200 + +	2
		Szerkezeti beállítások					Öv n	negtámasz	tása			
Szelvér Ihelyezé	ry Z200 🔹	ſ	Csavarok 4,2	Fels	ő öv: F öv: Fo	as olytatólagos lytatólagos	· .	LLP20 0,	4	зок (mm) С	savar 2 hullám	2
		Hózug		Viss	za a Ge	eometriához	•	Terhek				
No.	Pozíciók [mm]	Tengelytávolságok (mm)	L 12400 [mm]	No.	Típus	Kezdőp.	Végp.	Kezdőint. [kN/m]	Végint.	Széless.	ULS	5
1	200	12000		1	U 🗅	$> \ll$	> <	2,00	> <	$>\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!\!$	ULS	
2	12200		+ <u>1</u> 1 <u>1</u> 1 <u>1</u> 1	2	U	>	> <	1,00	>~<	><	SLS	
			e1 [mm] Max. táv. [mm] e2 [mm]	3						-		-
				-							<u> </u>	-
			Hózug - teherszorzók	-							6	-
			m1 m2 m3								-	-
				-						-	-	1
			s 8000 (* mm			-						-
		×										11
				100								

33. ábra Hózug megadása szelemenek és kalapprofilok esetén

Rövid ismertető a beviteli mezőkről:

L (hosszúság)	Határozza meg az elemezni kívánt terület hosszát. Ennek nagyobbnak kell lennie, mint a hózug hossza.
e1	Tetőprofil túlnyúlás a szerkezeti modell bal oldalán.
Max. táv	A szelemenek maximális megengedett távolsága. Az alapértelmezett érték a korábban bemutatott bemeneti párbeszédpanelen megadott érték, amint azt a 32. ábra mutatja.
e2	Tetőburkolat túlnyúlása a szerkezeti modell jobb oldalán.
Hózug teherszorzók	Az m1, m2 és m3 teher szorzók a terhelési értékeket állítják be a hózugok különböző részein. A <b>Grafika</b> mutatja a szorzók helyzetét. Az m2 és m3 tényezők általában 1.0-ra vannak beállítva. Például, ha a hózughoz csatlakoztatott terhelés értéke 2, valamint a hózug legmagasabb terhelési értéke 6, akkor az m1 tényezőnek 3-nak kell lennie (6/2).
S	Hózug hossza, mm-ben vagy %-ban



Minden egyes szelemen külön kerül kiszámításra a terhelések közti különbségek miatt, ez különböző tengelytávolságokat fog eredményezni különböző szelvények esetén. A tengelytávolságok a hózug dialóg bal oldalán találhatóak.

A hózug dialóg elhagyásához nyomja meg a Vissza a Geometriához gombot.

# 4. Számítások

A megadott statikai váz és felvett terhek alapján a számításához nyomja meg a "Számolás" gombot a kezelőfelület alsó középső részén. A gomb a 34. ábrán látható.



34. ábra Számítás indítása gomb

A teherbírási határállapothoz (ULS) és a használhatósági határállapothoz (SLS) tartozó terheléseket az EN 1990 és EN 1991 szabványoknak megfelelően kell megadni, az R15 perc tűzteherre való számításhoz (FLS) a hozzá tartozó rendkívüli teherkombinációt kell megadni. A számításokban használt keresztmetszeti ellenállások és interakciók az EN 1993-1-3 és az EN 1993-1-5 szabvány szerint kerülnek meghatározásra. SLS határállapotban tartozó lehajláshoz tartozó határértékét a felhasználó állíthatja be, lásd a 3.5 *Lehajlás-számítás paraméterei* című fejezetben.

Ha a *Max. eredmény*ek valamelyike pirossal jelenik meg, akkor a határállapotok közül legalább egy helyen a kihasználtság meghaladja a 100 %-ot. A *Számolás* gomb mellett lehetőség van az *Optimál!* gomb megnyomásával, egy olyan megoldást kapjunk, amely megfelel az ULS és SLS határállapotokra. A szoftver olyan megoldást keres a szelvények vastagságának optimalizálásával, melyek eredményeként a kihasználtság 100 % alatti.



35. ábra Optimál! gomb

Az SLS határállapothoz tartozó számítások mellőzhetők az optimalizációs folyamatból, ha rákattintunk az *SLS* ikonra.

lése		SLS 📀			
		Ered	mények		
ULS	0%	SLS 🛛	0%	FLS	0%

36. ábra SLS terhek figyelmen kívül hagyása

Ha a szoftver az optimalizálás során nem talál megfelelő megoldást, a következő üzenet jelenik meg.





37. ábra Nincs megfelelő megoldás a kiválasztott profilra

### 4.1. Végeselemes modell

A felvett modell végeselemes módszerrel kerül kiszámításra. A pontos végeredmény érdekében a csomópontok generálásra automatikus. A maximális elem hossza a következő képlettel adható meg:

$$L_{max} = L_{s,min}/l_{div}$$

Ahol:

L<sub>s,min</sub> = támaszköz minimális hossza

 $I_{\text{div}} = 16$ 

Az egymáshoz túl közel eső csomópontok eltávolításra kerülnek, ha a köztük lévő távolság kisebb, mint:

$$Too\ close = L_{max}/200$$

A belső erők és lehajlások számítása a végeselemes csomópontokban történik. A koncentrált erők csomóponti erőknek tekinthetők, míg a megoszló terhelések egyenletesen oszlanak meg a két végeselemes csomópont között. Az egyenletes terhelés intenzitása a következőképp számítható ki:

#### a végeselemeken ható összes megoszló terhelés eredője végeselem hossza

A lehajlások számítása kizárólag a használhatósági (SLS) határállapothoz tartozó terhelésekből történik. A végeselemes modell az elsőrendű elméletet használja, ezért a normálerőket (A) nem tartalmazzák a végeselemes számítások. Ha nyomóerők is vannak egy támaszoknál, a másodrendű hatások figyelembevételére, becsléssel az elsőrendű lehajlást alábbi növelő tényezővel szorozzuk fel:

$$\frac{1}{1-1/\alpha_{cr}}$$

ahol:

$$\alpha_{cr} = \frac{\pi^2 E l_g}{L_s^2 N_{ed.SLS}} * \frac{A_{ef.N}}{A_g}$$

Ag = teljes keresztmetszeti terület (mm<sup>2</sup>)

lg = a teljes keresztmetszet inercianyomatéka (mm<sup>4</sup>)



 $A_{ef.N}$  = effektív keresztmetszeti terület nyomásra (mm<sup>2</sup>)

E = rugalmassági modulus (kN/mm<sup>2</sup>)

N<sub>Ed.SLS</sub> = normálerő tervezési értéke, SLS határállapot (kN)

Ls = támaszköz (mm)

A kihajlás hosszak azonosnak tekinthetők a nyílások hosszával. Az erősítő elemek figyelembe vehetők, de az átlapolások által keletkező merevség növekedés nem. A növelő tényező  $\alpha_{cr}$  értéke állandó két szomszédos támasz között, azaz egy támaszközön belül.

## 4.2. SLS lehajlások

A végeselemes modell pontszerű megtámasztásokat tételez fel és a lehajlások valamivel nagyobbak lehetnek a számítás szerint, a kialakuló, valódi lehajlásnál, ha a támasz szélessége nagyobb, mint nulla. Ezt a hatást közelítőleg az alábbi képlettel lehet figyelembe venni a lehajlás kihasználtságának u<sub>D</sub> kiszámításakor:

$$u_D = \frac{d_{Ed.red}}{d_{lim}}$$

ahol:

d<sub>ED.red</sub> = redukált lehajlás

d<sub>lim</sub> = a felhasználó által megadott maximális megengedett lehajlás

A redukált lehajlás számítása a nem nulla szélességű támasz pozitív hatásának figyelembevételével történik.

$$d_{Ed.red} = d_{Ed}(\frac{L_{S.clear}}{L_S})$$

ahol:

d<sub>Ed</sub> = lehajlás

Ls = elméleti támaszköz

Ls.clear = tiszta támaszköz (két támasz két széle között mérve)

## 4.3. ULS számítása

Az teherbírási (ULS) határállapothoz tartozó ellenállások és tönkremeneteli módok számítása az EN 1993-1-3:2007 szabványnak megfelelően történik. A következő lehetséges tönkremeneteli módok kerülnek ellenőrzésre:

Erőhatás	Leírás
Normálerő (N)	Keresztmetszeti ellenállás ellenőrzése normálerőre.
Nyíróerő (V)	Keresztmetszeti ellenállás ellenőrzése nyíróerőre.
Hajlítónyomaték (M)	Keresztmetszeti ellenállás ellenőrzése hajlítónyoma-
	tékra (függőleges síkban).



Keresztirányú erő (R, F)	Keresztmetszeti ellenállás ellenőrzése keresztirányú erőre.
Normál- nyíróerő, hajlítónyo- maték (N, V, M)	Keresztmetszeti ellenállás ellenőrzése interakcióra: normálerő, hajlítónyomaték függőleges és vízszintes síkban, és nyíróerő (függőleges).
Normál- és keresztirányú erő, Hajlítónyomaték (N, R, M)	Keresztmetszeti ellenállás ellenőrzése interakcióra: Normálerő, hajlítónyomaték függőleges és vízszintes
Normál erő, vízszintes és függőleges síkban hajlítónyo- maték (N, M, M <sub>fz</sub> )	Keresztmetszeti ellenállás ellenőrzése interakcióra: Normálerő, függőleges hajlítónyomaték és szabad övlemezek kihajlása.
Normálerő (N)	Szerkezeti ellenőrzés, síkbeli kihajlás normál erőre.
Normálerő és hajlítónyoma- ték (N, M)	Szerkezeti ellenőrzés, síkbeli kihajlás normál erő és függőleges síkú hajlítónyomaték együttes hatására.
Normálerő és vízszintes hajlí-	Szerkezeti ellenőrzés, síkbeli kihajlás és elcsavarodó
tónyomaték (N, M)	kihajlás együttesére, figyelembe véve a vízszintes hajlítás semleges tengelyének helyét módosító hatást a normál erőnél.
Normálerő, függőleges hajlí- tónyomaték és övlemezek hajlítása (N, M <sub>b</sub> , M <sub>fz</sub> )	Szerkezeti ellenőrzés kihajlási kölcsönhatással normálerő és függőleges nyomaték esetén, illetve vízszintes nyomaték esetén a szabad övek kifordulási vizsgálatával.

A teherbírási (ULS) határállapotra történő ellenőrzéssel kapcsolatos további magyarázat az EN 1993-1-3:2007 szabványban található.

A program a számítás során közelítéseket használ, amelyek az alábbiak:

Húzási ellenállást úgy számoljuk, mint a teljes keresztmetszet képlékeny ellenállás és a gyengített keresztmetszet szakítási ellenállásának minimuma. A gyengített keresztmetszetet egyformának tekintjük a teljes keresztmetszettel. Ha a szelvényt lyukak gyengítik, ez a feltételezés nem járatos amennyiben az elemben tiszta húzás keletkezik.

Nyírási ellenállás tekintetében az Eurocode szabvány két módon kezeli a gerinclemezt; merevített és merevítés nélküli gerinclemezként. A szoftver merevítés nélküli gerinclemezt tételez fel.

Nyomatéki ellenállás esetén nem veszi figyelembe a részleges képlékeny tartalékot, de hidegkialakítás miatt fellépő megnövekedett folyáshatár hatását igen.

A szabad övek hajlítási ellenállása (M<sub>fz,rd</sub>) nincs egyértelműen meghatározva az Eurocode 3-ban, a következőképpen kell értelmezni és meghatározni:

$$M_{fz,rd} = \frac{f_{yb}W_{fz}}{y_{M1}}$$



ahol:

- fyb = rugalmas folyáshatár
- W<sub>fz</sub> = keresztmetszeti modulus az övre
- ум1 = parciális tényező

#### 4.4. Csavarok számítása

A szükséges önfúró- és metrikus csavarok számát az alábbi helyeken számítja a program:

- Támaszoknál
- Atfedések végén
- Megerősítő elemek végén

A vizsgált helyeken a csavarok minimális száma 2, a csavarozott kapcsolatban keletkező elfordulás megakadályozása érdekében.

Nyomatékkal és nyírással terhelt kapcsolatok csavar ellenállása az EN 1993-1-3 szabványnak szerint számolódnak. A csavarok nyíró ellenállását kísérlettel kell meghatározni, de a Svéd Nemzeti Mellékletben található egy ajánlás, amelyben meghatározták a csavar méretek karakterisztikus értékeit.

Ha a támasznál két átfedéses szelvény található, akkor a csavar ellenállását a legvastagabb szelvény segítségével kell meghatározni. További információ a csavar ellenállásokról az EN 1993-1-3 szabvány erre vonatkozó fejezeteiben.



# 5. Eredmények

Az eredmények háromféleképpen kerülhetnek megjelenítésre: gyors, kivonatos és részletes eredmények formájában.

A <u>gyors</u> eredmények az ULS és az SLS kihasználtsági értékeket a legkritikusabb tönkremeneteli módra adják meg, de nem jeleníti meg, hogy melyik tönkremeneteli módhoz tartozik. A gyors eredmények a fő kezelőfelületen jelennek meg.



38. ábra Gyors eredmények

A másik két eredmény típus megjelenítési lehetősége a fő kezelőfelület jobb alsó sarkában, a *Kivonatos Eredmények* és a *Részletes Eredmények* fülekre kattintva érhetőek el. A fülek a fő kezelőfelület jobbalsó sarkában találhatók.



39. ábra Kivonatos és részletes eredmények fülek

A <u>kivonatos</u> és a <u>részletes</u> számítási <u>eredmények</u>hez alapértelmezett beállítások definiáltak, azonban ezek a megjelenítendő értékek testre is szabhatók. A beállítások módosításához kattintson a **Opciók** menüre, ezt követően a **Kivonatos Eredmények...** vagy a **Részletes Eredmények...** menüpontra.



40. ábra Opciók

A megjelenő ablakokban számos számítási eredményre vonatkozó opció közül lehet választani. Amennyiben az adott eredmény előtti négyzetet bepipáljuk, megjelenik az eredmény fülön.

Amennyiben a *Részletes Eredmények…* menüpontot választjuk, minden opció megjelenik alapértelmezettként.



🔘 Kivonatos eredmények	_		×
Ellenőrzési pont Koordináta			] ^ [
🗹 SLS Lehajlás Érték			
SLS Lehajlás Határérték			
SLS Lehajlás Kihasználtság			
ULS hatások tengelyirányú erő			
ULS hatások nyíró erő			
ULS hatások hajlító nyomaték			
ULS hatások reakcióerő erő			
ULS hatások koncentrált erő			
ULS hatások oldalirányú nyomaték			
ULS keresztmetszet ellenállás húzás erő			
ULS keresztmetszet ellenállás nyomás erő			
ULS keresztmetszet ellenállás nyíró erő			
ULS keresztmetszet ellenállás nyomaték felső övre			
ULS keresztmetszet ellenállás nyomaték alsó övre			$\mathbf{v}$
Mind Nincsenek Inverz		Kilép	

41. ábra Beállítási lehetőségek a kivonatos eredményekhez

A *Kivonatos eredmények* esetében a számítási eredmények a szerkezeti modell bizonyos részeiben kapjuk meg: támaszok, támaszközök közepe és átfedések végei. A számítási eredmények egy vagy több csomópont eredményének összegzésével kerülnek megadásra és emiatt az eredmények bizonyos esetekben intervallumokban lesznek megadva, minimális és maximális értékekkel. A támaszok száma, stb., ugyanazt a számozást követi, amit a *Grafika* részben bemutattunk.

			edmények			
	SLS		ULS szilárdsági kihasználtsá	g	ULS	ş
	Lehajlás	nyiró	hajlító	NMV	csavar	csava
#	Kihasználtság	erõ	nyomaték	interakció	ellenállás	szám
	[%]	[%]	[%]	[%]	[kN]	
Konzolvég bal	24,4 48,8	0,0 3,8	0,0 0,6	0,0 0,6		
Támasz #1		7,6 32,5	2,3 2,4	2,3 . 2,4	3,04	2
Nyílás #1	3,0 12,3	1,8 36,1	3,4 41,6	3,4 41,6		
Átfedés vége bal	3,0	41,4	29,7	29,7	-3,04	2
Támasz #2		20,9 29,4	15,5 . <mark>.</mark> 51,5	15,5 . 51,5	3,04	6
Átfedés vége jobb	3,0	41,4	29,7	29,7	3,04	2
Nyílás <mark>#</mark> 2	3,0 12,3	1,8 36,1	3,4 . 41,6	3,4 41,6		
Támasz #3		7,6 32,5	2,3 2,4	2,3 2,4	3,04	2
Konzolvég jobb	24.4 48.8	0.0 3.8	0.0 0.6	0.0 0.6		

42. ábra Kivonatos eredmények

A számítási eredményektől függően, az értékek eltérő mértékegységben lehetnek.

A *részletes eredmények* esetében, számítási eredményeket kapunk a támaszok környezetében besűrítve több pontban, a támaszközökben besűrített pontokban és az átlapolások végein. Mivel a számítási eredményeket kapunk minden csomópontra, ezáltal a számozás a csomópontok és a támaszok, a nyílások vagy az átfedések számait is tartalmazzák. A csomópontok értékei balról jobbra vannak számozva és a támaszok, a nyílások vagy az átfedések száma ugyanazt a számozást követik, mint a *Grafika* ablak.



					Eredmény	ek	
			SLS			ULS hatás	ok
	Ellenőrzési pont	Lehajlás	Lehajlás	Lehajlás	nyíró	hajlító	reakcióerő
#	Koordináta	Érték	Határérték	Kihasználtság	erő	nyomaték	erő
	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[kN]	[kNm]	[kN]
#1 Konzolvég bal	számított	számított	számított	ellenőrzött	számított	számított	nem számított
	-500,0	-1,63	-3,33	48,8	0,00	0,00	-
#2 Konzolvég bal	számított	számított	számított	ellenőrzött	számított	számított	nem számított
	-250,0	-0,81	-3,33	24,4	-0,50	-0,06	-
#3 Támasz #1	számított	számított	számított	ellenőrzött	számított	számított	nem számított
	-2,3	-0,01	-3,33	0,2	-1,00	-0,25	-
#4 Támasz #1	számított	számított	nem számított	nem jellemző	számított	számított	számított
	0,0	0,00	-	–	1,63	-0,25	5,27
#5 Támasz #1	számított	számított	számított	ellenőrzött	számított	számított	nem számított
	2,3	0,01	40,00	0,0	4,26	-0,24	-
#6 Nyílás #1	számított	számított	számított	ellenőrzött	számított	számított	nem számított
	375,0	1,22	40,00	3,0	3,52	1,21	-
#7 Nyílás #1	számított	számított	számított	ellenőrzött	számított	számított	nem számított
	750,0	2,36	40,00	5,9	2,77	2,39	-
#8 Nyílás #1	számított	számított	számított	ellenőrzött	számított	számított	nem számított
	1125,0	3,35	40,00	8,4	2,02	3,29	-
#9 Nyílás #1	számított	számított	számított	ellenőrzött	számított	számított	nem számított
	1500,0	4,13	40,00	10,3	1,27	3,90	-
#10 Nyílás #1	számított	számított	számított	ellenőrzött	számított	számított	nem számított
	1875,0	4,66	40,00	11,6	0,52	4,24	-
#11 Nyílás #1	számított 2250,0	számított 4,92	számított 40,00	ellenőrzött 12,3	számított -0,23	számított 4,29	nem számított -
#12 Nyílás #1	számított	számított	számított	ellenőrzött	számított	számított	nem számított
	2625,0	4,91	40,00	12,3	-0,98	4,07	-
#12 Nyílás #1	számított 2625,0	számított 4,91	számított 40,00	ellenőrzött 12,3	számított -0,98	számított 4,07	nem számított

43. ábra Részletes eredmények

Amennyiben egy érték a *kivonatos* vagy a *részletes* eredmények táblázatában kijelölés megtörténik, a program a *Grafika* ablakban grafikusan is megjeleníti a kapott eredményeket.

			Grafika			
LS - Lehajlás Kihasználtság [%]					Öss	zefoglaló eredmények
1	1		2	2		3
500mm	6000			6000		****
		E	redmények			
	SLS		ULS szilárdsági kihasználtsá	g	UL	S
#	Lehajlás	nyiró	hajlító	NMV	csavar	csavar
	Kihasználtság	erő	nyomaték	interakció	ellenállás	szám
	[%]	[%]	[%]	[%]	[kN]	
	24,4 48,8	0,0 3,8	0,0 0,6	0,0 0,6		
Támasz #1		7,6 32,5	2,3 2,4	2,3 2,4	3,04	2
Nyílás #1	3,0 12,3	1,8 . 36,1	3,4 41,6	3,4 41,6		
Átfedés vége bal	3,0	41,4	29,7	29,7	-3,04	2
Támasz #2		20,9 29,4	15,5 51,5	15,5 . 51,5	3,04	6
Átfedés vége jobb	3,0	41,4	29,7	29,7	3,04	2
Nyílás #2	3,0 12,3	1,8 36,1	3, <mark>4</mark> 41,6	3,4 <mark>4</mark> 1,6		
Támasz #3		7,6 32,5	2,3 2,4	2,3 2,4	3,04	2
Konzolvég jobb	24,4 48,8	0,0 3,8	0,0 0,6	0,0 0,6		

44. ábra Grafikai eredmények

A legnagyobb kihasználtsági érték félkövér betűtípussal látható, valamint minden 100 % feletti kihasználtsági érték piros háttérrel és sárga betűvel jelenik meg.

# 6. Projektek megnyitása és mentése

A projekt fájlt a StructuralDesigner-ből elmentheti a *Fájl* menü, *Mentés másként…* lehetőségre kattintva. Ezzel megnyílik a mentési dialóg, amelyben megadható a fájlnév



és a mentés mappája. A Lindab StructuralDesigner-ből mentett fájlok kiterjesztése <u>\*.lsd</u>.

Korábbi file megnyitásához kattintson a *Fájl* menü *Megnyitás* parancsára. Válassza ki a fájlt és nyomja meg a *Megnyitás* gombot.

# 7. Nyomtatási lehetőségek

A Lindab StructuralDesigner szoftverből lehetséges nyomtatási beállításokat választani. Ehhez kattintson a *Fájl* menüpont *Nyomtatás* parancsára. Ezt követően megnyílik a nyomtatási ablak, ahol a nyomtatás részletei beállíthatók, mielőtt a dokumentum nyomtatására sor kerülne.

nput adatok	Diagramok
F Beállítások, Geometri:	C Kihagy
Terhek, stb.	Mind
₩ Hózug	C Első: 0
Összefoglaló eredmények— C Kihagy	Utolsó: 0
Mind	Forrás
C Első: 0	Kivonatos eredmények
Utolsó: 0	C Részletes eredmények
Részletes eredmények	Lap helyzete
C Kihagy	C Felvő
Mind	I TERVU
C Első; 0	10 oldalanként
Utolsó: 0	

45. ábra Nyomtatási beállítási lehetőségek gerenda