

# Tartószerkezetek II.

## Vasbeton szerkezetek Tervezési feladat

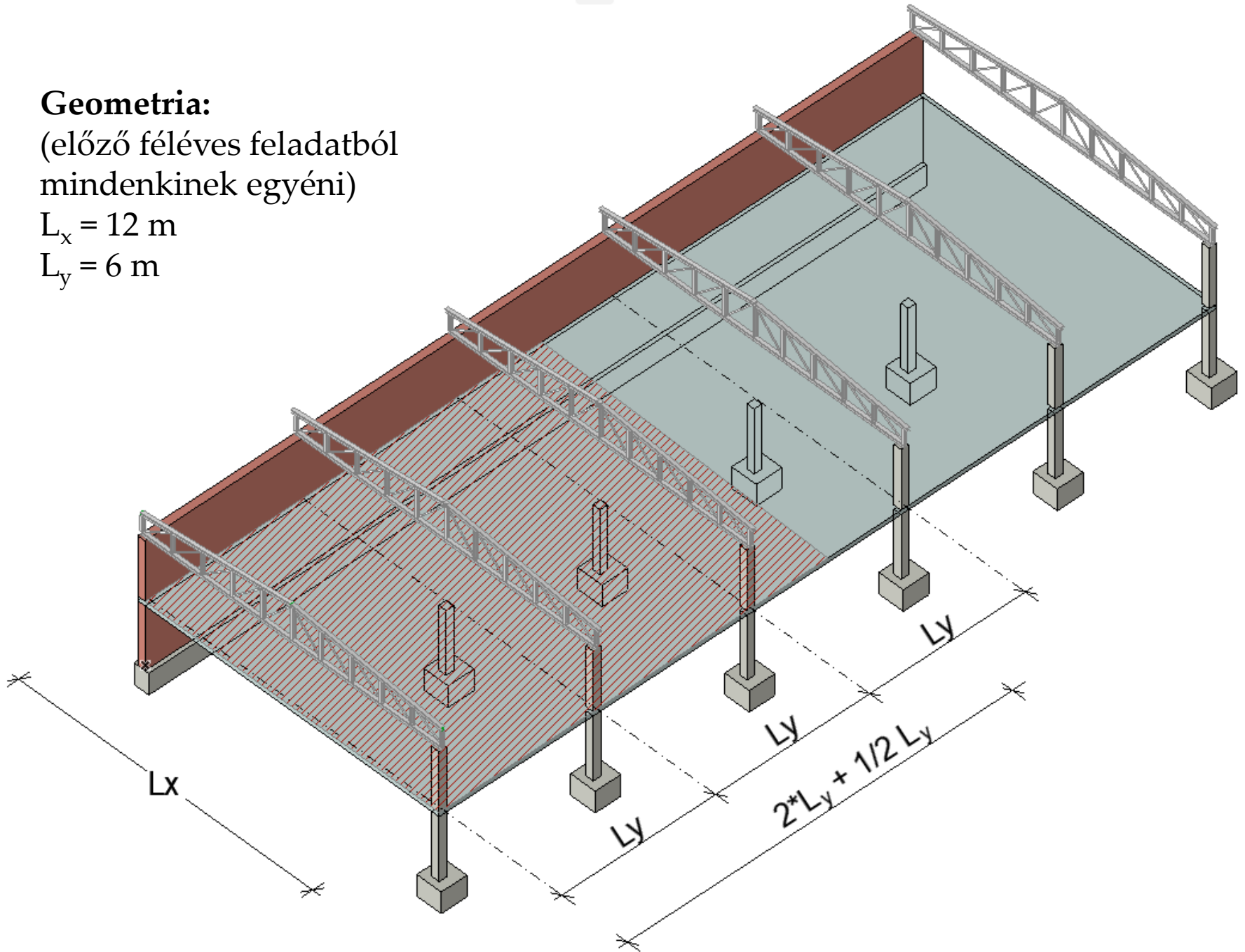
Ajtayné Károlyfi Kitti/dr. Szép János

**Geometria:**

(előző féléves feladatból  
mindenkinek egyéni)

$$L_x = 12 \text{ m}$$

$$L_y = 6 \text{ m}$$



# Program letöltése

← → ↻ [https://axisvm.hu/axisvm\\_download\\_free\\_students.html](https://axisvm.hu/axisvm_download_free_students.html)

Kezdőlap

Hasznos linkek

AxisVM Hírek

Fórum

My AxisVM

**AXISVM** Statikai méretező és számító programrendszer



Vállalat

Termékek

Referenciák

Letöltések

Kapcsolat

Támogatás

STATIKAI VÉGESELEM-PROGRAM

AxisVM Próbaváltozat

AxisVM oktatási verzió

AxisVM Light

## AxisVM - Hallgatói változat főiskolai és egyetemi hallgatók számára

Tisztelt Ügyfelünk,

Mielőtt elküldené az ingyenes AxisVM kipróbálási verzió regisztrációs lapját, kérjük olvassa el megújult [Adatkezelési Szabályzatunkat](#) a honlapon történő regisztrációhoz kapcsolódó adatkezelésünkről.

Amennyiben a szabályzat tudomásulvétele után Ön azt elfogadja, kérem töltsse ki a regisztrációs lapunkat és küldje el számunkra a "Küldés" gombra kattintva. Köszönjük!

Egyetemi vagy főiskolai hallgatók a komplex házi feladatok, TDK feladatok illetve diplomamunkák (BSC, MSC) elkészítéséhez letölthetnek egy teljes kiépítettségű, korlátozás nélküli programcsomagot.

A házi feladatok komplexitása illetve az igénylések egyszerűbbé tétele érdekében a letöltött verzió 6 hónapig használható.

A csillaggal (\*) jelölt mező(k) kötelezően kitöltendő(e)k.

### Hallgatói Regisztrációs Adatlap

\* Vezetéknév

\* Keresztnév

\* E-mail

### Telepítési útmutató

#### 1. lépés

Az űrlap kitöltése után kattintson az Küldés gombra.

#### 2. lépés

A letöltéshez szükséges linket egy e-mail-be fogjuk küldeni!

#### 3. lépés

Töltsse le és telepítse az alkalmazást.

#### 4. lépés



Az üzembe helyezés után indítsa el az AxisVM-et, és töltsse ki a regisztrációs lapot. Készítsen egy fényképet az érvényes diákigazolványáról és csatolja a regisztrációs e-mail-hez. 48 órán belül küldünk egy e-mailt és egy csatolt licenz fájlt (AxisVM\_Key.lic).

#### 5. lépés

Másolja ezt a licenz fájlt a fő mappába, ahol AxisVM telepítve van.

# Födémterhek

## Állandó terhek

- Önsúly  Programból automatikusan
- Rétegrend terhe  Súlyelemzéssel

## Esetleges terhek

- Hasznos teher  Használati osztályból

# Rétegrend

## Súlyelemzés

- Megadott rétegrend (egyéniileg)

R3 rétegrend			
Anyag neve	Vastagság [mm]	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
greslap	10	24	0,24
ágyazóhabarcs	20	19	0,38
aljzatbeton	70	25	1,75
tech. Szigetelés	0	0	0
lépéshangszigetelés (üveggyapot)	40	0,3	0,012
		összesen	<b>2,382</b>

- Építőanyagok térfogatsúlya: táblázatból:
  - Terhek és hatások 33. oldal

# Hasznos teher

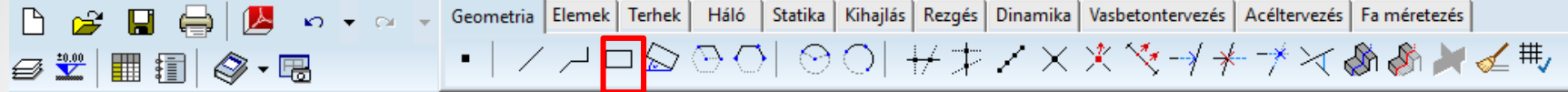
## Hasznos teher


- Használati osztálynak megfelelően (egyéniileg)

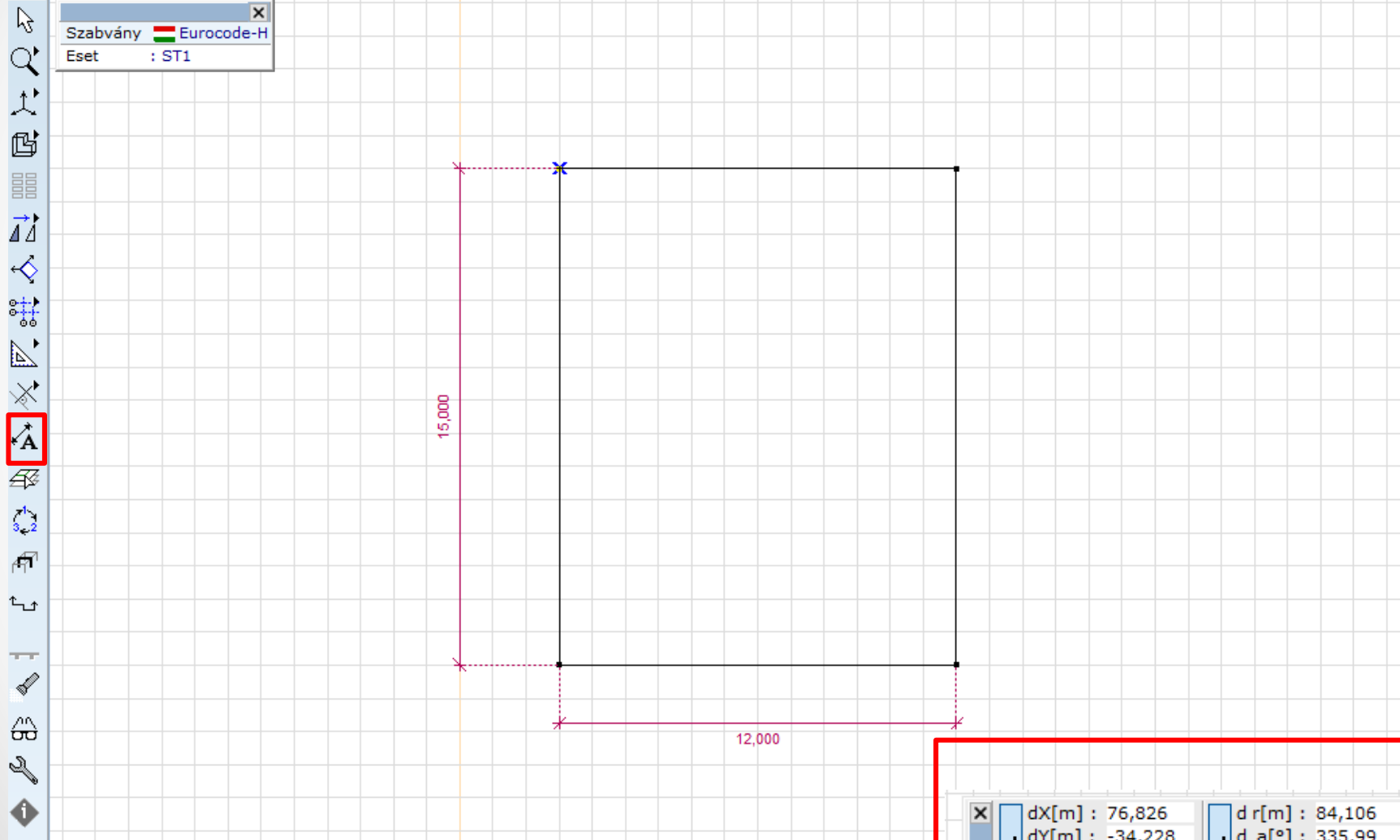
Használati osztály	Funkció szerint besorolás	Felületen megoszló teher $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Pontszerű teher $Q_k$ [kN]	
A	Háztartási és tartózkodási célra szolgáló területek (lakások és szállodák szobái, konyhák és mellékhelyiségek, körtermek)	2,00	2,00	
	Padlások (nem rendszeres tartózkodás céljára)	1,50	2,00	
	Lépcsők, erkélyek	3,00	3,00	
B	Irodák	3,00	4,50	
C	C1 Asztalokkal berendezett helyiségek (iskolák és vendéglátó helyek, olvasótermek)	3,00	4,00	
	C2 Rögzített ülőhelyes termek (színház, mozi, előadó, templom, váróterem)	4,00	4,00	
	C3 Emberi mozgást nem akadályozó berendezésű födémek (múzeumok, kiállítóterem, középületek közlekedő területei)	5,00	4,00	
	C4 Összehangoltan mozgó tömegek által használt területek (tánc terem, színpad, tornaterem, sportpálya)	5,00	7,00	
	C5 Tömegrendezvények céljára szolgáló födémterületek (tánc terem, színpad, tornaterem, sportpálya)	5,00	4,50	
D	D1 Kiskereskedelem üzlethelyiségei	4,00	4,00	
	D2 Áruházak (pontosabb adatok hiányában)	5,00	7,00	
E	E1 Raktárak (pontosabb adatok hiányában)	7,50	7,00	
	E2 Ipari csarnokok közbenső födémek	technológustervező adatai alapján		
F	Könnyű gépjárművel járható födémek (személygépkocsi garázs, parkolóház $G_k \leq 30$ kN összsúlyú járművekkel)	2,50	20,00	
G	Nehézgépjárművel járható födémek (tehergépkocsi, autóbusz forgalom, tűzoltóautó útvonala $G_k \leq 160$ kN összsúlyú járművekkel)	5,00	90,00	
H	Nem járható tetők	$\leq 10^\circ$ hajlásszög	0,40	1,00
		$\geq 20^\circ$ hajlásszög	0,00	1,00*
		ha nincs külön héjalás	-	1,50
I	Járható tetők A-D használati osztályoknak megfelelő igénybevétellel	használati osztálynak megfelelően		

# Geometria meghatározása

Fájl Szerkesztés Beállítások Nézetek Kiegészítők Ablakok Súgó



Szabvány  Eurocode-H  
Eset : ST1



<b>x</b>	dX[m] : 76,826	d r[m] : 84,106
<b>d</b>	dY[m] : -34,228	d a[°] : 335,99
	dZ[m] : 0	dh[m] : 0
	dL[m] : 84,106	

# Elemek megadása

**Elemek megadása**

**Tartományok**

Definiálás | Módosítás | Normál

Típus: Tárca | **Lemez** | Héj

Anyag: C20/25

Vastagság [cm] = 18,0

Excentricitás [cm] = 0

Referencia lokális x-hez: Automatikus

Referencia lokális z-hez: Automatikus

Merevségi faktorok: Automatikus

Szín: Anyag szerint

Merevségcsökkentés: k = 1,000

Felvezz >> | OK | Mégsem

**Betöltés anyagtárból - Eurocode [H]**

Standard	Anyag	C20/25
CSA S6-06 [Rev. 2010]	S 355 M/ML	Típus: Beton
DIN (Német)	S 355 N/NL	Izotróp
Eurocode	S 355 NH/NLH	E [kN/cm <sup>2</sup> ]: 3000
Eurocode [A]	S 355 W	v: 0,20
Eurocode [B]	S 420 M/ML	α <sub>T</sub> [1/°C]: 1E-5
Eurocode [CZ]	S 420 N/NL	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]: 2500
Eurocode [D]	S 420 NH/NLH	f <sub>ck</sub> [kN/cm <sup>2</sup> ]: 2,00
Eurocode [FIN]	S 450	γ <sub>c</sub> : 1,500
Eurocode [H]	S 460 M/ML	α <sub>cc</sub> : 1,00
Eurocode [NL]	S 460 N/NL	φ <sub>t</sub> : 2,00
Eurocode [PL]	S 460 NH/NLH	
Eurocode [RO]	S 460 Q/QL/QL1	
Eurocode [SK]	S250GD+Z275	
Eurocode [UK]	S280GD+Z275	
MSz (Magyar)	S320GD+Z275	
NBCC 1995	S350GD+Z275	
	ALUMINIUM	
	C12/15	
	C16/20	
	<b>C20/25</b>	



# Támaszok definiálása

- Pillérek: pontszerű támasz

The image shows a software interface for defining supports. The main window displays a grid with dimensions: 12,000 (width), 15,000 (height), and 3,000 (column height). A red arrow points from the support icon in the toolbar to the 'Támasz: 5' dialog box.

**Támasz: 5**

Definálás  Módosítás

Irány

- Globális
- Referencia irányú
- Rúdhoz/bordához relatív
- Élhez relatív

Referencia    Nemlineáris viselkedés

$R_x$  [kN/m] = 0

$R_y$  [kN/m] = 0

$R_z$  [kN/m] = 1E+10

$R_{xx}$  [kNm/rad] = 0

$R_{yy}$  [kNm/rad] = 0

$R_{zz}$  [kNm/rad] = 1E+10

Felvez >> **Számítás...** OK Mégsem

**Globális ponttámasz számítása**

Felső oszlop

Anyag  Rúdvégi csukl  X  Y

Szelvény

L [m] =

**Alsó oszlop**

Anyag  Rúdvégi csukl  X  Y

Szelvény

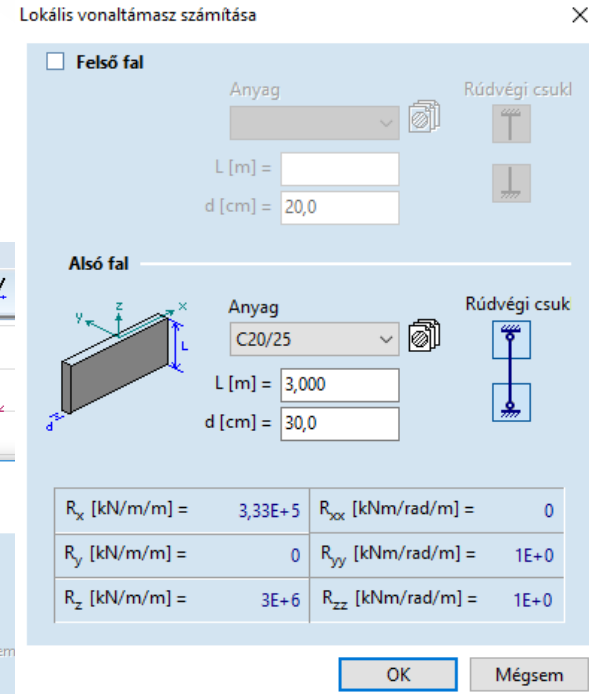
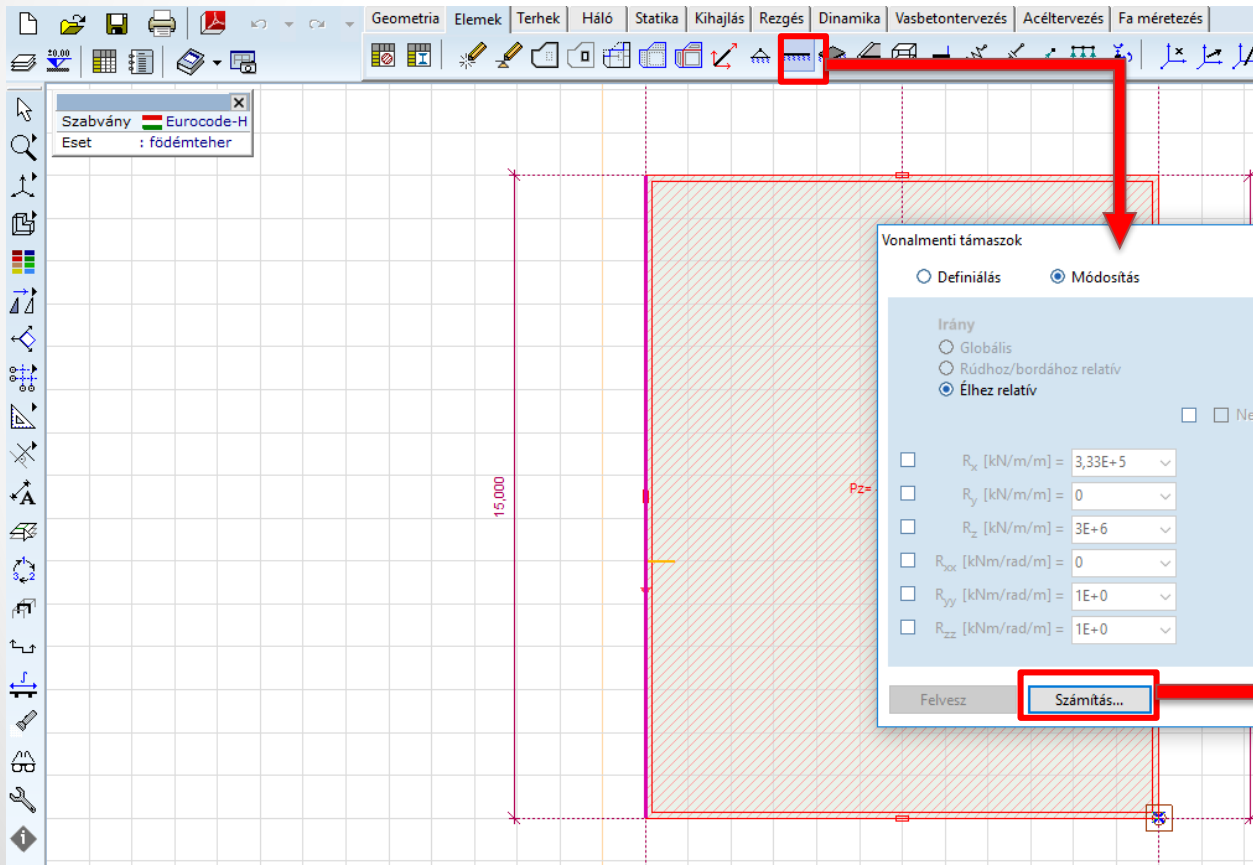
L [m] =

$R_x$ [kN/m] = 0	$R_{xx}$ [kNm/rad] = 0
$R_y$ [kN/m] = 0	$R_{yy}$ [kNm/rad] = 0
$R_z$ [kN/m] = 9E+5	$R_{zz}$ [kNm/rad] = 1E+0

OK Mégsem

# Támaszok definiálása

- Fal: vonalmenti támasz



# Bordák beszúrása

- Vonalelemek - Borda

The screenshot displays a structural design software interface. The main workspace shows a grid with a hatched rectangular area. A red arrow points from the 'Borda' (Edge) icon in the software's ribbon to the 'Vonalelemek' dialog box. The dialog box is open to the 'Definiálás' (Definition) tab and contains the following settings:

- Típus** (Type): Rácsrúd | Rúd | **Borda**
- Anyagjellemzők** (Material Properties): Anyag: C20/25
- Szelvény** (Section):  Változó keresztmetszet; Szelvény: 30x30
- Lokális rendszer** (Local System): Lokális x iránya: Auto; Referencia lokális z-hez: Automatikusan
- Rúdvégi csuklók** (End Connections): Beállítás; Kezdőpont: ■■■■■; Végpont: ■■■■■
- Excentricitás** (Eccentricity): [Diagrams showing eccentricity options]
- Szín** (Color):  Anyag szerint;  Anyag szerint
- Merevségcsökkentés** (Stiffness Reduction):  $k_A = 1,000$ ;  $k_I = 1,000$

The main workspace shows a grid with a hatched rectangular area. A red arrow points from the 'Borda' icon in the software's ribbon to the 'Vonalelemek' dialog box. The dialog box is open to the 'Definiálás' (Definition) tab and contains the following settings:

Standard software elements are visible, including a menu bar (Fájl, Szerkesztés, Beállítások, Nézetek, Kiegészítők, Ablakok, Súgó), a ribbon with various tool icons, and a left-hand toolbar. A small window in the top-left corner shows 'Szabvány: Eurocode-H' and 'Eset: fodénteher'. The main workspace features a grid with a hatched rectangular area. A red arrow points from the 'Borda' icon in the software's ribbon to the 'Vonalelemek' dialog box. The dialog box is open to the 'Definiálás' (Definition) tab and contains the following settings:

# Terhek felvétele

Fájl Szerkesztés Beállítások Nézetek Kiegészítők Ablakok Súgó

Geometria Elemek **Terhek** Háló Statika Kihajlás Rezgés Dinamika Vasbetontervezés Acéltervezés Fa méretezés

Szabvány: Eurocode-H  
Eset: ST1

### Tehercsoportok és teheresetek

Önálló


- Állandó terhek
  - önsúly (-)
  - födémteher (-)
- Esetleges terhek
  - A1 lakóépület hasznos terhe (-)**

**Tehereset**

**A1 lakóépület hasznos terf**  
nem tartalmaz terhet.

Másolás Hozzáadás  
Konvertálás

Tehercsoport: Esetleges terhek

 Eurocode [H]

**Tehercsoport**

**Esetleges terhek**

MSZ EN 1990:2011, A1.2. táblázat  
A1.2 (B) STR/GEO  $\gamma_Q = 1,500$

MSZ EN 1990:2011, A1.1. táblázat  
A kategória: Lakóépületek  $\psi_0 = 0,700$   
 $\psi_1 = 0,500$   
 $\psi_2 = 0,300$

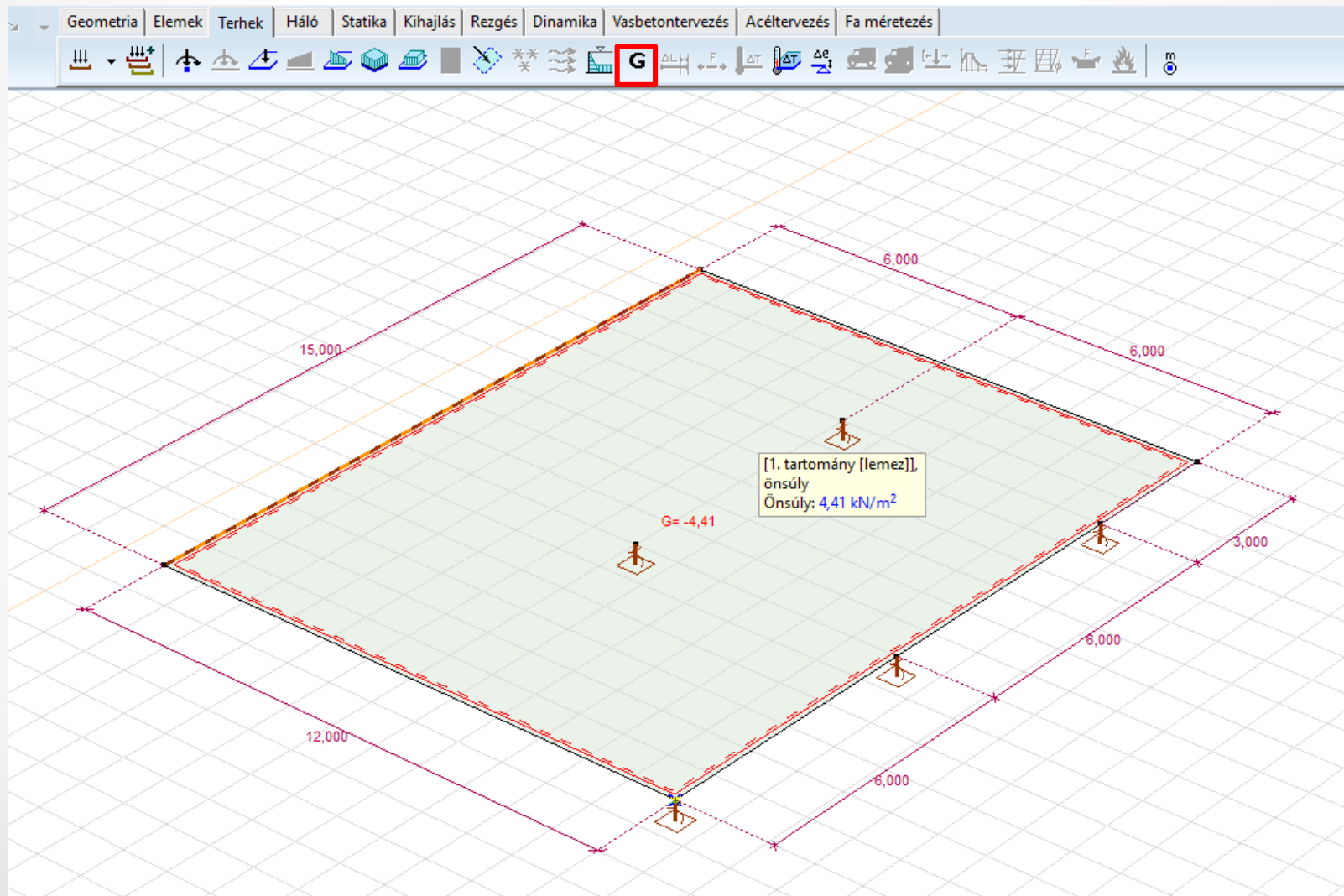
Egyidejűleg is működő teheresetek  
 Egymást kizáró teheresetek

**Hozzáadás 1.**

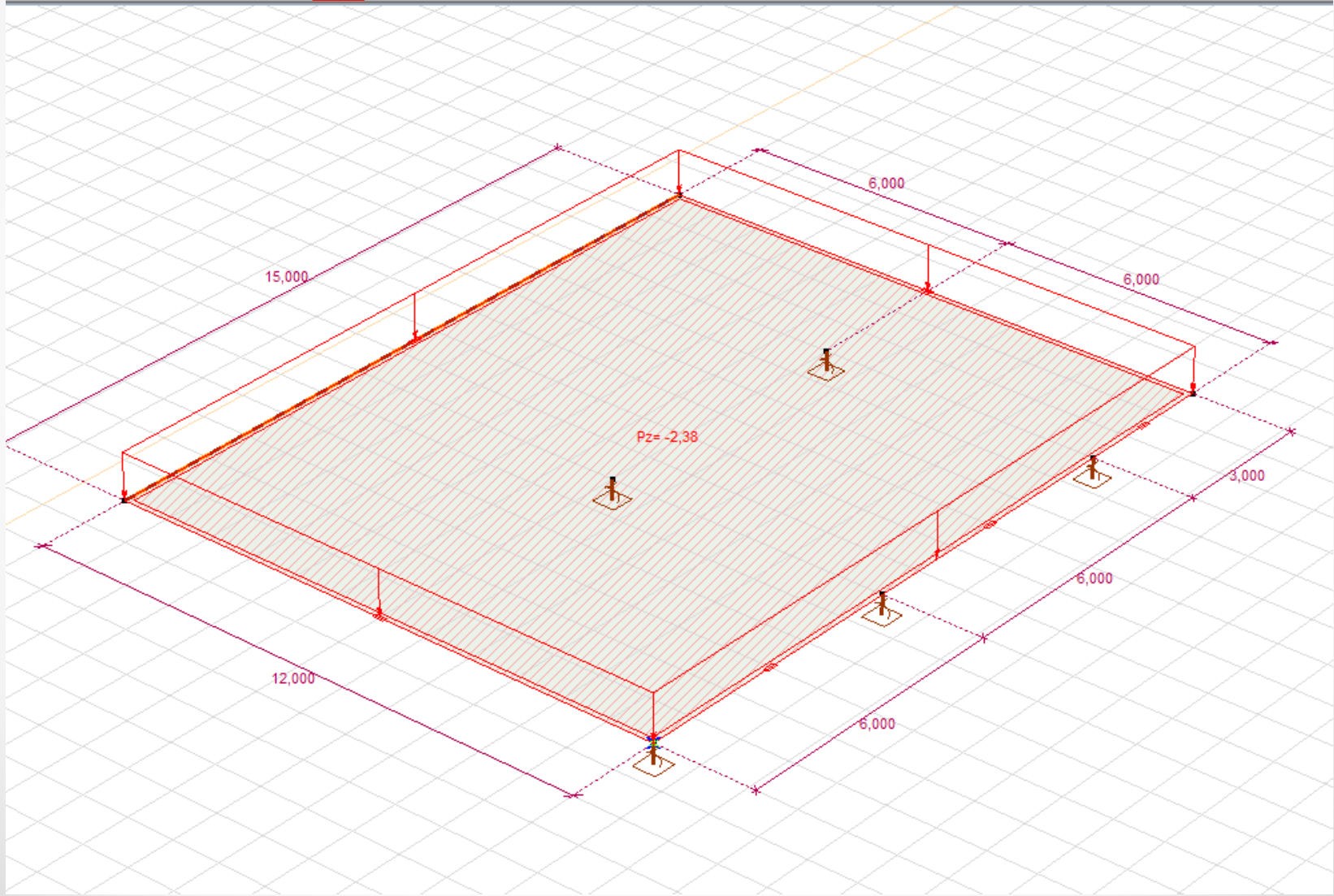
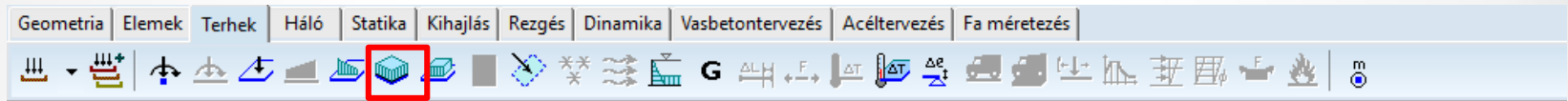
**Hozzáadás 2.**

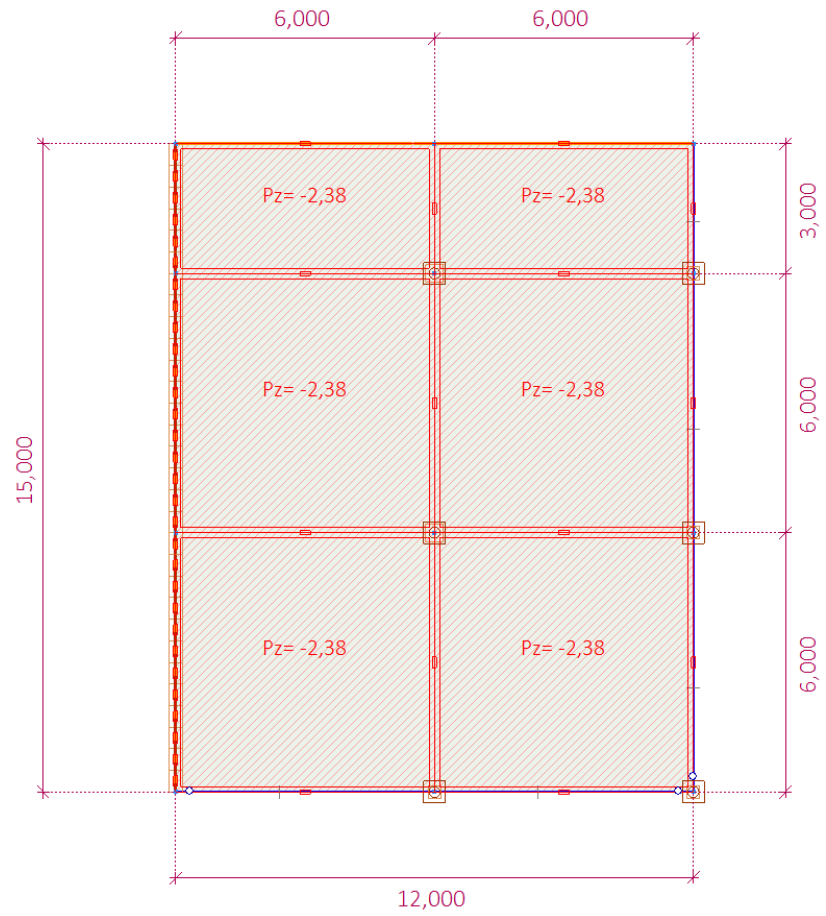
Törlés Mértékadó tehercsoport-kombinációk... OK Mégsem

# Önsúly



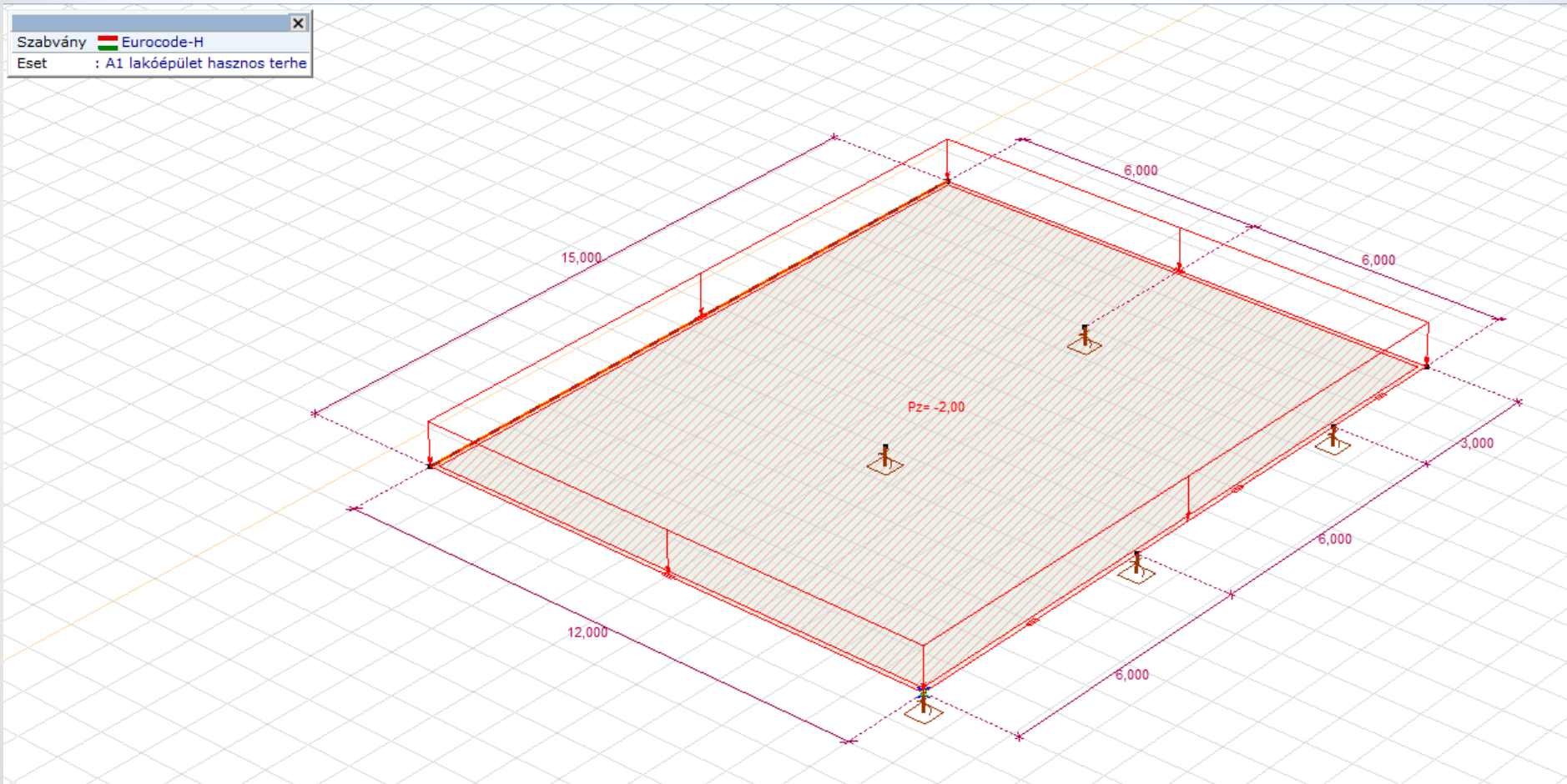
# Födémteher





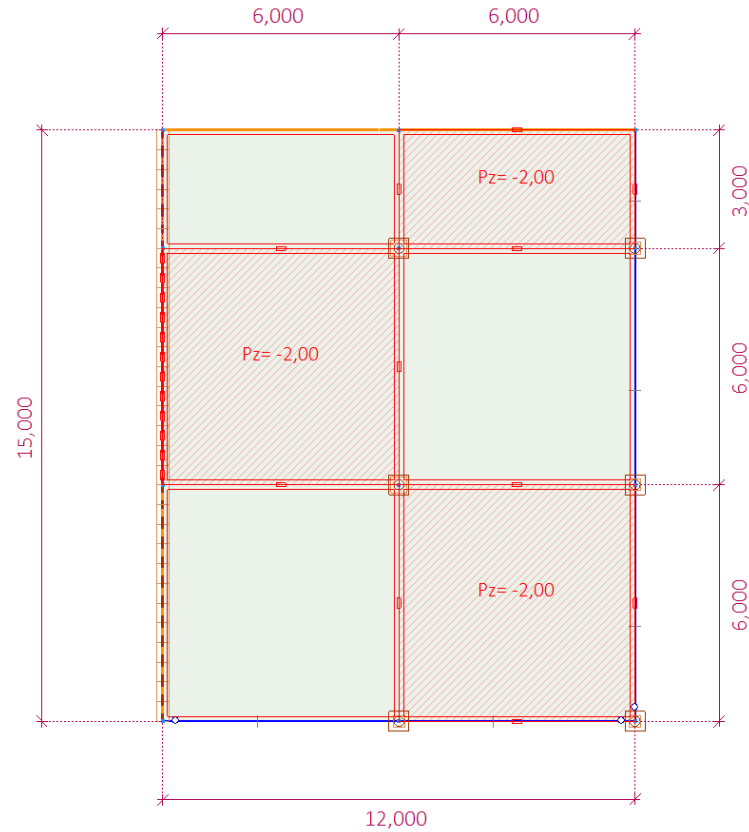
*rétegrid*

# Hasznos teher



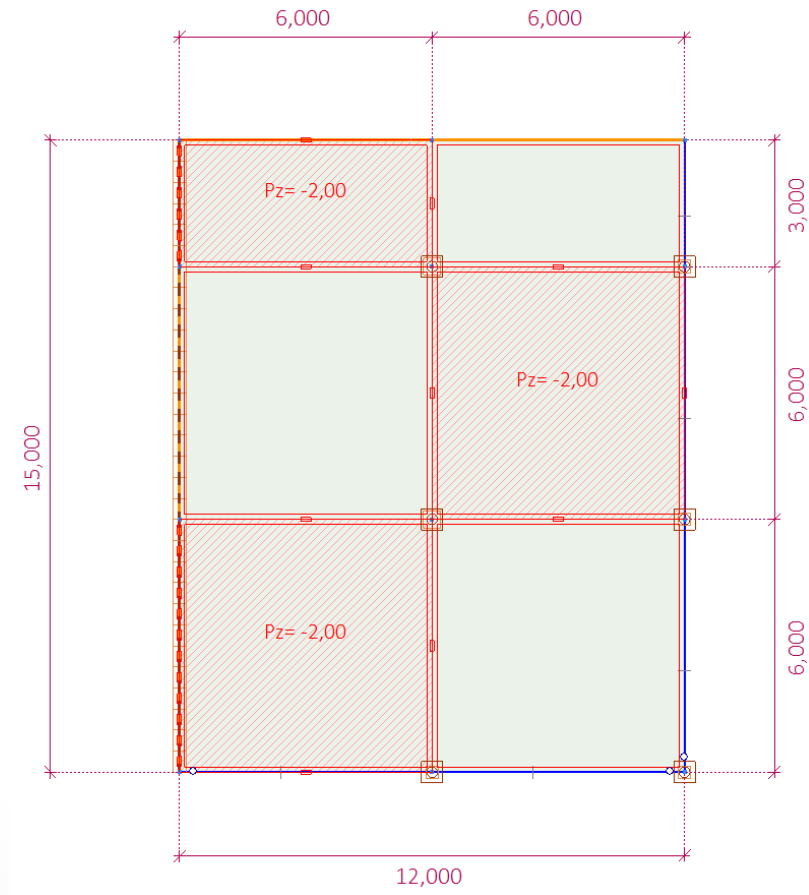


# Hasznos teher - parciálva



*hasznos teher\_1*

# Hasznos teher - parciálva



*hasznos teher\_2*

# Hálógenerálás

Geometria | Elemek | Terhek | **Háló** | Statika | Kihajlás | Rezgés | Dinamika | Vasbetontervezés | Acéltervezés | Fa méretezés

**Hálógenerálási paraméterek**

Definiálás | Módosítás

**A háló típusa**

Átlagos végelem oldalhossz [m] = 0.500

**Háló terhekhez illesztése**

- | Pontterhek |  $\geq$  [kN] = 0
- | Vonalmenti terhek |  $\geq$  [kN/m] = 0
- | Felületi terhek |  $\geq$  [kN/m<sup>2</sup>] = 0

Háló oszlopfejekhez illesztése (a nyomatéki csúcsok levágásához)

**A kontúr követésének módja**

- Egyenletes elemméret alkalmazása
- Elemméret rugalmas változtatása

**Simítás**

Csak a háló nélküli tartományok behálózása

Tartományok áthatásának számítása

Generált segédvonalak megőrzése sikertelen hálózás után

Felvez **>>** OK Mégsem

# Statikai számítás

X4 (x64) Lineáris számítás - Építészeti tartók\_lemez.axs


Építészeti tartók\_lemez.axs számítása kész.

Bezárás a számítás végén OK

### Üzenetek

- 11:53:31 Elmozdulások feldolgozása...
- 11:53:31 Felület igénybevételek feldolgozása...
- 11:53:31 Támaszigénybevételek feldolgozása...
- 11:53:31 Felület igénybevételek simítása...
- 11:53:31 Teherkombinációk eredményeinek törlése
- 11:53:31 Építészeti tartók\_lemez.axs számítása kész.

### Statisztika

Egyenlet	10347	
Egyenletrendszer mérete	8,35 M	
Becsült teljes memóriaigény	33,9 M	
Egyenletrendszer-blokk mérete	8,35 M	
Legnagyobb szabad memóriablokk:	3,347 G	
Számítási blokk mérete	9 M	
Szabad fizikai memória:	3,938 G	
Teljes fizikai memória:	7,913 G	
CPU	Intel(R) Core(TM) i7-5500U CPU	
8 szál / 4 mag	2394 MHz	
A modell optimalizálása		00:00
Számítás előkészítése		00:00
Számítás		00:01
Eredményfile mérete: 4,19 M.		00:00

Rácsrúd	-
Rúd	-
Borda	-
Rugó	-
Kontakt	-
Kapcsolati elem	-
Élmenti csukló	-
Tárcsa	-
<b>Lemez</b>	<b>1670</b>
Héj	-
Diafragma	-
<b>Tehereset</b>	<b>3</b>
Teherkombináció	-

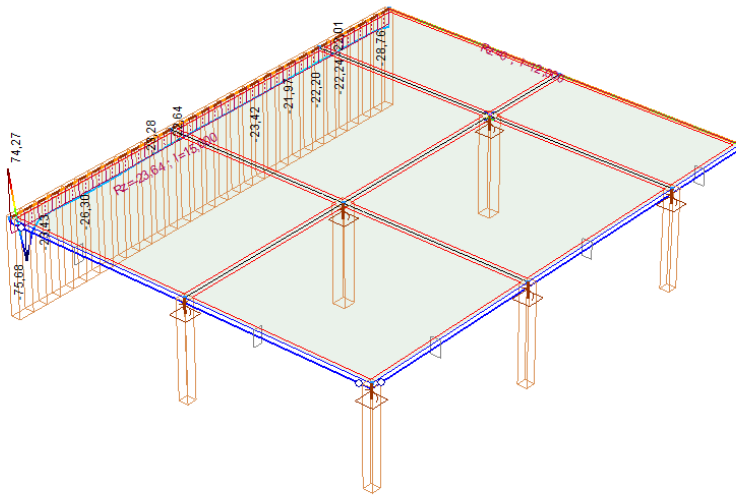
# Eredmények

Lineáris számítás	
Szabvány	Eurocode-H
Eset	Burkoló Min
Burkoló	SLS Kváziallóndó
E (P)	2,31E-11
E (W)	2,31E-11
E (ER)	1,15E-10
Komp.	Rz [kN/m]

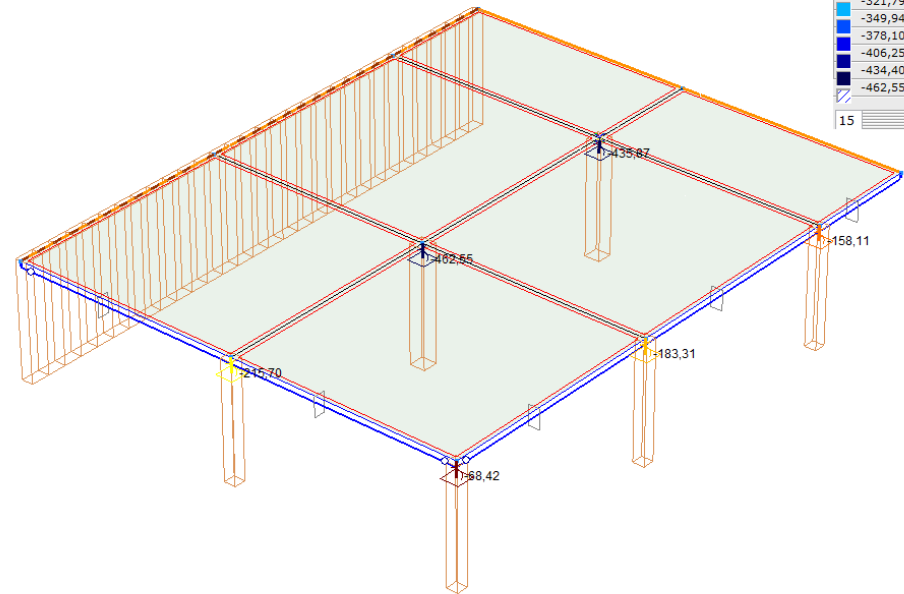
Rz [kN/m]	
74,27	
63,56	
52,85	
42,14	
31,43	
20,71	
10,00	
-0,71	
-11,42	
-22,13	
-32,84	
-43,55	
-54,26	
-64,97	
-75,68	

Lineáris számítás	
Szabvány	Eurocode-H
Eset	Burkoló Min
Burkoló	SLS Kváziallóndó
E (P)	2,31E-11
E (W)	2,31E-11
E (ER)	1,15E-10
Komp.	Rz [kN]

Rz [kN]	
-68,42	
-96,57	
-124,73	
-152,88	
-181,03	
-209,18	
-237,34	
-265,49	
-293,64	
-321,79	
-349,94	
-378,10	
-406,25	
-434,40	
-462,55	



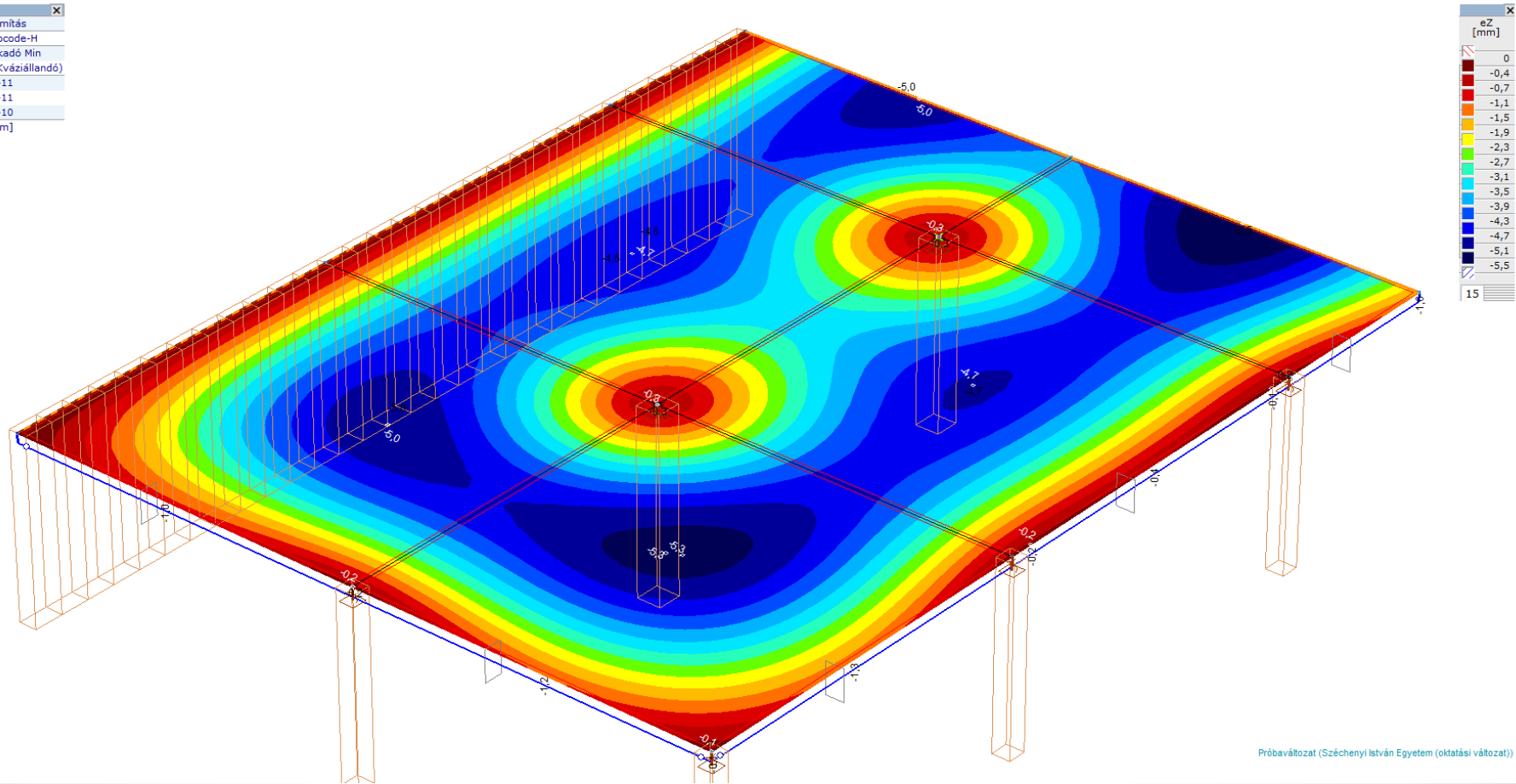
Próbaváltozat (Széchenyi István Egyetem (oktatási változat))



Próbaváltozat (Széchenyi István Egyetem (oktatási változat))

# Eredmények

Lineáris számítás  
Szabvány: Eurocode-H  
Eset: Mértékadó Min  
Típus: (SLS Kváziállandó)  
E (P): 2,31E-11  
E (W): 2,31E-11  
E (ER): 1,15E-10  
Komp.: eZ [mm]



Lineáris számítás

Szabvány: Eurocode-H

Eset: Mértékadó Min,Max

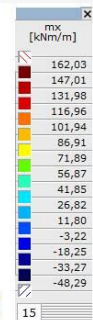
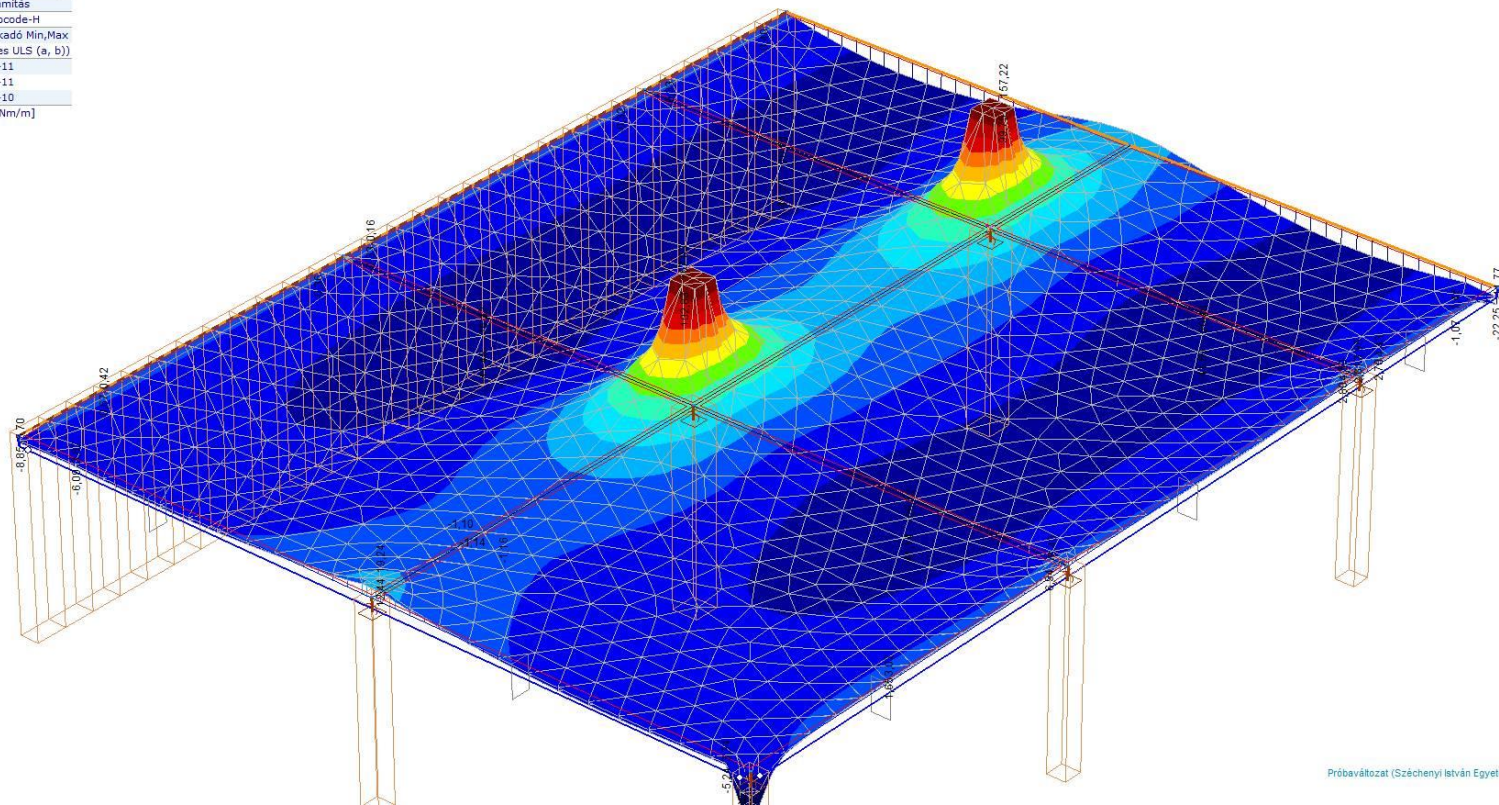
Típus: (Összes ULS (a, b))

E (P): 2,31E-11

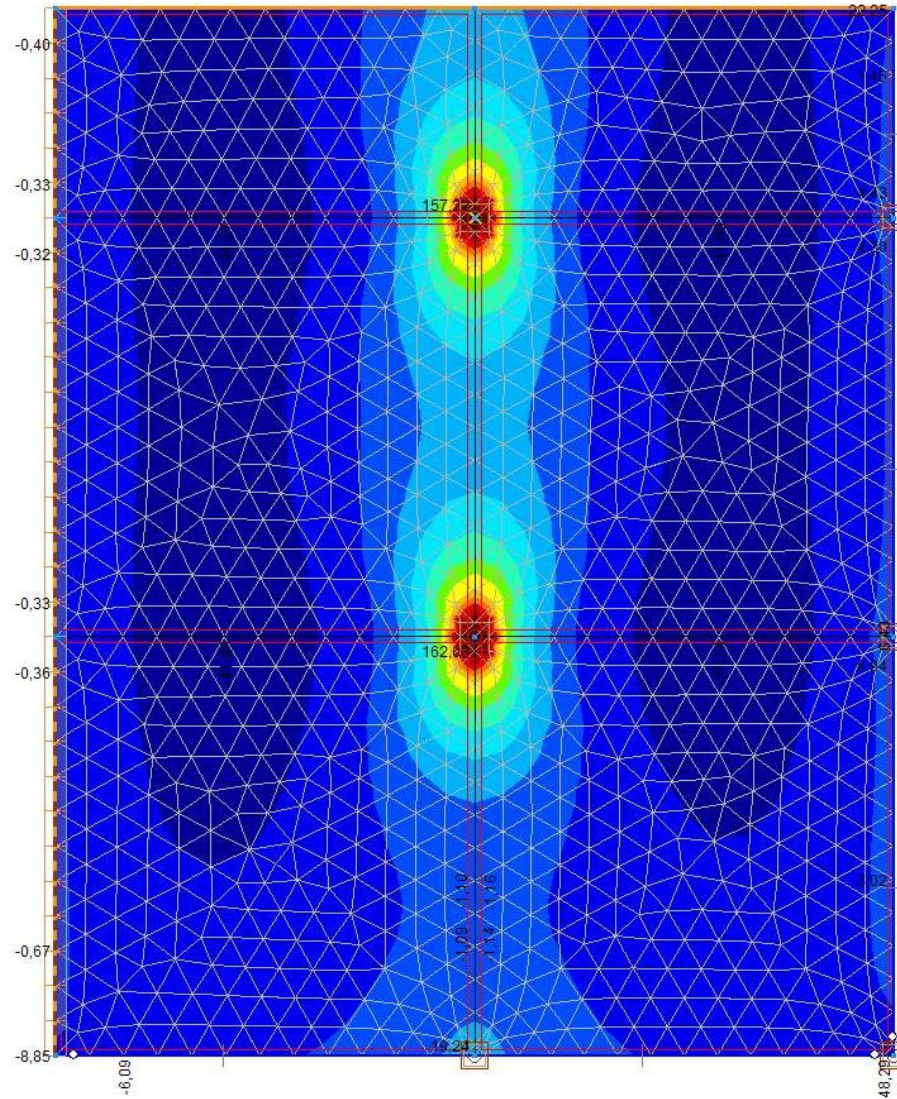
E (W): 2,31E-11

E (ER): 1,15E-10

Komp.: mx [kNm/m]

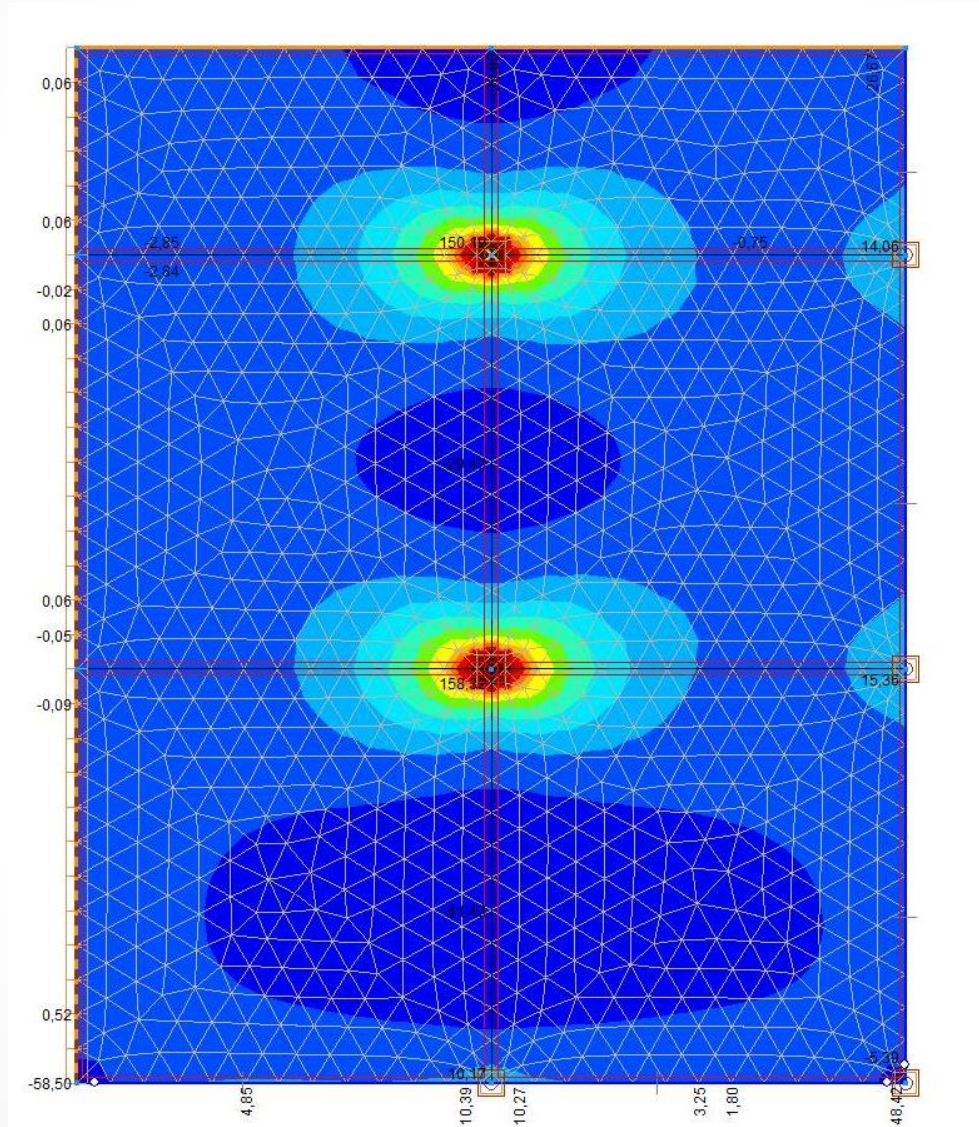


# Lemez igénybevételek





# Lemez igénybevételek





# Vasbetontervezés

Felületvasalási paraméterek (Eurocode [H])



Anyagok Vasalás Repedéstágasság Nyírás

## Anyagok

Beton C20/25  
Maximális adalékméret [mm] = 30  
Betonacél B500A

Szerkezeti osztály S4

## Környezeti osztály

Felső sík

XC1 Karbonátosodás száraz vagy állandóan nedves környezetbe



XC1 Karbonátosodás száraz vagy állandóan nedves környezetbe

Alsó sík

Földrengés igénybevételek szorzója  $f_{se} = 1$

## Nemlineáris vizsgálat

Beton húzószilárdságának figyelembevétele

$f_{ctm}$    $f_{ctm,fl}$   $\epsilon_{cs} [\text{‰}] = 0,487$

Legyen ez az alapértelmezett beállítás

Felvesz >>

OK

Mégsem

Felületvasalási paraméterek (Eurocode [H])



Anyagok Vasalás Repedéstágasság Nyírás

Tényleges vastagság alapján

Vastagság (h) [cm] = 20,0

Kedvezőtlen külpontosság (N > 0) = 0 \* h

Kedvezőtlen külpontosság (N < 0) = 0 \* h

## Betonfedés

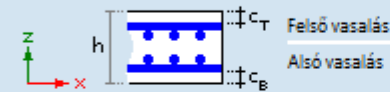
Átmérő (mm)

Irány

$c_T$  [cm] = 2,6  $\geq 2,6$

$\emptyset = 16$  x | y

$\emptyset = 16$  x | y



$c_B$  [cm] = 2,6  $\geq 2,6$

$\emptyset = 16$  x | y

$\emptyset = 16$  x | y

Minimális betonfedés alkalmazása

## Teherhordás

Két irányban teherhordó födém

Egy irányban teherhordó födém

Lokális x irányban

Lokális y irányban

Az előírt minimális vasmennyiség figyelembevétele

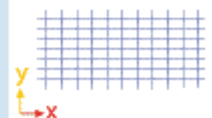
Felső vasalás

Alsó vasalás

## Vasalási irányok

Lokális x, y

Egyedi



Legyen ez az alapértelmezett beállítás

Felvesz >>

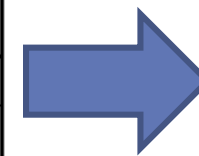
OK

Mégsem

# Környezeti osztályok

5. táblázat: A leggyakrabban előforduló környezeti osztályok

Jelölés	A környezeti hatás leírása	Tájékoztató példák a környezeti osztályok előfordulására
<b>Nincs korróziós kockázat</b>		
X0	Vasbeton vagy beágyazott fémeket tartalmazó beton esetén: nagyon száraz	Nagyon csekély, legfeljebb 35% relatív páratartalmú épületben lévő vasbeton
<b>Karbonátosodás okozta korrózió</b>		
XC1	Száraz vagy tartósan nedves	Csekély relatív páratartalmú épületben lévő beton. Állandóan víz alatt lévő beton
XC2	Nedves, ritkán száraz	Hosszú időn át vízzel érintkező betonfelületek
XC3	Mérsékelt nedvesség	Mérsékelt, vagy nagy relatív páratartalmú épületekben lévő beton. Esőtől védett, szabadban lévő beton
<b>Nem a tengervízből származó kloridok által okozott korrózió</b>		
XD1	Mérsékelt nedvesség	A levegőből származó kloridnak kitett, <i>de jégolvasztó sóknak ki nem tett</i> beton
XD2	Nedves, ritkán száraz	Úszómedencék. Kloridokat tartalmazó ipari vizeknek kitett, <i>de jégolvasztó sóknak ki nem tett</i> beton
XD3	Váltakozva nedves és száraz	Kloridot tartalmazó permetnek kitett hídelemek. Járdák és útburkolatok. Autóparkolók földémei
<b>Fagyási/olvadási korrózió jégolvasztó anyaggal vagy anélkül</b>		
XF1	Mérsékelt víztelítettség jégolvasztó anyag nélkül	Függőleges betonfelületek esőnek és fagynak kitéve
XF3	Nagymérvű víztelítettség jégolvasztó anyag nélkül	Esőnek és fagynak kitétt vízszintes betonfelületek
<b>Kémiai korrózió</b>		
XA1	Enyhén agresszív kémiai környezet az 3M2.2. táblázat szerint	Természetes talajok és talajvíz
XA2	Mérsékeltén agresszív kémiai környezet az 3M2.2. táblázat szerint	Természetes talajok és talajvíz
XA3	Nagymértékben agresszív kémiai környezet az 3M2.2. táblázat szerint	Természetes talajok és talajvíz



**Beton  
minimális  
szilárdsági  
osztálya**

# Betonfedés

Betonfedés minimális értéke:

$$c_{min} = \max (c_{min,b}; c_{min,d})$$

ahol:

- $c_{min,b}$  az acélbetétek megfelelő lehorgonyzódása miatt szükséges minimális betonfedés  
 $c_{min,d}$  a tartóssági követelmények miatt szükséges minimális betonfedés

A  $c_{min,b}$  értéke az alábbiak szerint számítható:

egyedi acélbetét esetén az acélbetét  $\phi$  átmérője,

csoportos acélbetét esetén  $\phi_h = \phi \sqrt{n_b}$ , ahol  $n_b$  a csoportban lévő acélbetétek száma, de a

következők figyelembevételével:

$n_b \leq 4$  függőleges, nyomott acélbetét esetén és átfedéses toldásnál

$n_b \leq 3$  minden egyéb esetben.

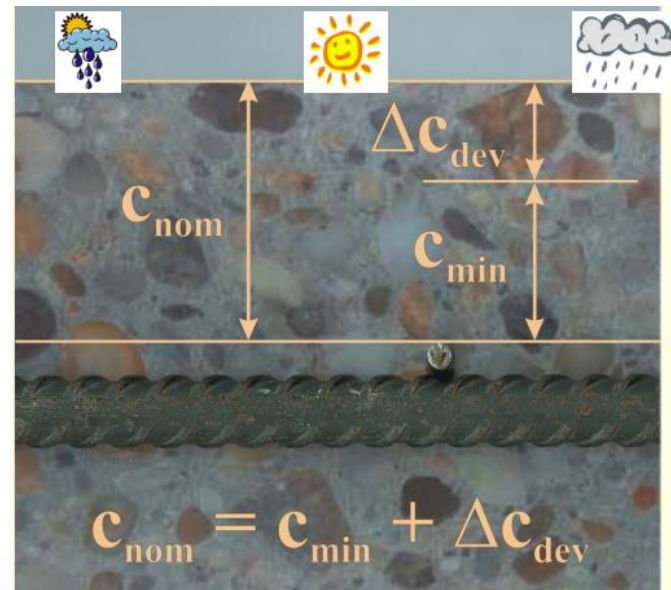
Ha a legnagyobb szemcseméret 32 mm-nél nagyobb, akkor a  $c_{min,b}$  értékét 5 mm-rel célszerű megnövelni.

# Betonfedés

6a. táblázat: A  $c_{min,d}$  értékei betonacél esetén

A $c_{min,d}$ [mm] értéke betonacél esetén							
Szerkezeti osztály sorszáma	Környezeti osztály						
	X0	XC1	XC2, XC3, XF1	XF3	XD1	XD2	XD3
1	10	10	10	15	20	25	30
2	10	10	15	20	25	30	35
3	10	10	20	25	30	35	40
4	10	15	25	30	35	40	45
5	15	20	30	35	40	45	50
6	20	25	35	40	45	50	55

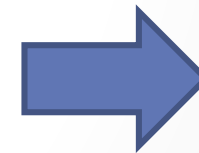
Az előírt névleges betonfedés ( $c_{nom}$ ) az előírt legkisebb betonfedésnek ( $c_{min}$ ) a kötelező ráhagyással ( $\Delta c_{dev}$ ) megnövelt, előírt értéke:  
$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} \text{ [mm]}$$



# Szerkezeti osztály

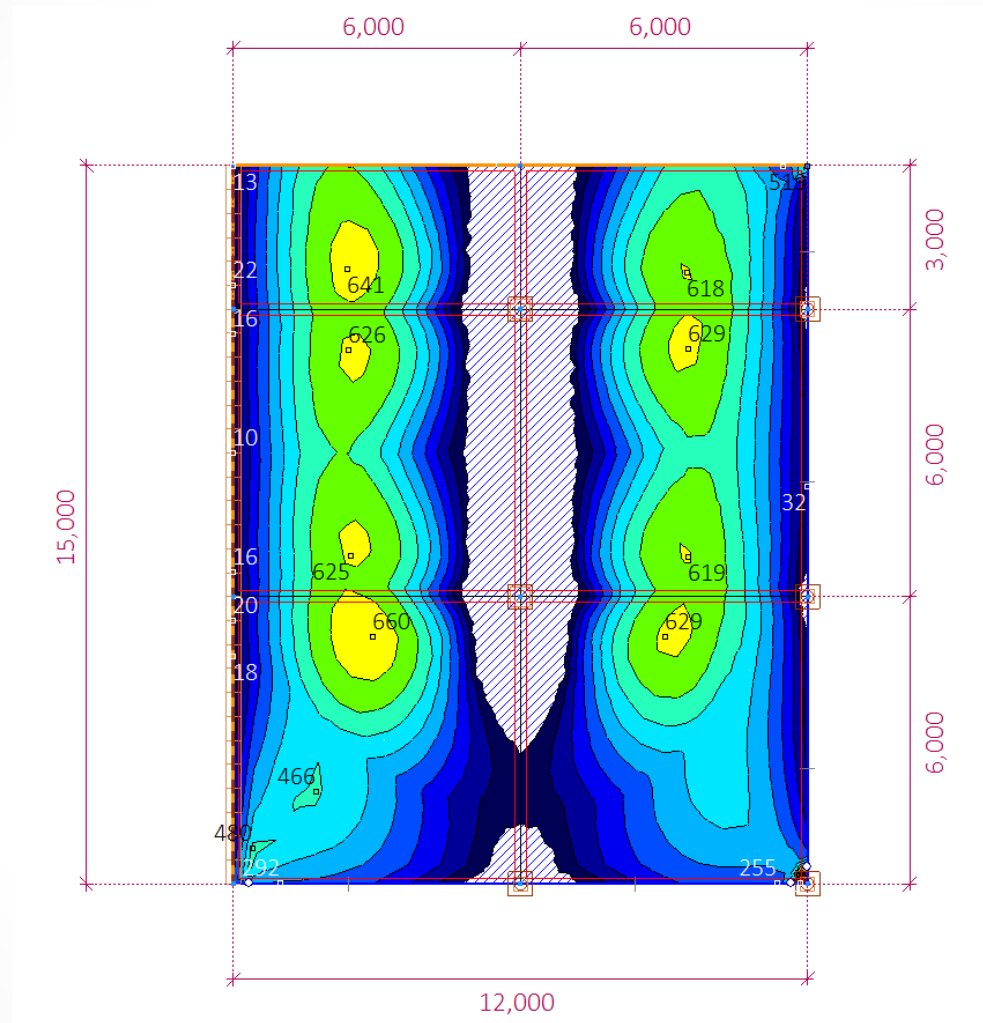
A szerkezeti osztályok tulajdonképpen tartalom nélküliek, a beton fedés szükséges mértékéről adnak tájékoztatást, ami pedig kihat többek között az adalékanyag névleges legnagyobb szemnagyságának megengedhető mértékére is.

Szerkezeti osztály							
Körülmény	Környezeti osztály a 4.1. táblázat szerint						
	X0	XC1	XC2, XC3	XC4	XD1	XD2, XS1	XD3, XS2, XS3
100 éves tervezési élettartam	2-vel magasabb	2-vel magasabb	2-vel magasabb	2-vel magasabb	2-vel magasabb	2-vel magasabb	2-vel magasabb
Szilárdsági osztály	$\geq C30/37$ 1-gyel alacsonyabb	$\geq C30/37$ 1-gyel alacsonyabb	$\geq C35/45$ 1-gyel alacsonyabb	$\geq C40/50$ 1-gyel alacsonyabb	$\geq C40/50$ 1-gyel alacsonyabb	$\geq C40/50$ 1-gyel alacsonyabb	$\geq C45/55$ 1-gyel alacsonyabb
felületszerkezet esetén (a vasalás helyzetét nem befolyásolja az építési módszer)	1-gyel alacsonyabb	1-gyel alacsonyabb	1-gyel alacsonyabb	1-gyel alacsonyabb	1-gyel alacsonyabb	1-gyel alacsonyabb	1-gyel alacsonyabb
kiemelt szintű minőség-ellenőrzés a betongyártás esetén	1-gyel alacsonyabb	1-gyel alacsonyabb	1-gyel alacsonyabb	1-gyel alacsonyabb	1-gyel alacsonyabb	1-gyel alacsonyabb	1-gyel alacsonyabb
	...szerkezeti osztály, mint az – esetünkben – <b>S4</b> szerkezeti osztály						



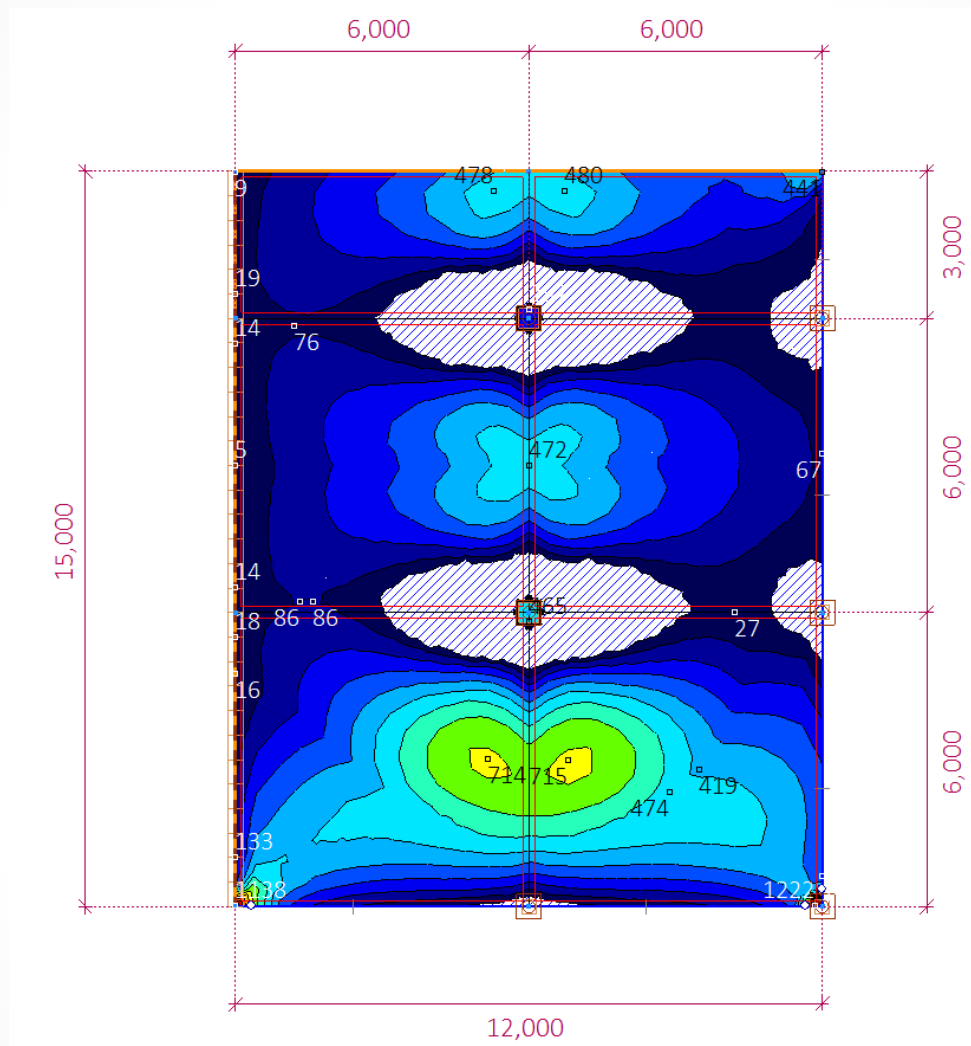
**S4**

# Szükséges vasmennyiség

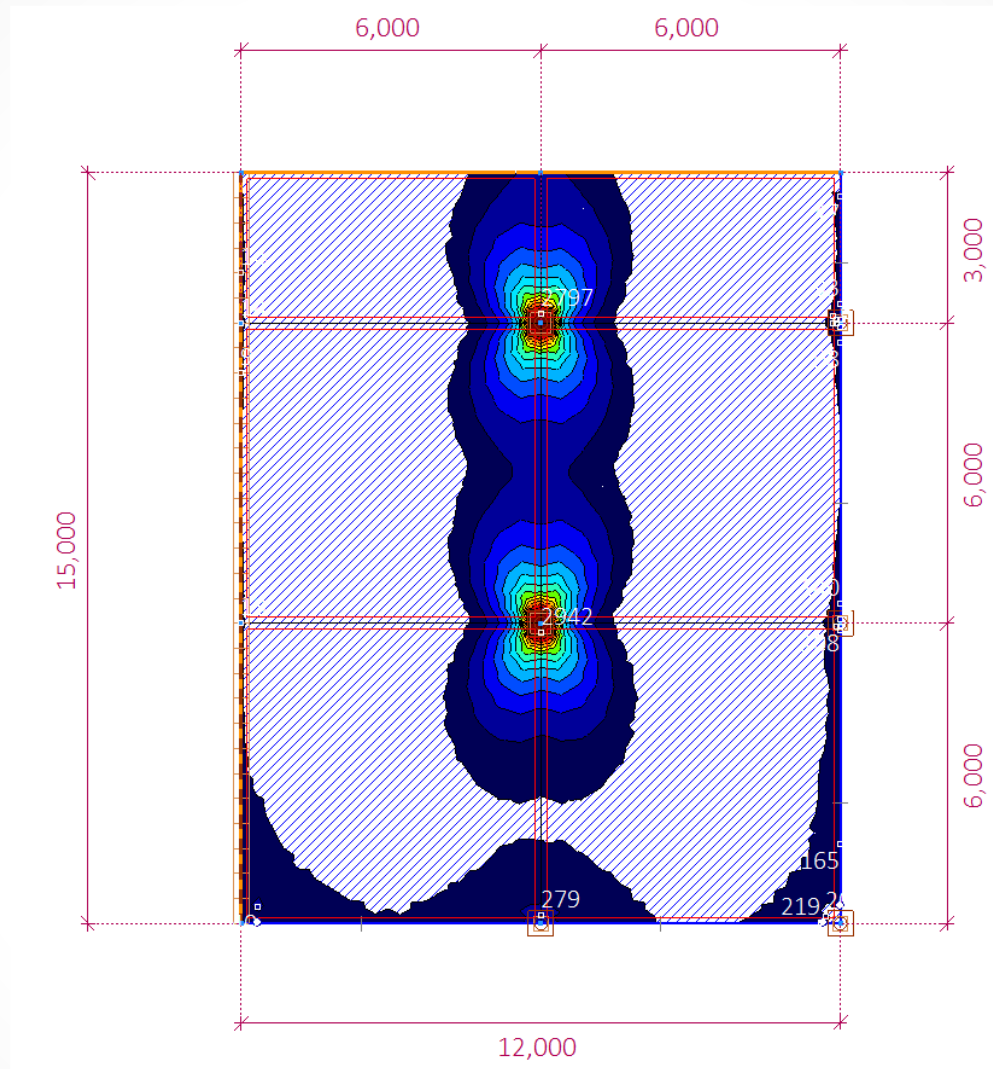


*alsó vasalás "x" irány*

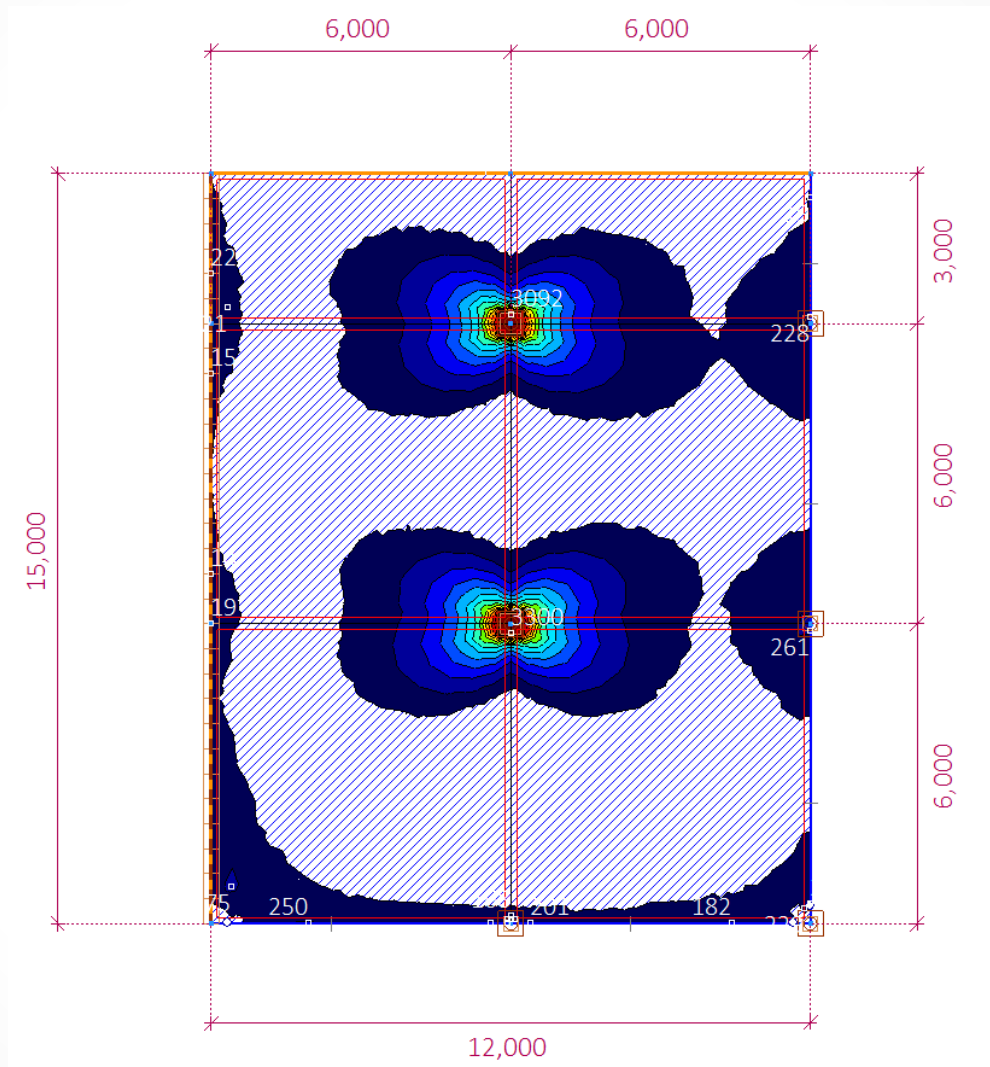




*alsó vasalás "y" irány*



*felső vasalás "x" irány*



*felső vasalás "y" irány*

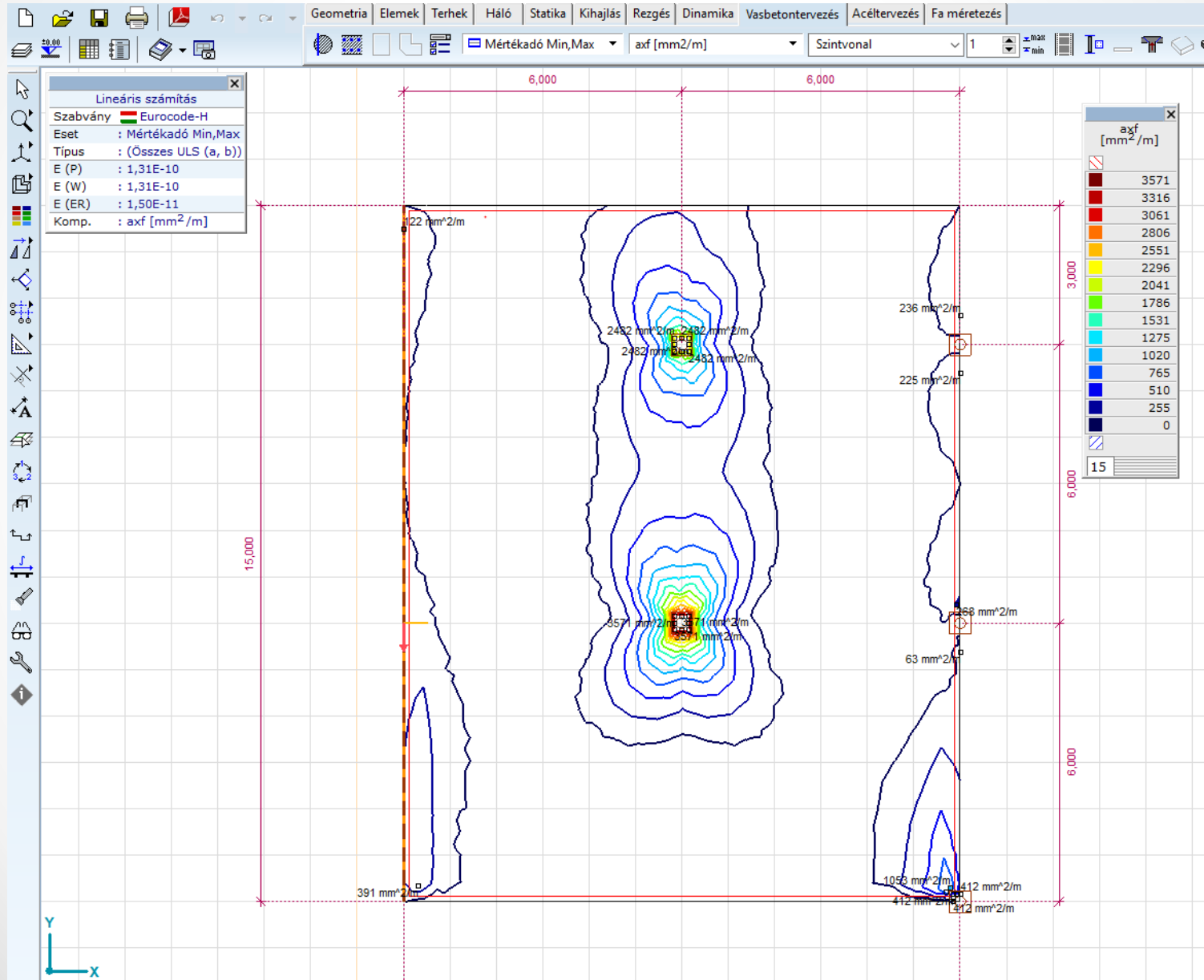
# Szükséges vasmenyiség

Mértékegysége:  $\text{mm}^2/\text{m}$

Számítási módja:  $\emptyset 10 / 15$  esetében, ahol az acélbetét átmérője 10 mm, a kiosztása 15 cm:

$$\frac{\text{Acélbetét keresztmetszeti területe (mm}^2\text{)}}{\text{Kiosztás (m)}} = \frac{\frac{10^2 \pi}{4}}{0,15}$$
$$= 523,33 \text{ mm}^2/\text{m}$$

# Szükséges vasmennyiség



# Feladat

- A szükséges betonacélmennyiségek alapján a lemez **X és Y irányú alsó és felső vasalási tervrajzának** elkészítése betonacélkimutatással a megfelelő jelölésekkel - lásd a feltöltött mintát!

