

# TARTÓSZERKEZETEK II.

## VASBETONSZERKEZETEK II.

2013.02.25.

# Vasalás meghatározása, kialakítása

- A rugalmas elmélet szerinti számítás a lemez minden pontjában megadja az
  - $m_x$  és  $m_y$  hajlító és
  - az  $m_{xy}$  fajlagos csavarónyomaték értékét.
- Ezekből a főnyomatékok:

$$m_{1,2} = \frac{m_x + m_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{m_x - m_y}{2}\right)^2 + m_{xy}^2}$$

# Vasalás meghatározása, kialakítása

- A főnyomatéki irányokhoz tartozó metszetekben a csavarónyomaték zérus.
- A főnyomatékokból származó húzóerőt trajektória irányú vasalással célszerű felvenni, de ennek kivitelezése nehézkes.

# Vasalás meghatározása, kialakítása

- Ha a lemezvasalást egymást merőlegesen keresztező (ortogonális) acélbetétekkel alakítjuk ki, akkor
  - az  $x$  irányú fajlagos határnyomaték:  $m_{xH}$ ,
  - az  $y$  irányú fajlagos határnyomaték:  $m_{yH}$ .

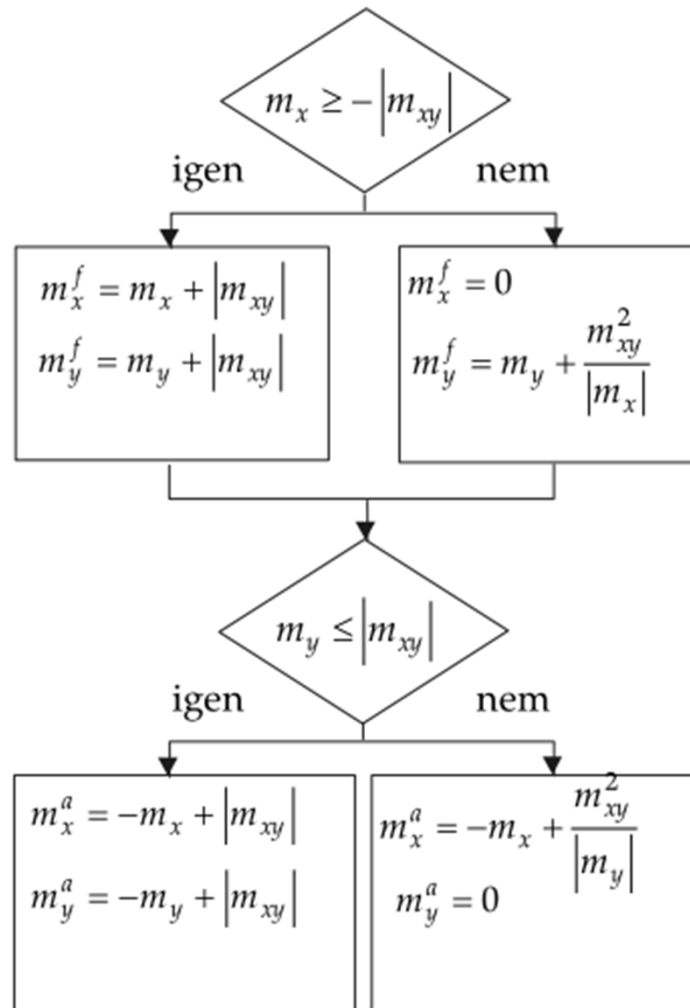


# Vasalás meghatározása, kialakítása

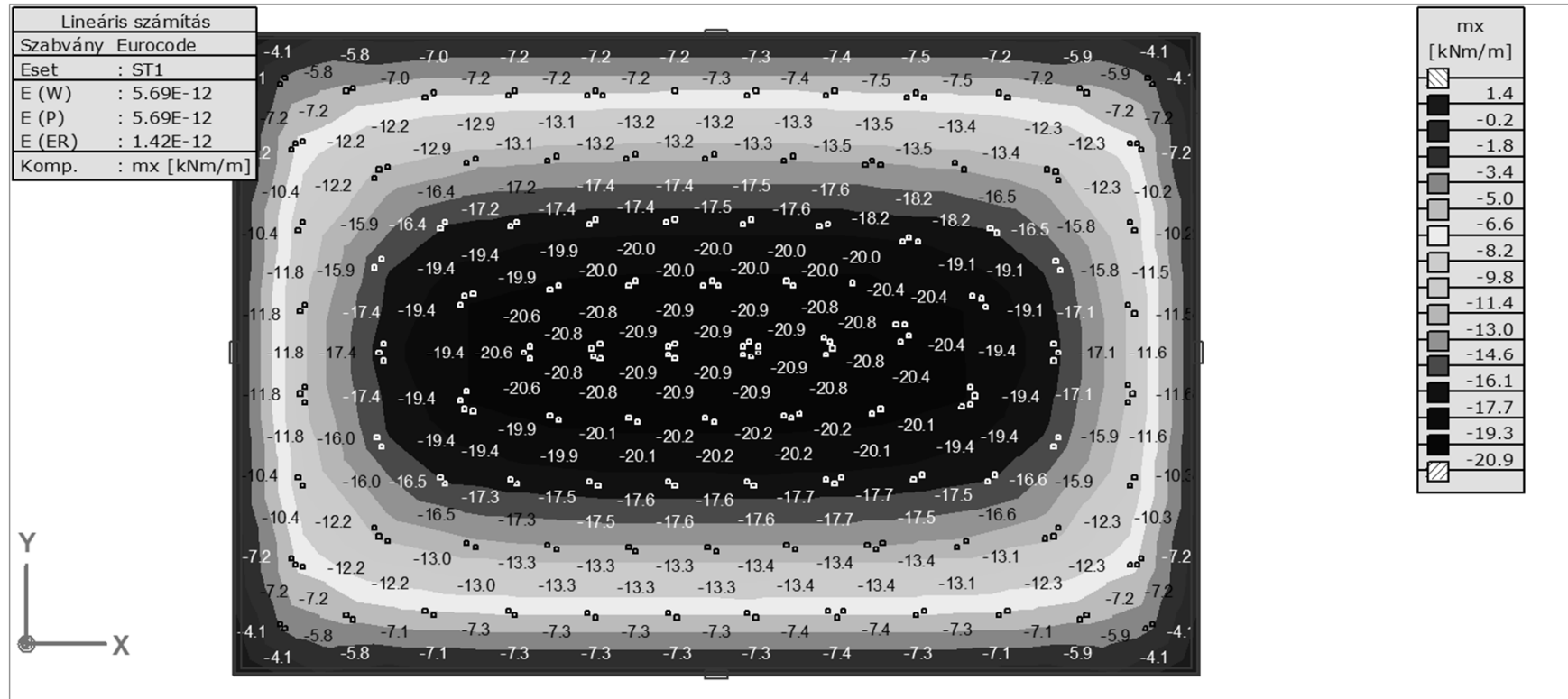
$$m_{\alpha,H} = m_{x,H} \cos^2 \alpha + m_{y,H} \sin^2 \alpha$$

# Vasalás meghatározása, kialakítása

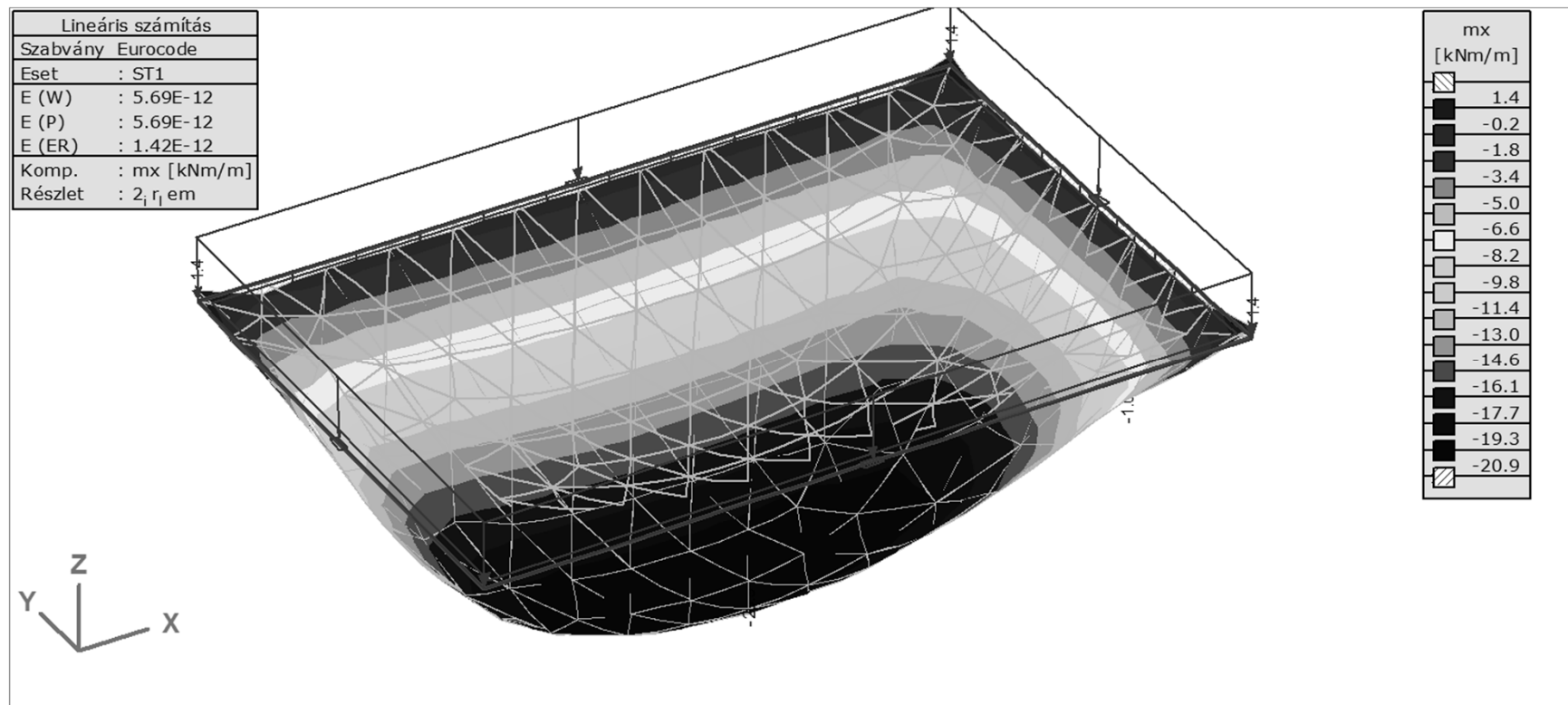
$$m_x \geq m_y$$



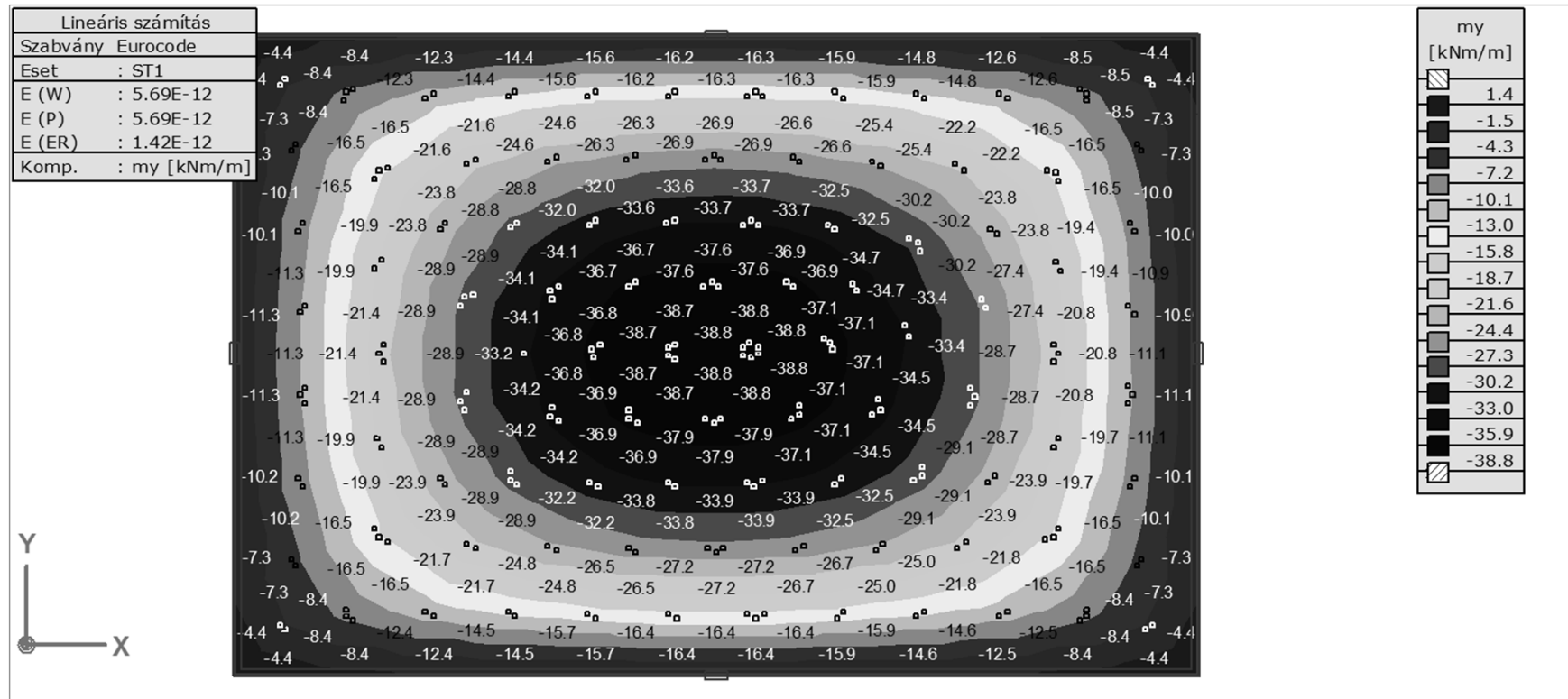
# $m_x$ : hajlítónyomaték



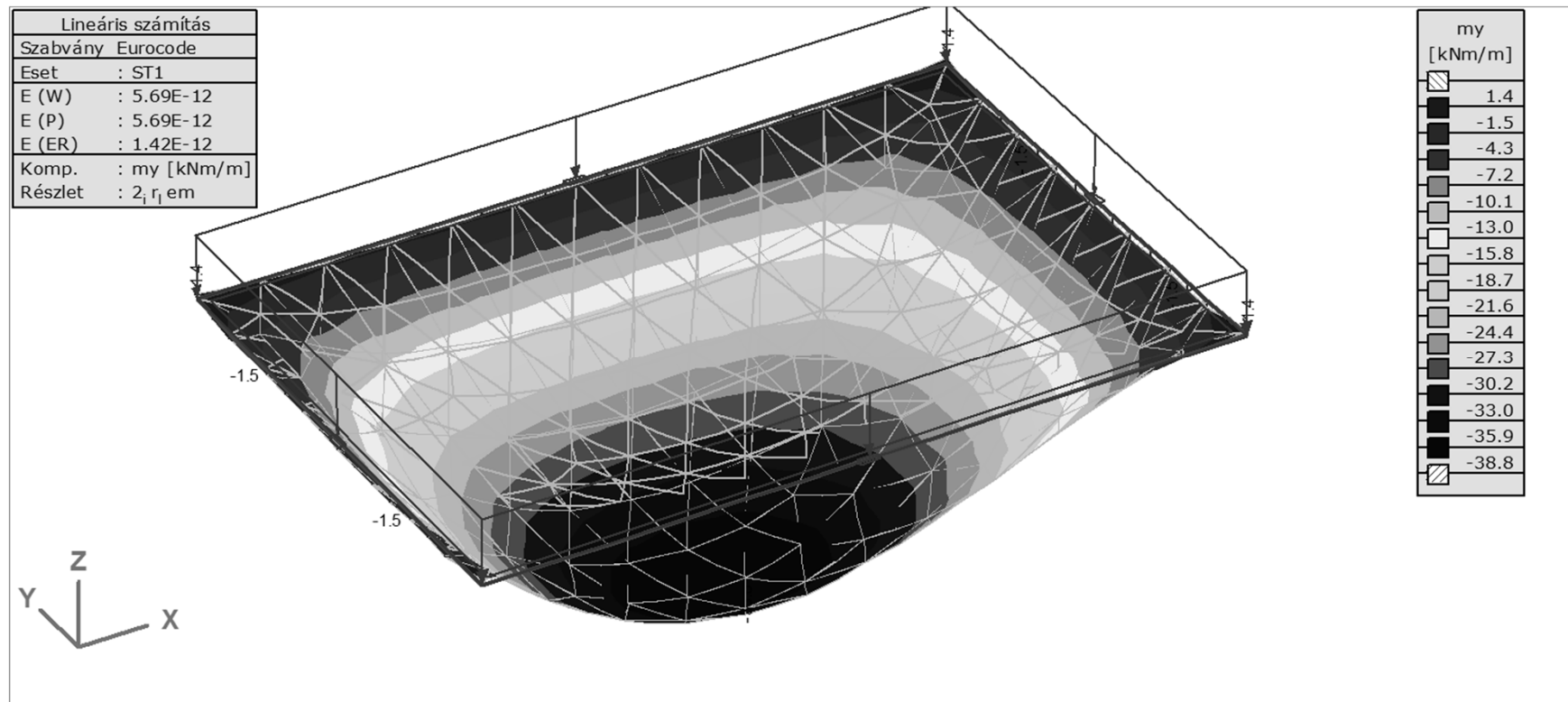
# $m_x$ : hajlítónyomaték



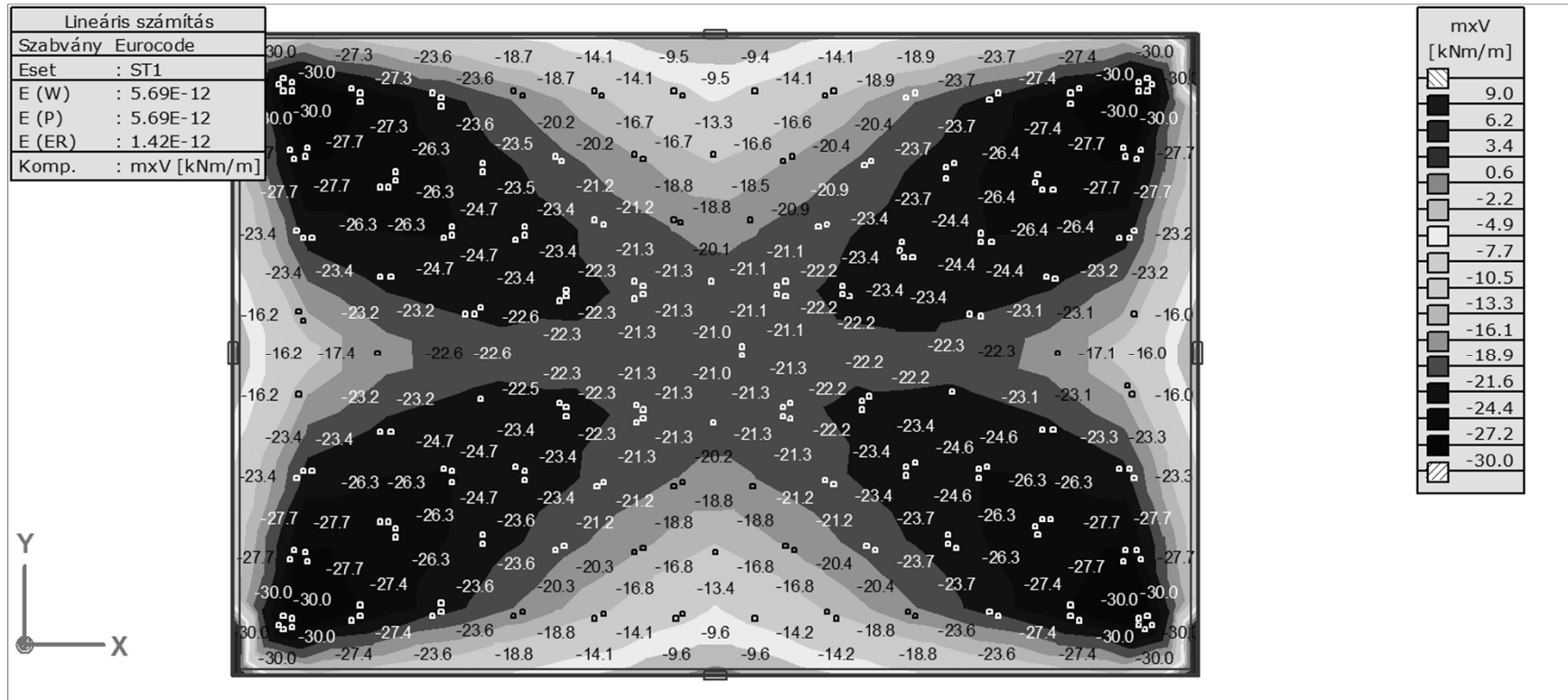
# $m_y$ : hajlítónyomaték



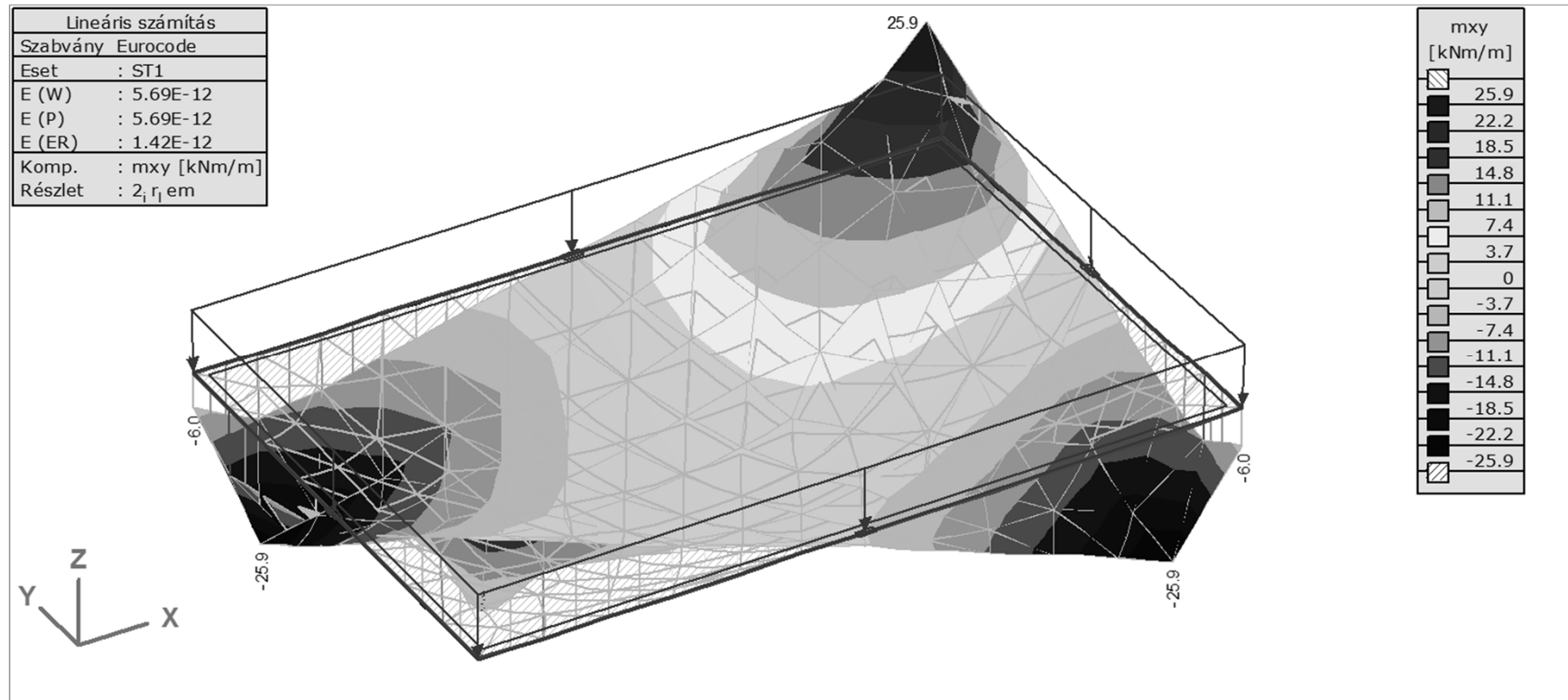
# $m_y$ : hajlítónyomaték



# $m_{xy}$ : csavarónyomaték

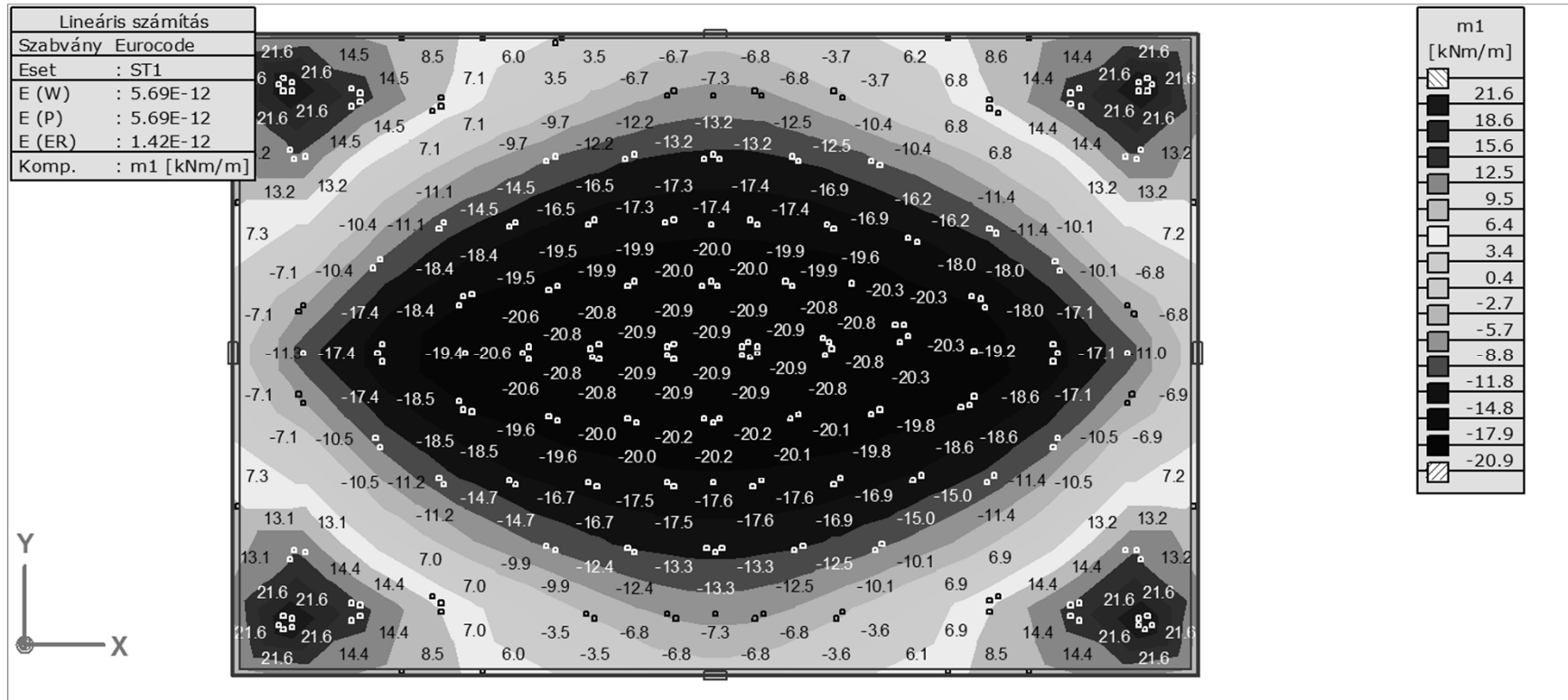


# $m_{xy}$ : csavarónyomaték

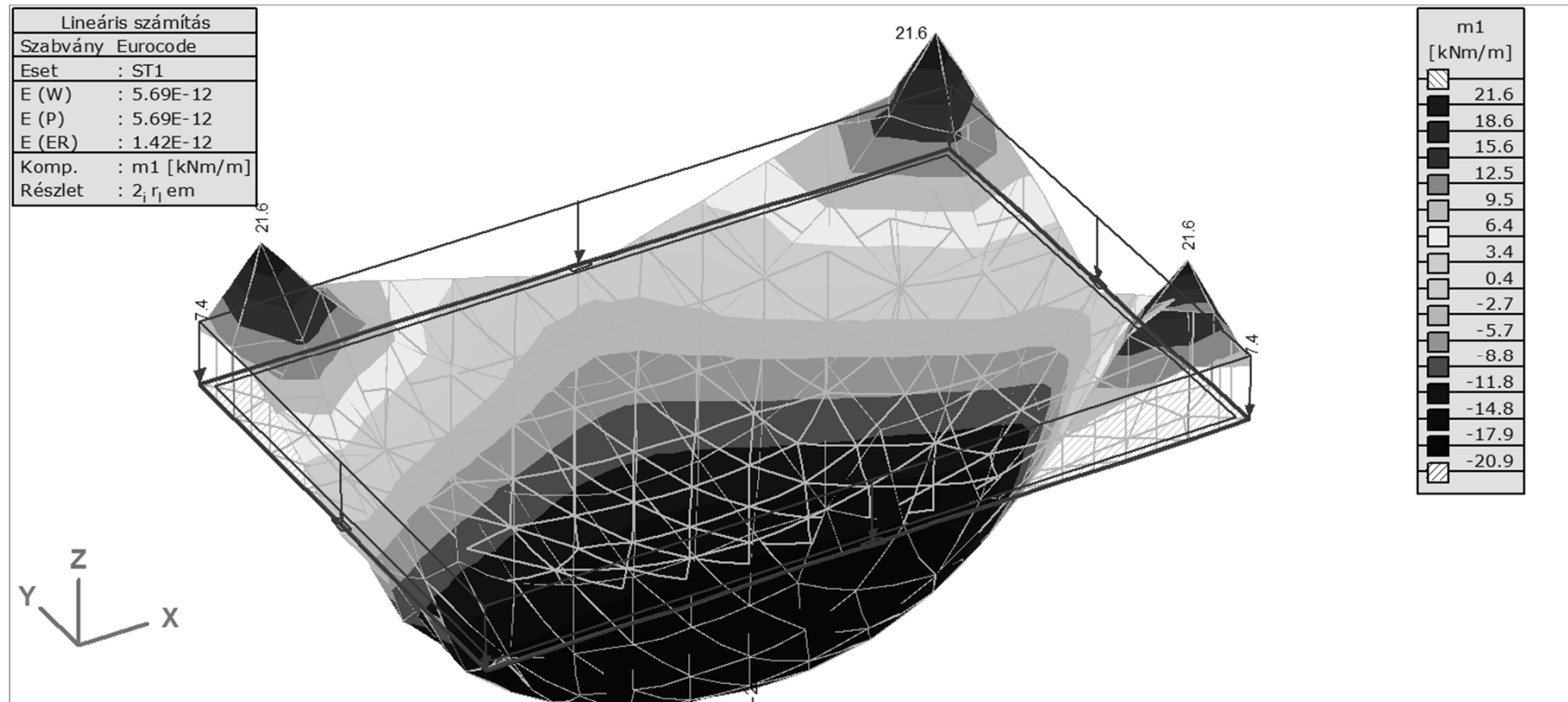




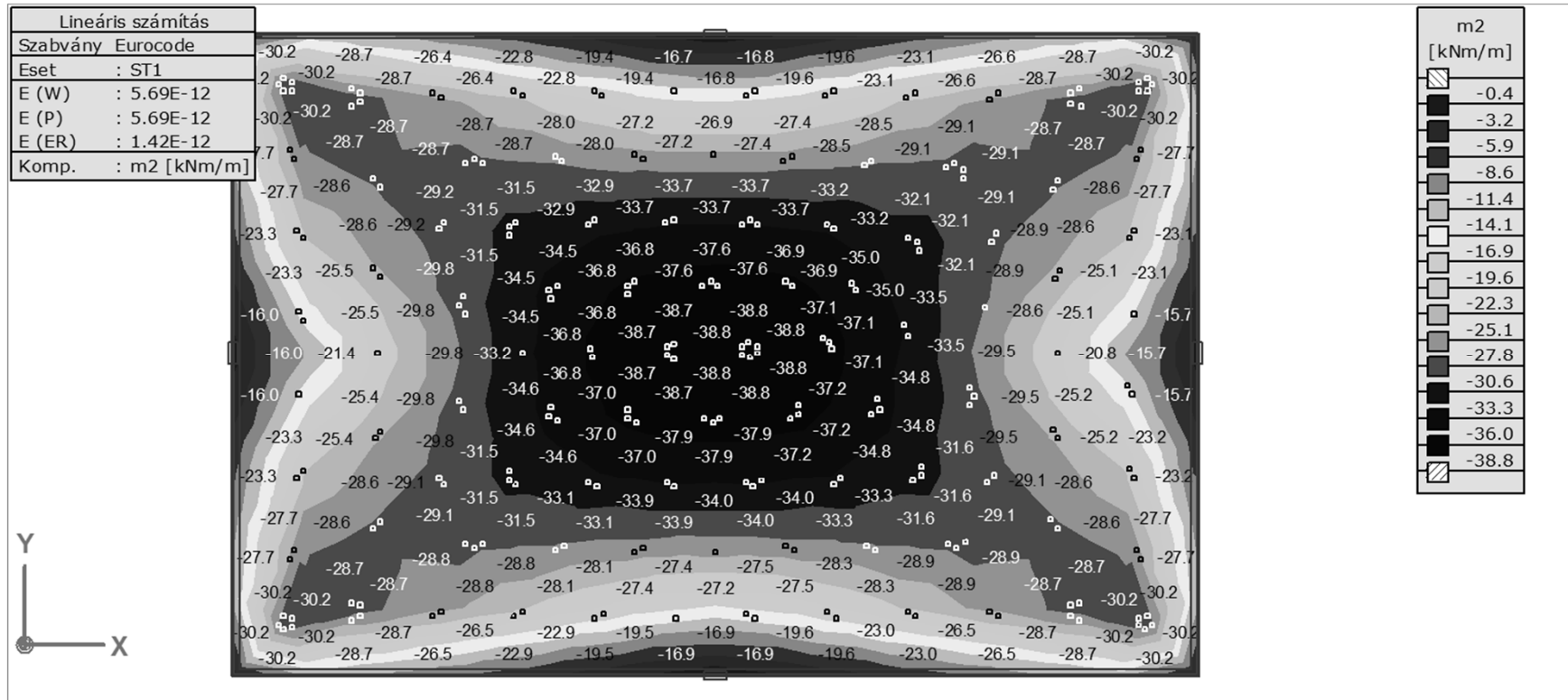
# $m_1$ : főnyomaték



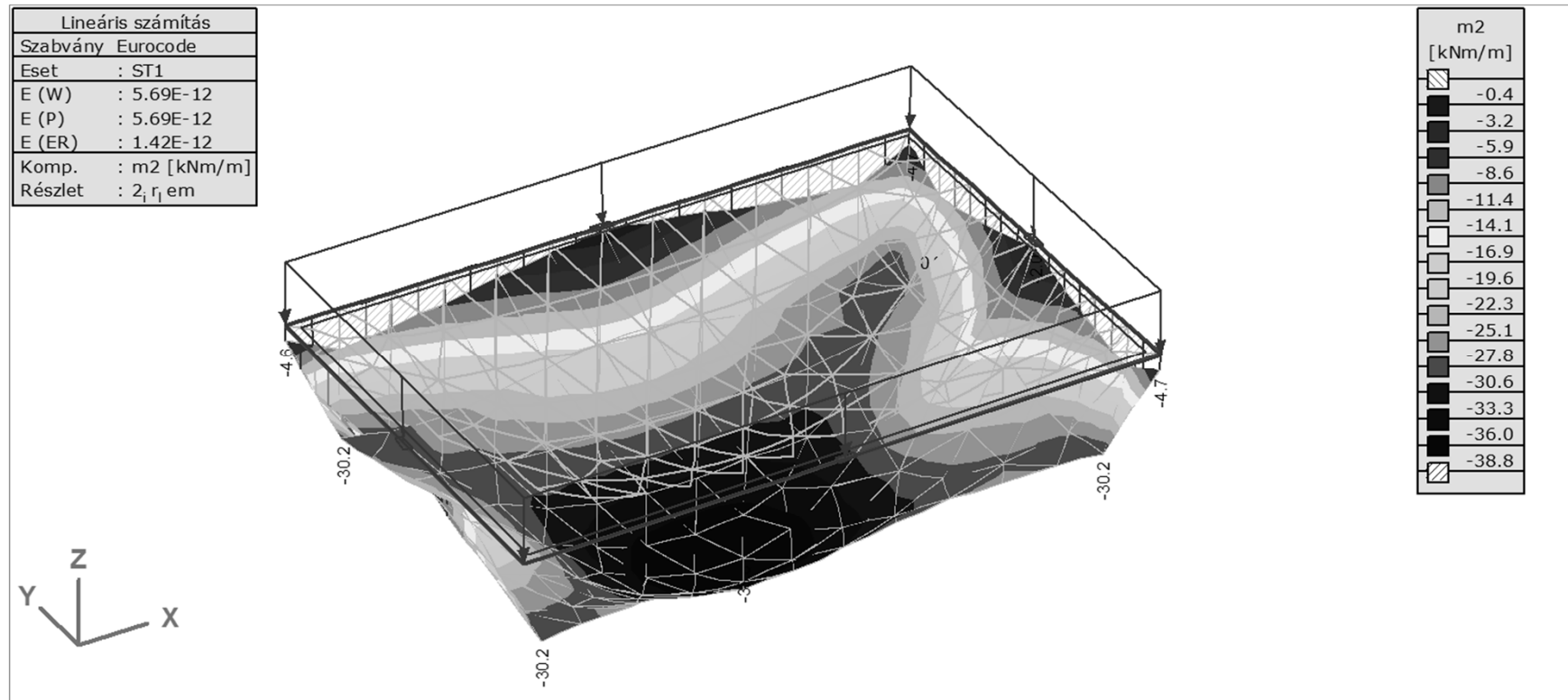
# $m_1$ : főnyomaték



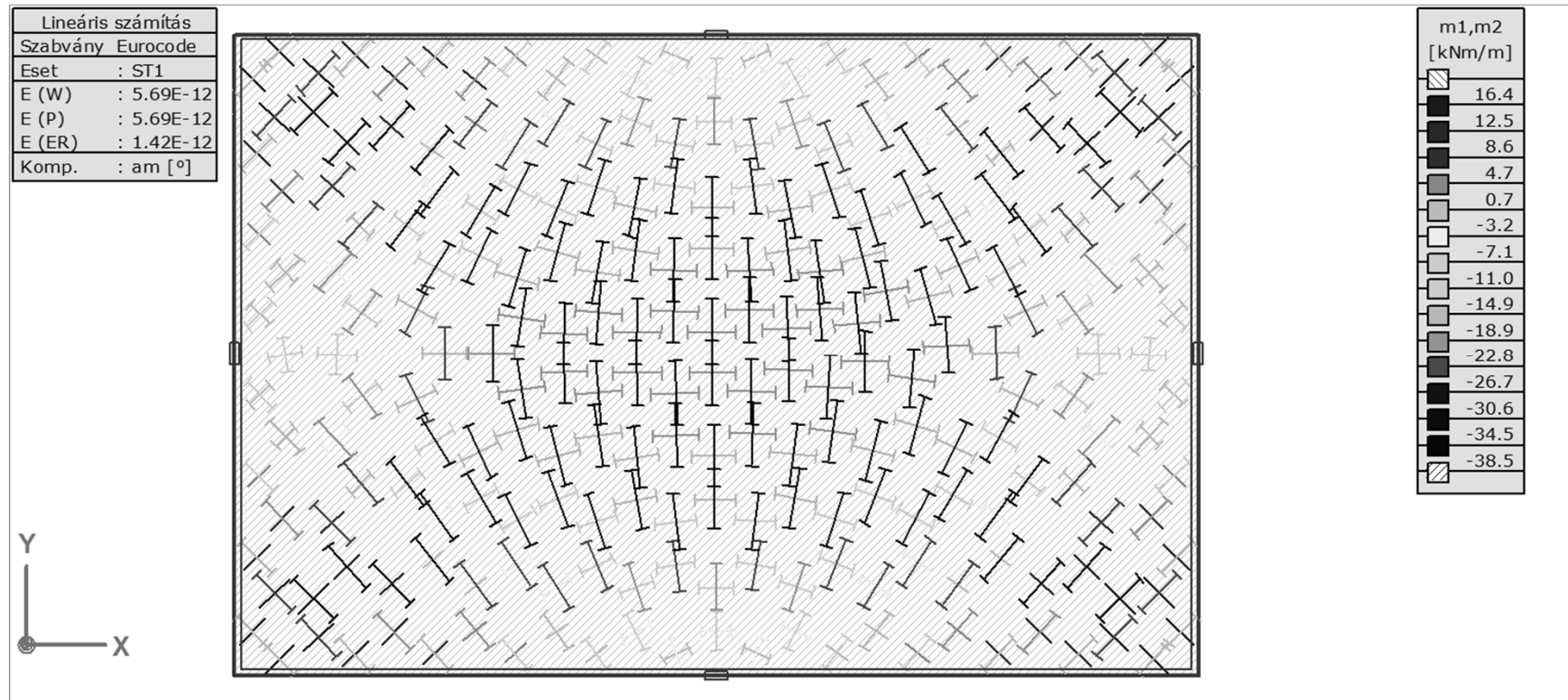
# $m_2$ : főnyomaték



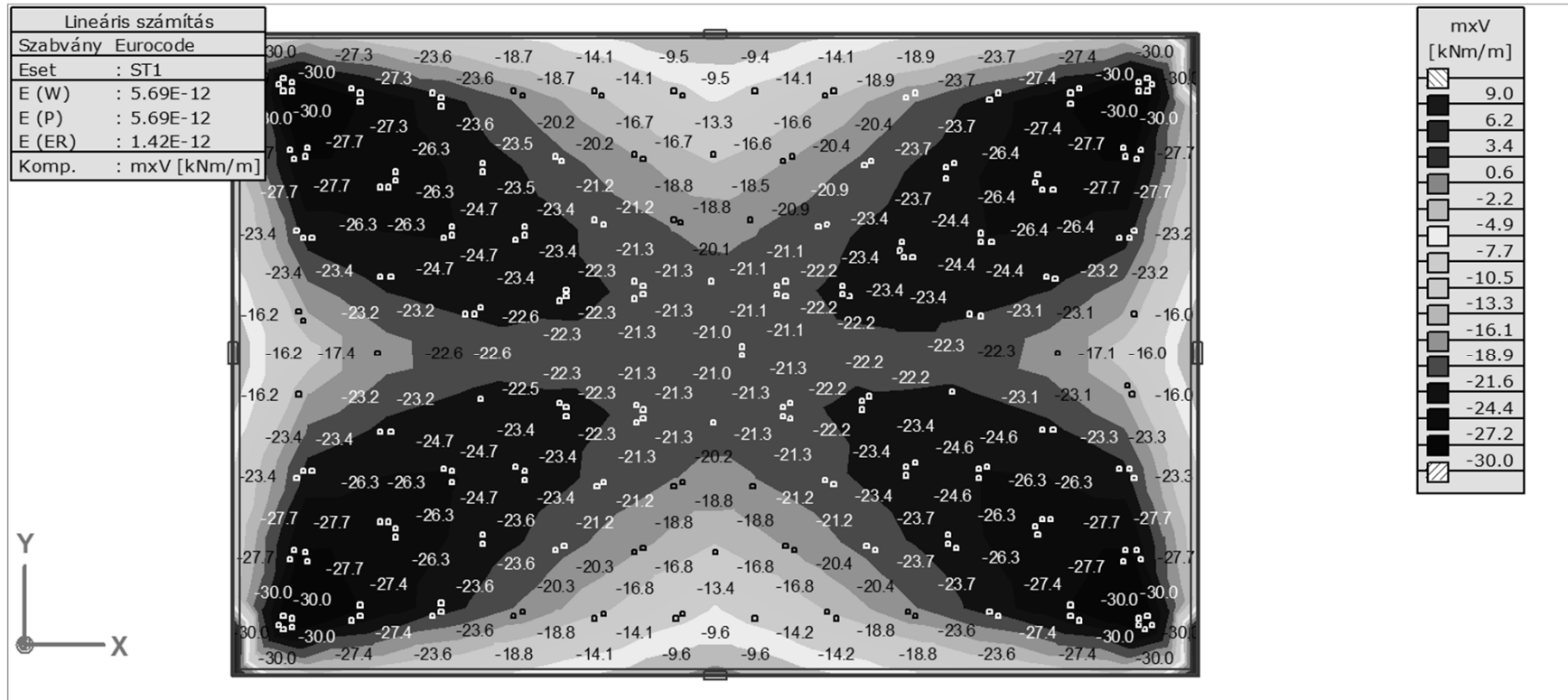
# $m_2$ : főnyomaték



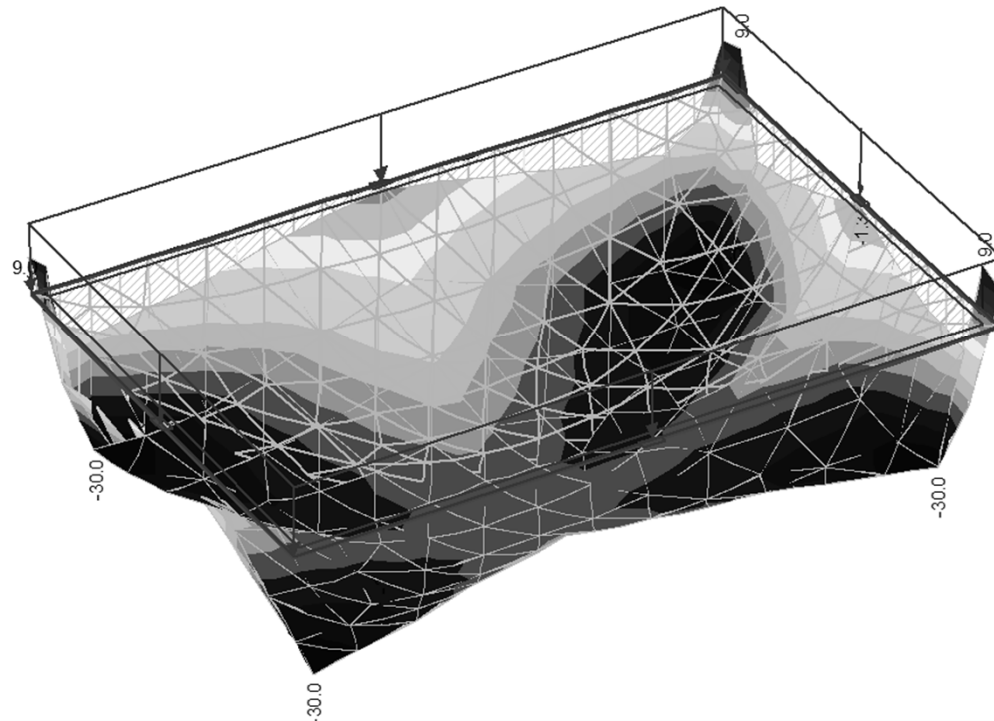
# trajektóriák



# $m_{xv}$ : vasalási nyomtérkép

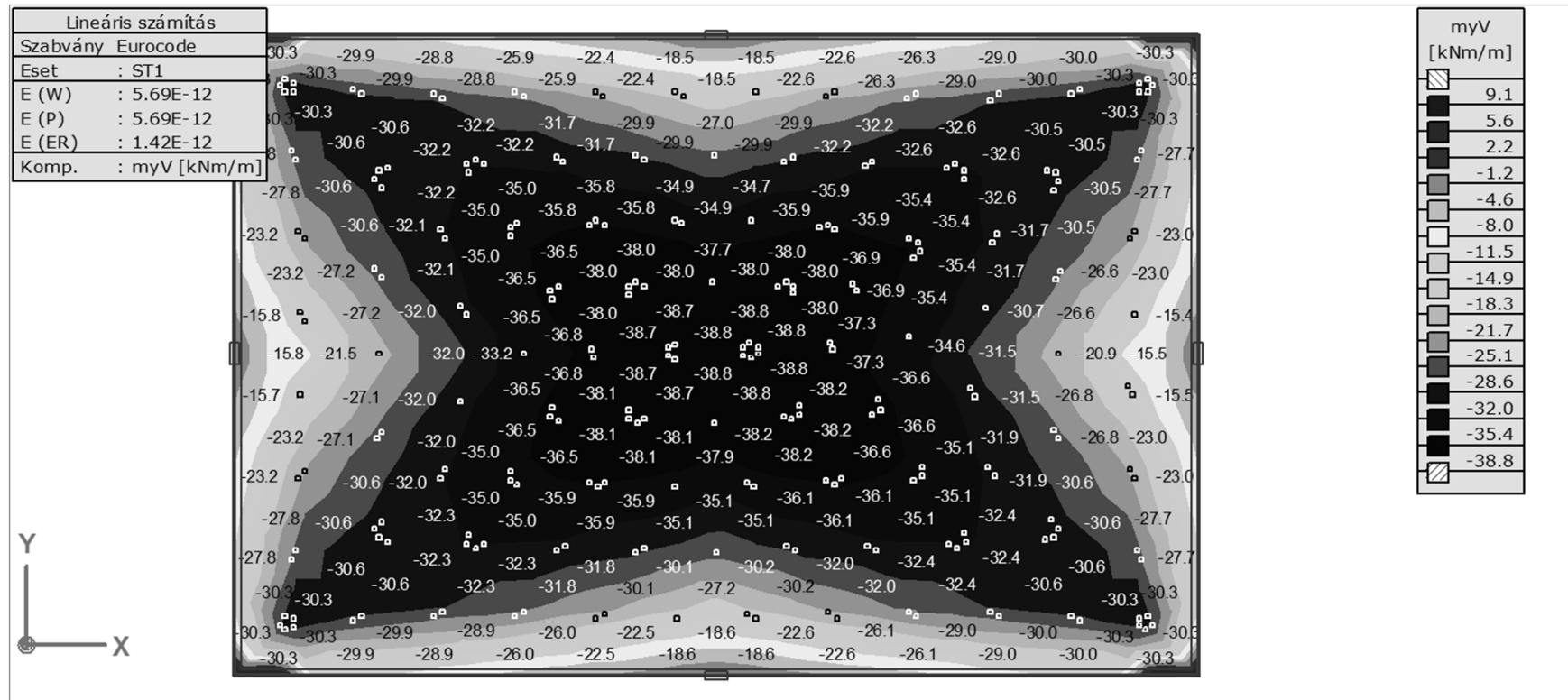


Lineáris számítás	
Szabvány Eurocode	
Eset	: ST1
E (W)	: 5.69E-12
E (P)	: 5.69E-12
E (ER)	: 1.42E-12
Komp.	: mxV [kNm/m]
Részlet	: 2 <sub>i</sub> r <sub>1</sub> em



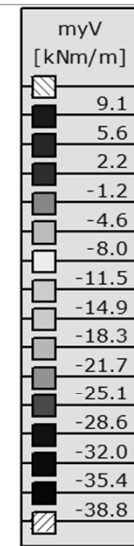
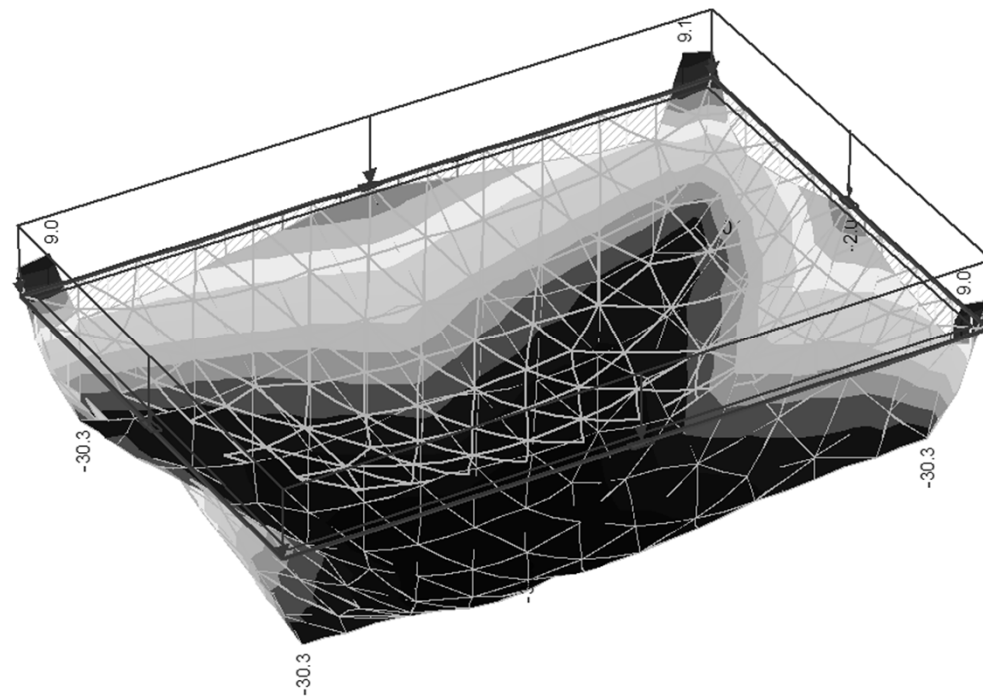
mxV	
[kNm/m]	
	9.0
	6.2
	3.4
	0.6
	-2.2
	-4.9
	-7.7
	-10.5
	-13.3
	-16.1
	-18.9
	-21.6
	-24.4
	-27.2
	-30.0

# $m_{yv}$ : vasalási nyomaték





Lineáris számítás	
Szabvány	Eurocode
Eset	: ST1
E (W)	: 5.69E-12
E (P)	: 5.69E-12
E (ER)	: 1.42E-12
Komp.	: myV [kNm/m]
Részlet	: 2 <sub>i</sub> r <sub>1</sub> em



# Szerkesztési szabályok

- A fő teherviselés irányában alkalmazott hosszirányú acélbetétek minimális és maximális mennyiségére, a gerendára vonatkozó szabályok érvényesek:
  - Minimális vasmenység :  $A_{s,\min} = 0,26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} b_t d \geq 0,0013 b_t d$
  - Maximális vasmenység :  $A_{s,\max} = 0,04 b_t h$
- Egyirányban teherviselő lemezek esetén a mellékirányban szükséges vasalás mennyisége nem lehet kevesebb, mint a főirányban alkalmazott vasalás mennyiségének 20%-a.

# Szerkesztési szabályok

- Megoszló teherrel terhelt lemezek hosszirányú acélbetéteinek távolsága nem lehet nagyobb, mint
  - főirányban  $3,0h$  és 400 mm közül a kisebbik;
  - mellékirányban  $3,5h$  és 450 mm közül a kisebbik;
- Koncentrált teherrel lemezek esetén a koncentrált teher környezetében hosszirányú acélbetéteinek távolsága nem lehet nagyobb, mint
  - főirányban  $2,0h$  és 250 mm közül a kisebbik;
  - mellékirányban  $3,0h$  és 400 mm közül a kisebbik.

# Szerkesztési szabályok

- A mezőben alkalmazott húzott hosszvasalás legalább felét a támaszig kell vezetni.
- A lemez vastagsága minimálisan 60 mm, konzolos lemez befogási keresztmetszetében 100 mm.
- A lemezben elhelyezett acélbetétek minimális átmérője 5 mm, hegesztett hálós vasalás esetén 4,2 mm, a vasátmérő ne legyen nagyobb a lemez vastagság nyolcadánál ( $f_{max} < t/8$ ).

# Szerkesztési szabályok

- A lemez szabad széleivel párhuzamosan szegély acélbetéteket (hajtűvasakat) kell elhelyezni. Ezek távolsága 400 mm vagy a lemezzvastagság kétszerese. A hajtűvasak kialakíthatók egyedileg vagy a végig vitt (a lemez szélre merőlegesen) acélbetétek visszahajtásával.

# Szerkesztési szabályok

- monolit lemez legkisebb vastagsága:
  - nyírási vasalás nélkül >70mm
  - nyírási vasalással >200mm
  - a vasalás mennyisége:
    - $A_{s,min} = \rho_{min} bd$  ;  $A_{s,max} = 0,04bh$

$f_{yk}$	A minimális vashányad $\rho_{min}$ (‰)								
	Beton szilárdsági osztály								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/67
500	1,3	1,3	1,3	1,35	1,51	1,66	1,82	1,98	2,13
400	1,3	1,3	1,43	1,69	1,89	2,08	2,28	2,47	2,67

# Szerkesztési szabályok

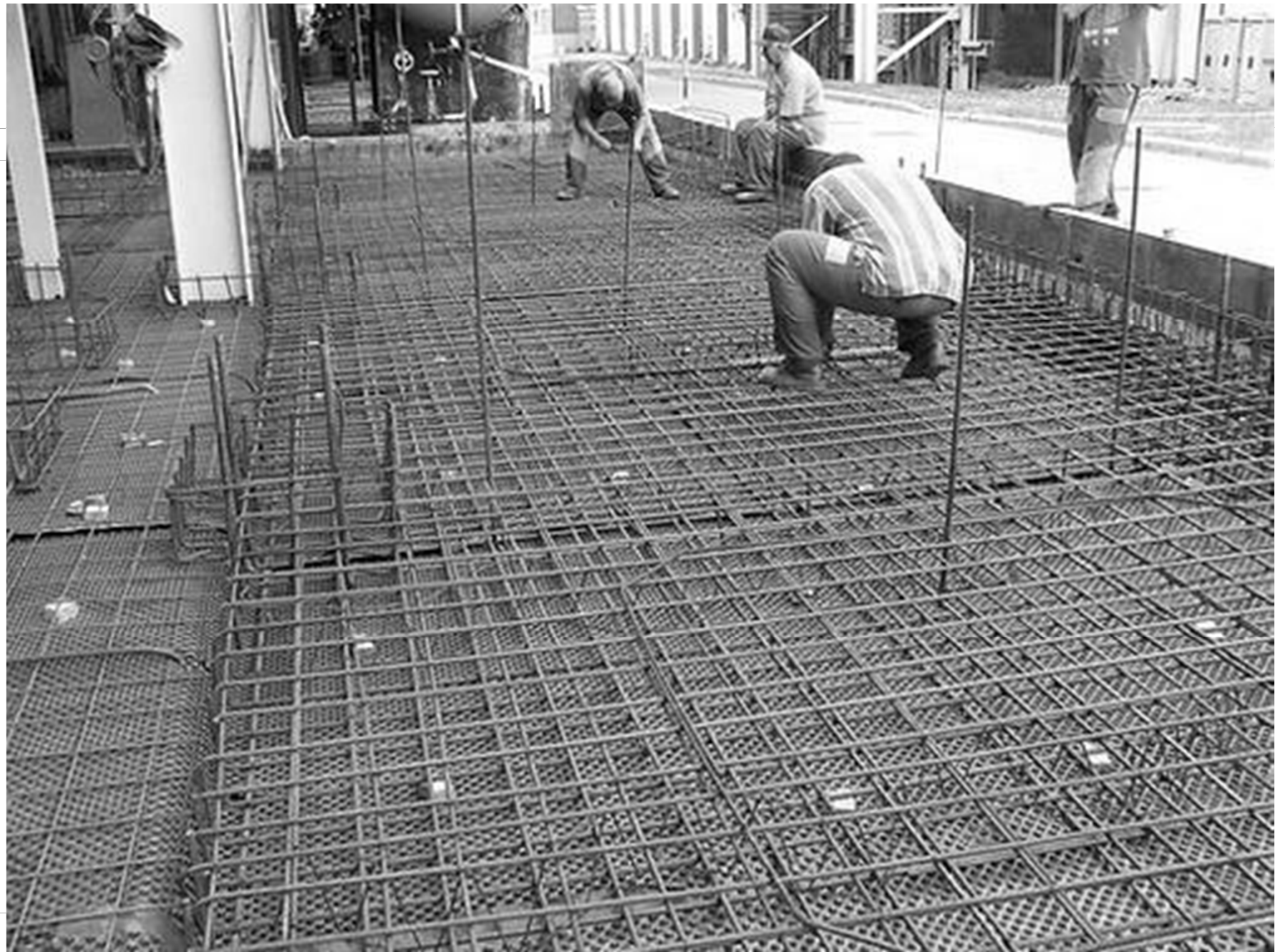
- egyirányban teherhordó lemezek elosztó vasalása:
  - legalább a fővasalás 20%-a, a minimális vashányad biztosításával
  - legnagyobb vastávolság
  - legnagyobb vasátmérő  $\varnothing_{\max} \leq h/10$

Lemezvastagság	Fővasalás	elosztóvasalás
mm	$s_{\max}(\text{mm})$	$s_{\max}(\text{mm})$
$h \geq 300$	250	300
$150 \leq h \leq 250$	h	300
$h < 150$	150	300

# Szerkesztési szabályok

- vasalás a támaszok környezetében
  - A mezőben méretezett vasalásnak legalább az 50%-át a támaszig kell vezetni, és itt megfelelően le kell horgonyozni
- Részleges befogásra tervezendő felső vasalás:
  - szélső nem befogott támasz felett  $0,15M1_{\max}$
  - közbenső támasz felett  $0,25 \max(M1, M2)$
- Szabad lemezszél vasalásának geometriai kialakítása  $0,2As$  – szegővas
- Konzollemez felső húzott vasalását legalább a konzolkinyúlás 25%-al növelt értékével megegyező hosszal túl kell vezetni a támaszvonalon





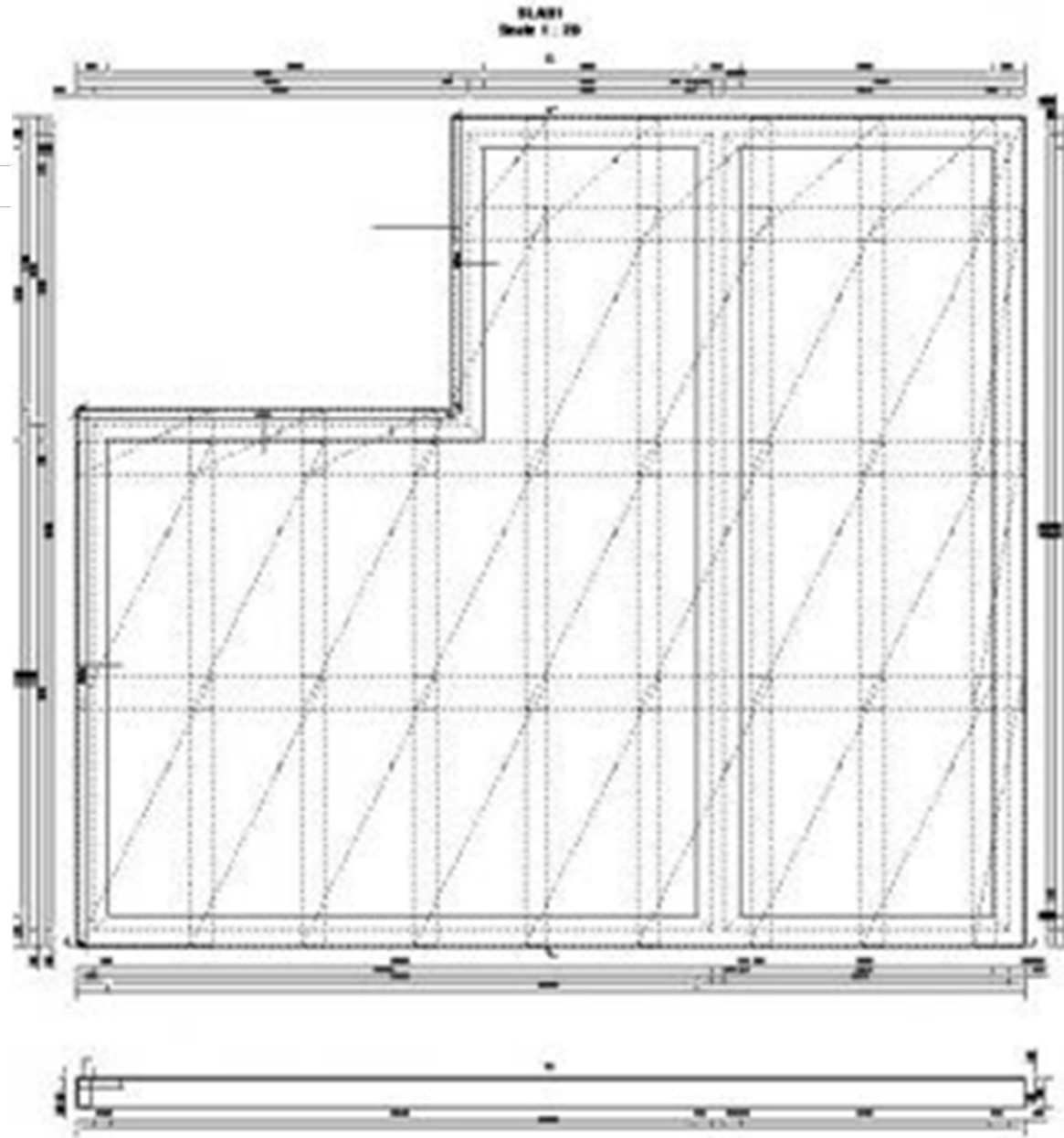


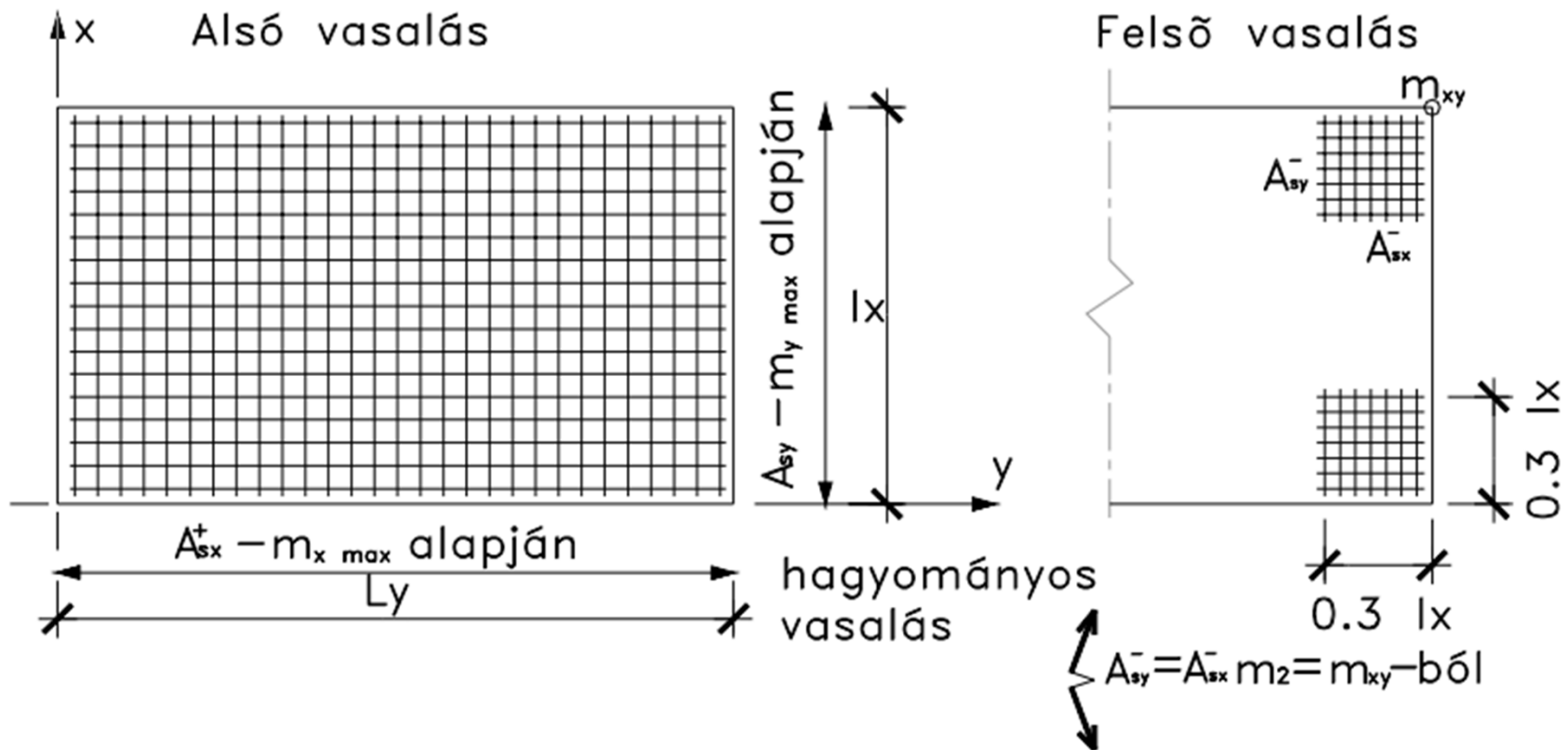


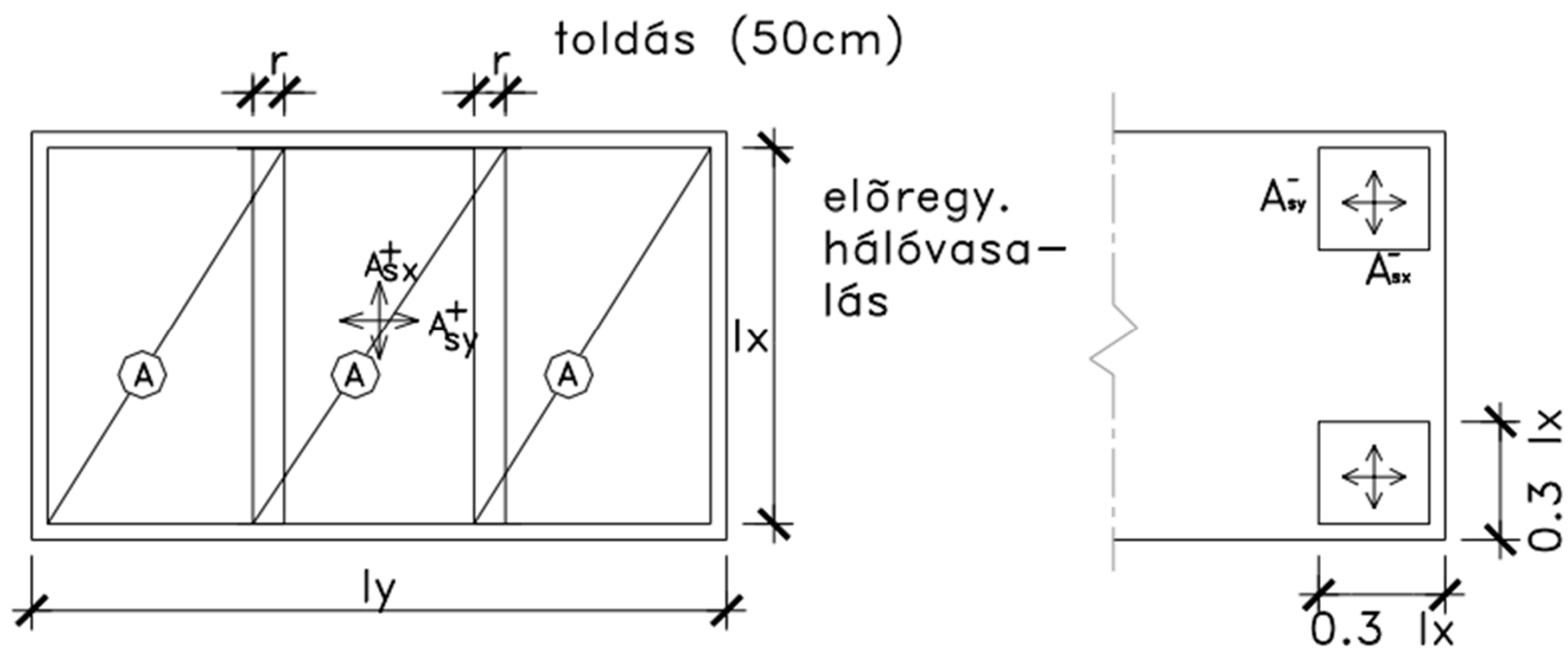








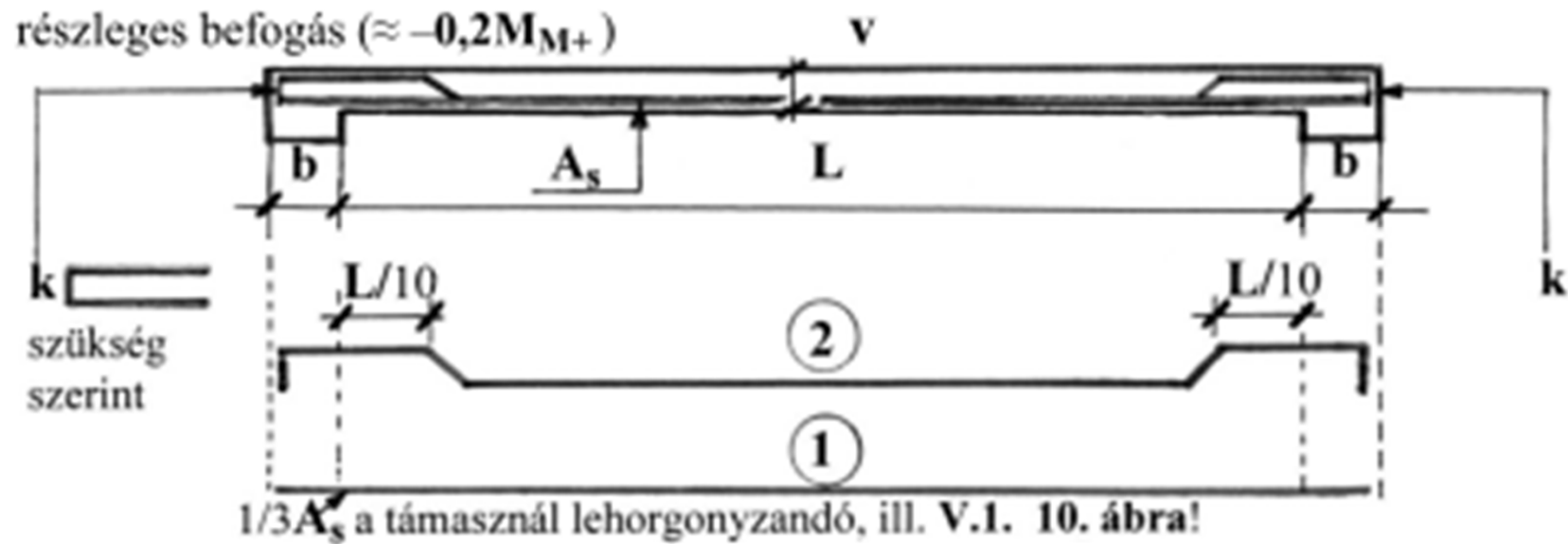




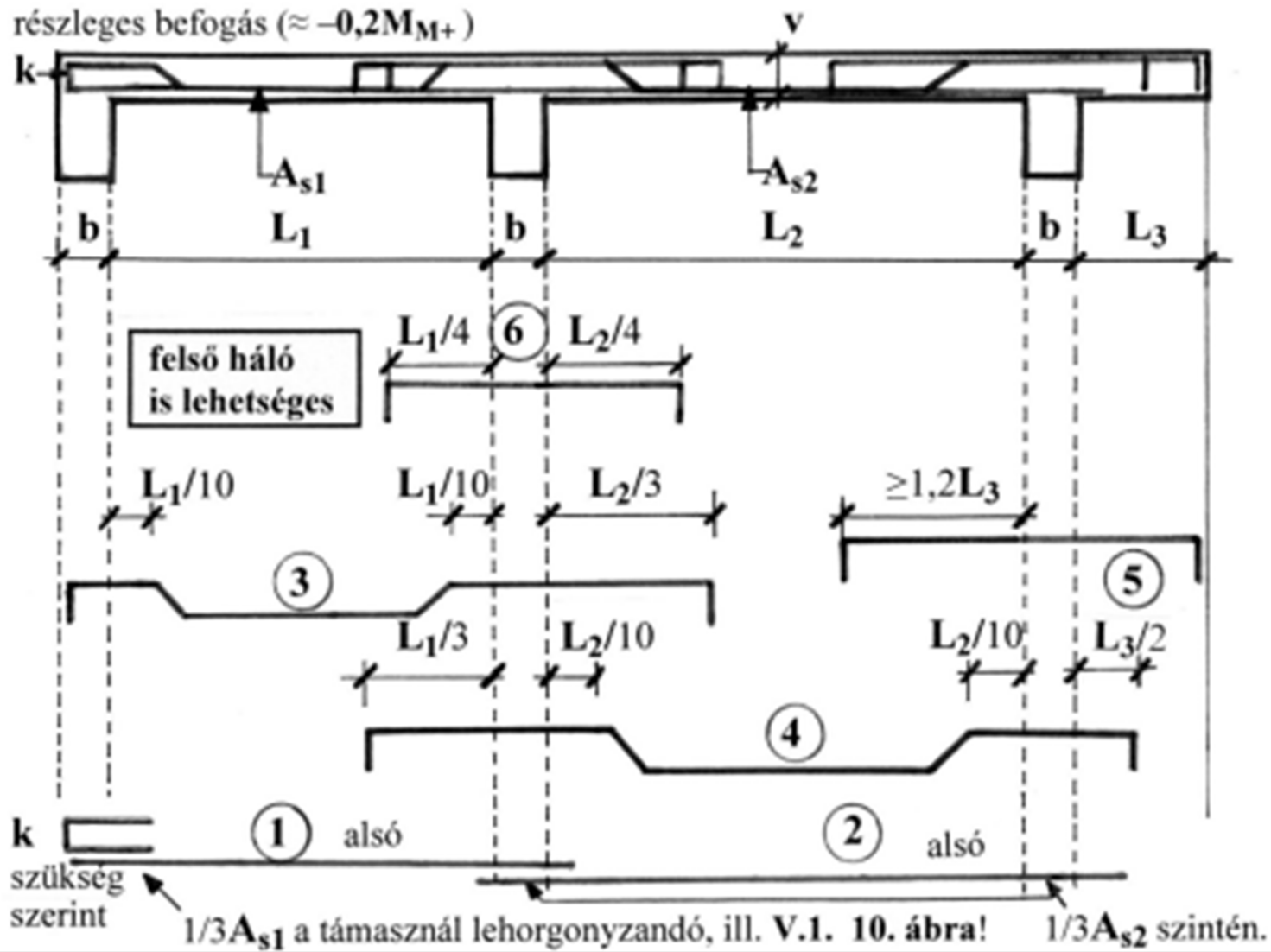


## KÉTTÁMASZÚ LEMEZ

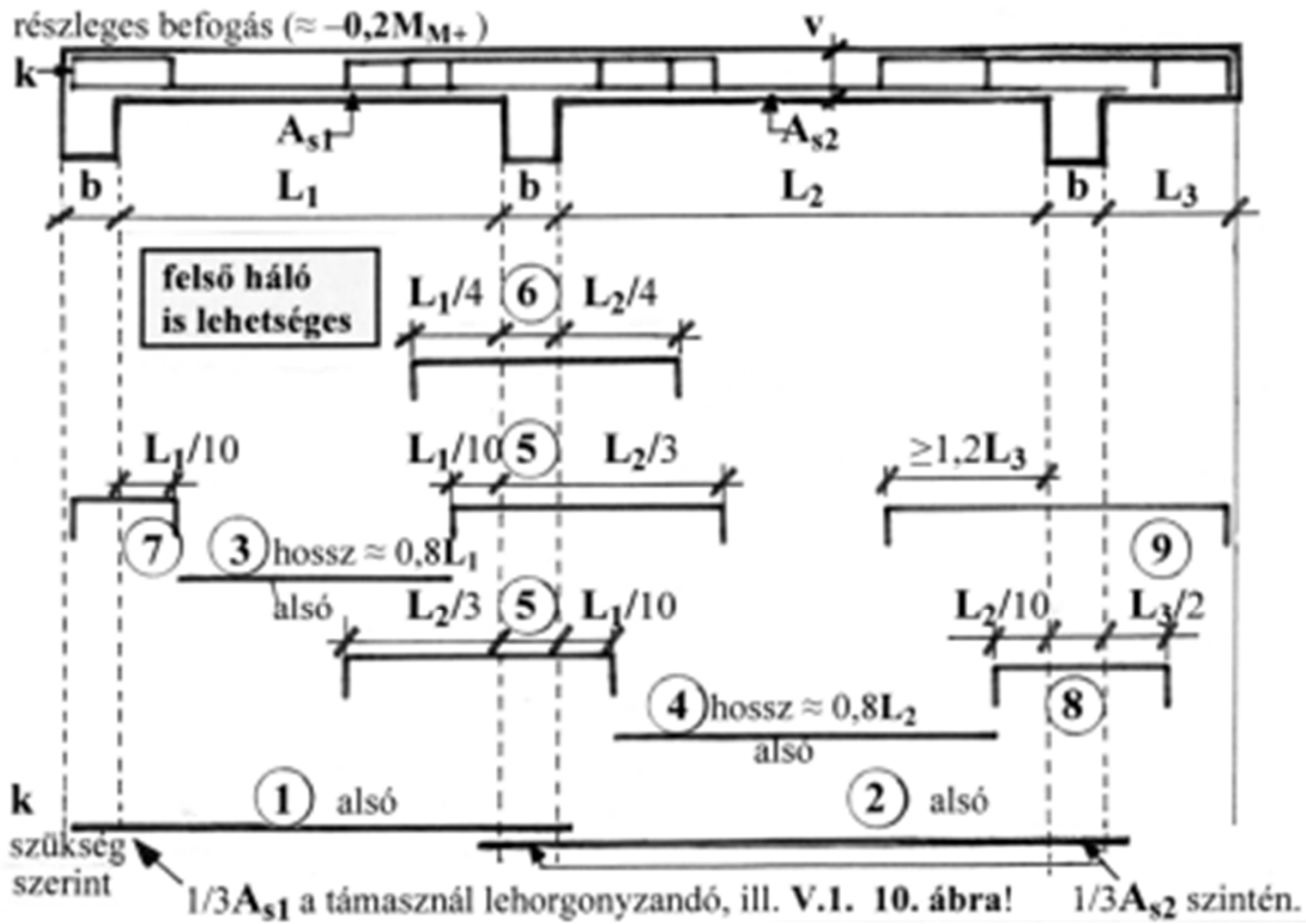
részleges befogás ( $\approx -0,2M_{M+}$ )

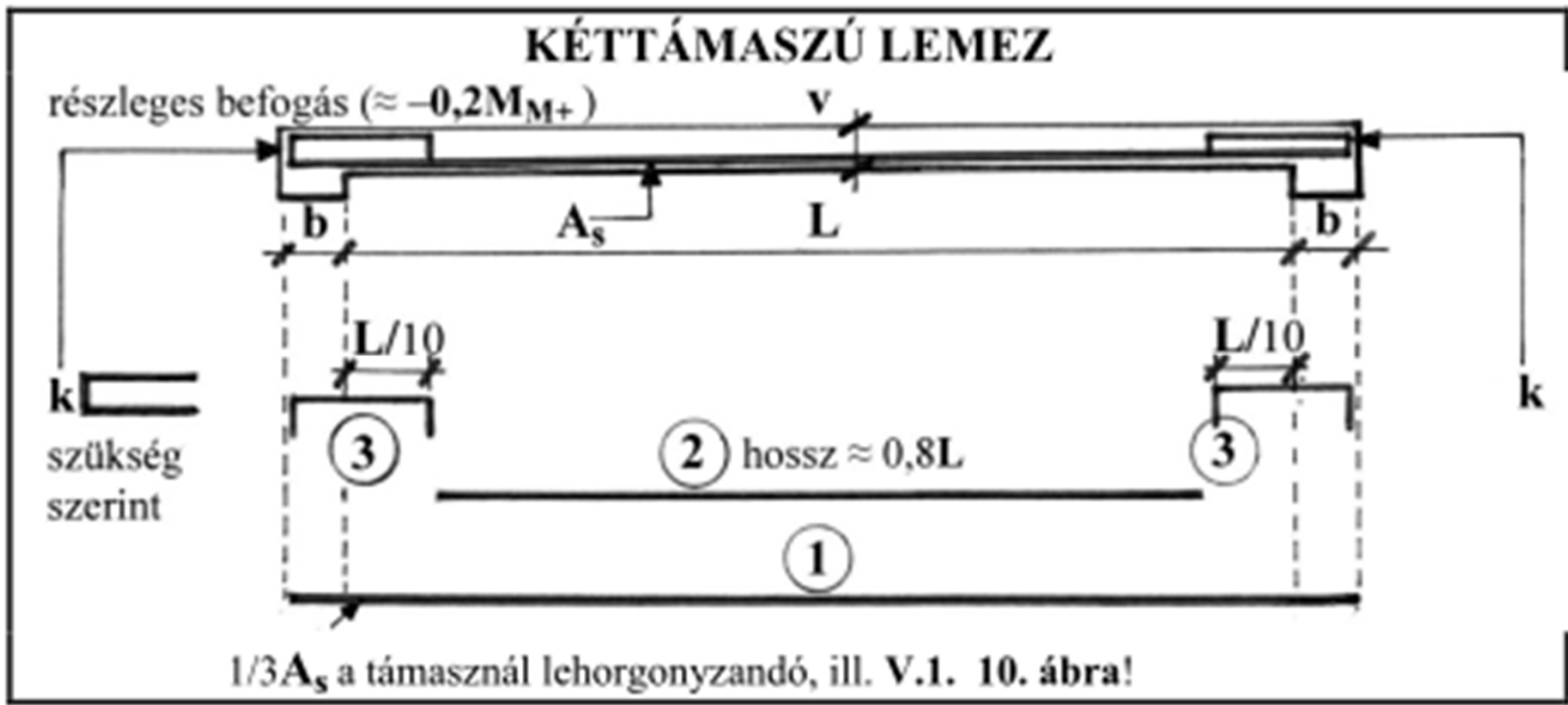


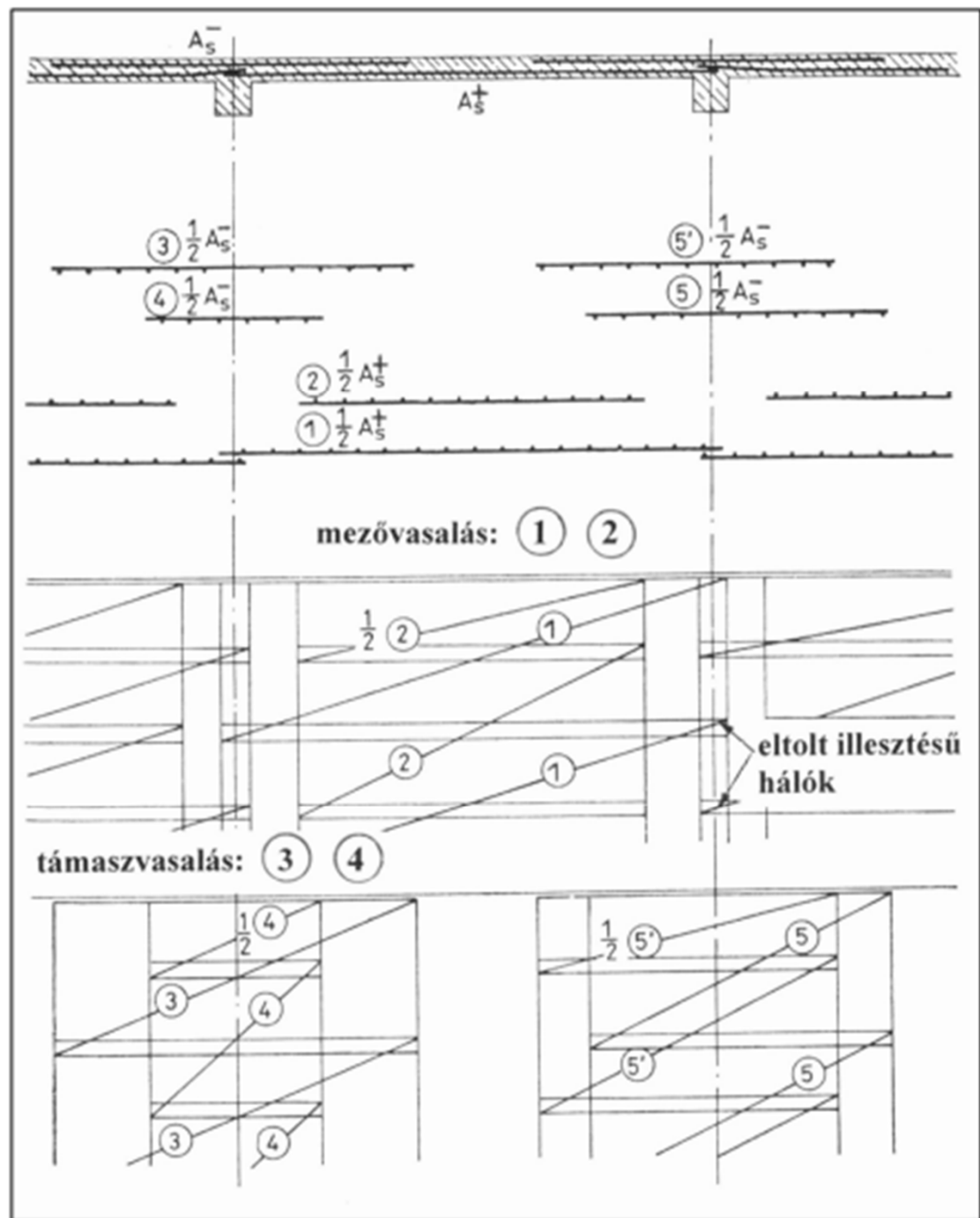
## TÖBBTÁMASZÚ LEMEZ



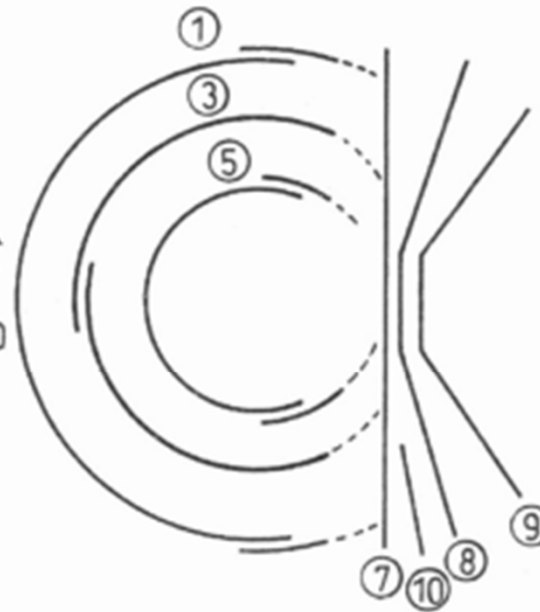
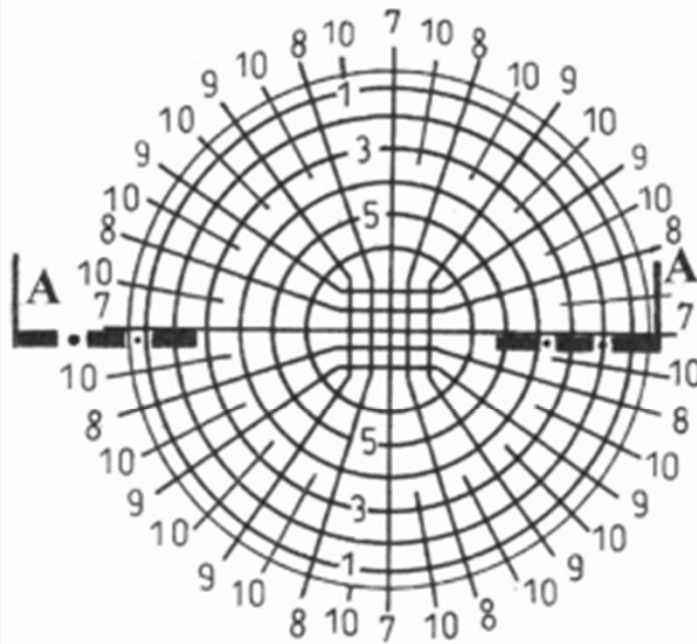
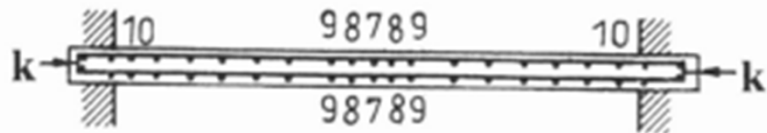
## TÖBBTÁMASZÚ LEMEZ



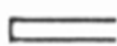




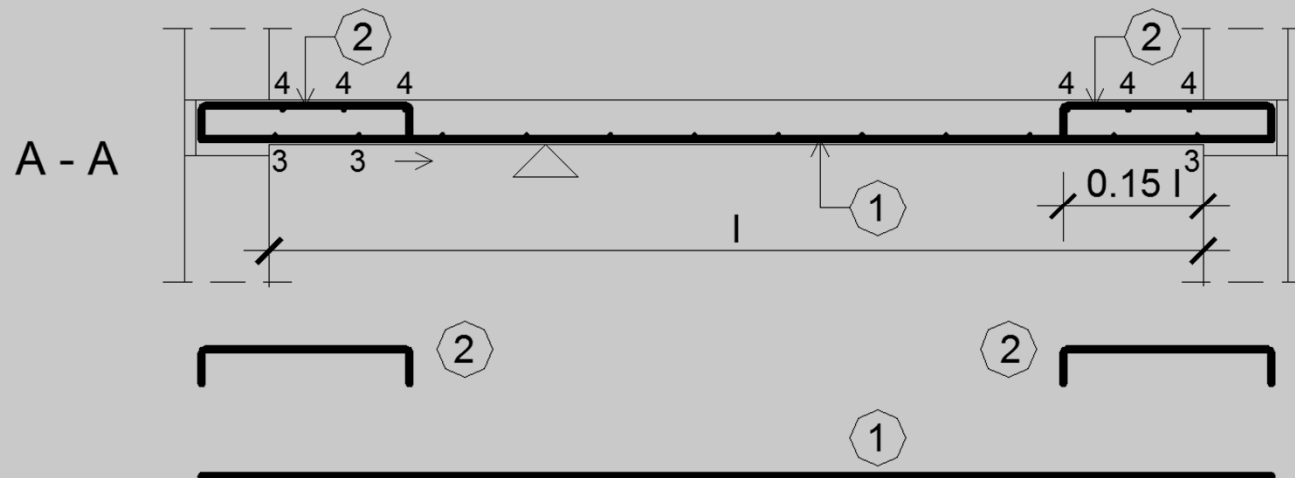
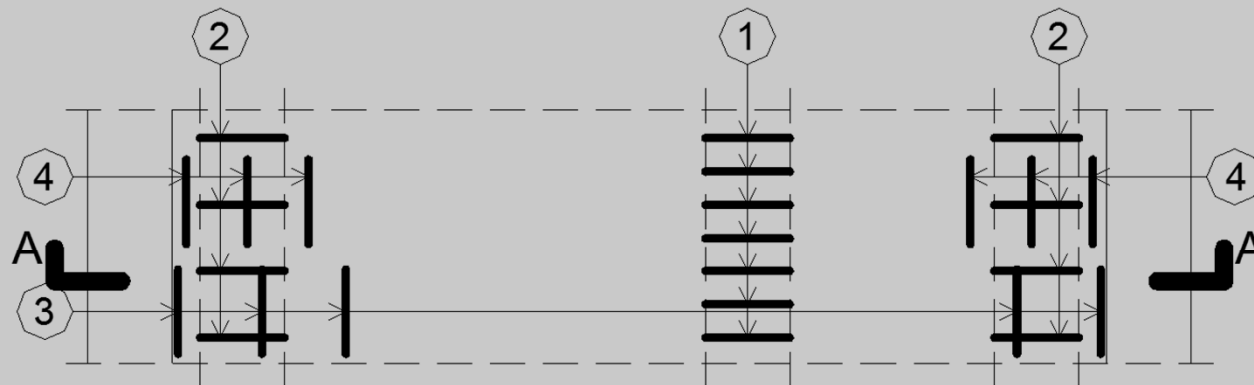
### A - A metszet



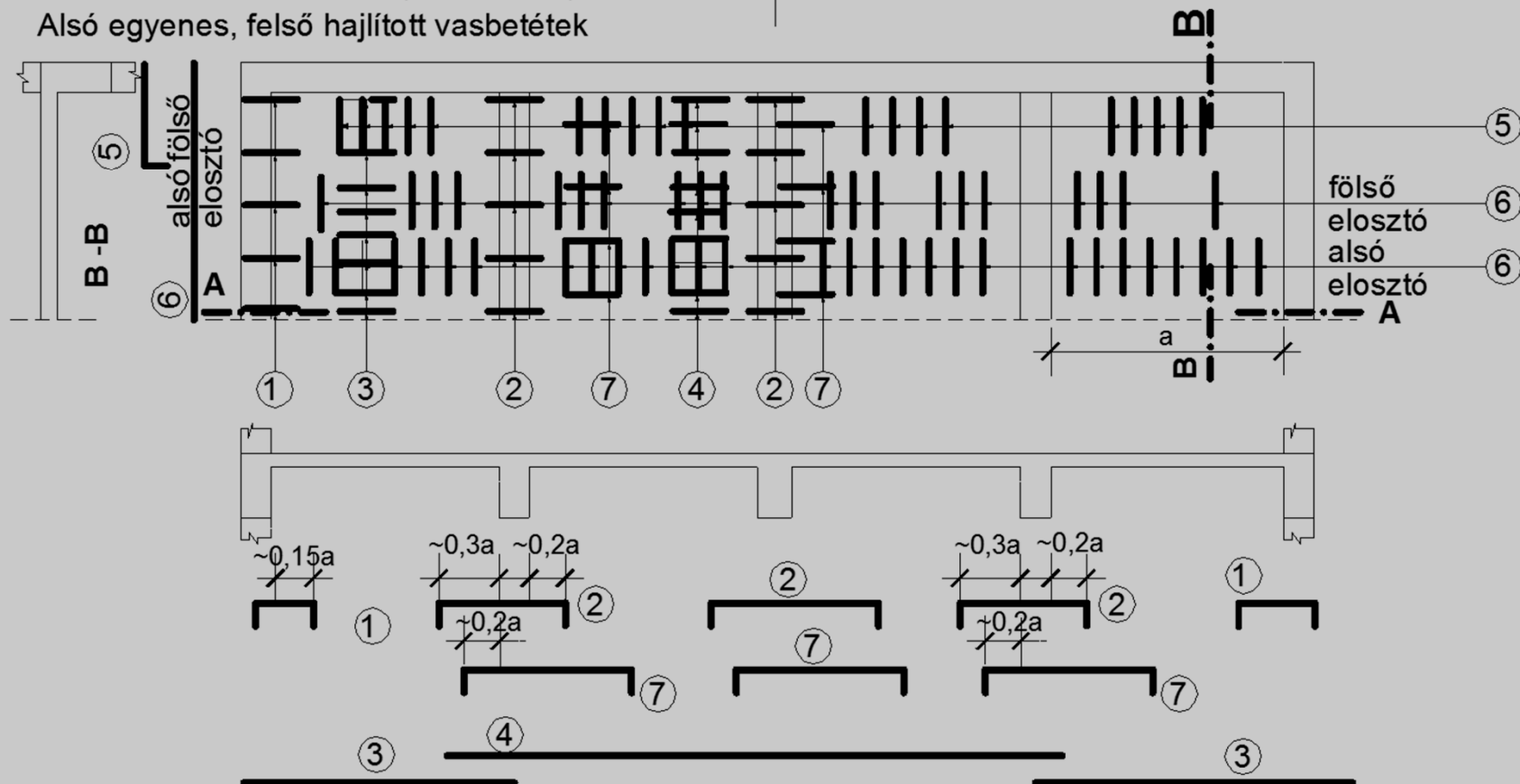
Ⓚ U-alakú szegélyvas



# ALAPRAJZI RÉSZLET:



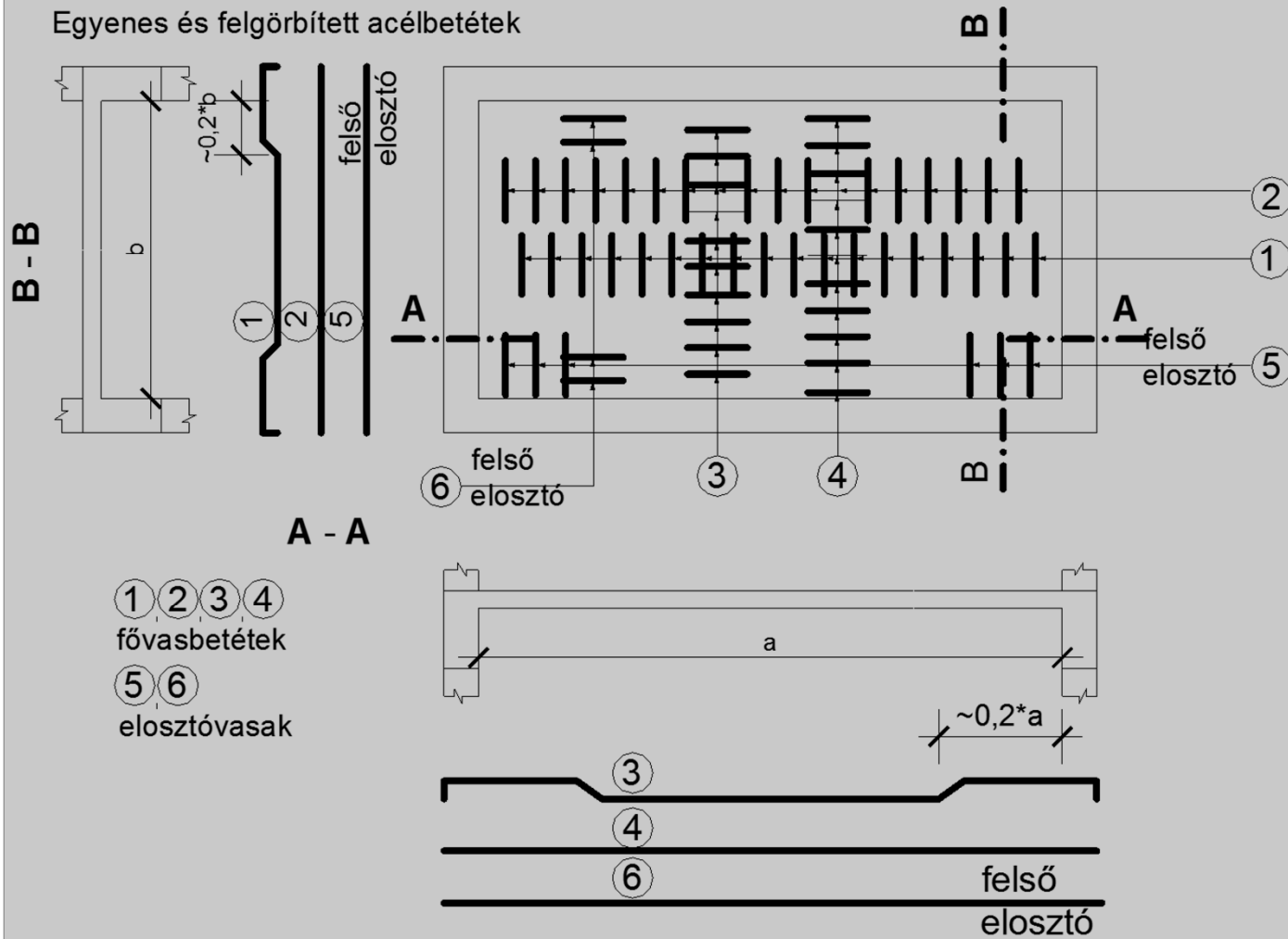
Mezőnkénti lemezvasalás ("b" változat)  
 Alsó egyenes, felső hajlított vasbetétek





## Kéttámaszú, szabadon felfekvő lemezvasalás

Egyenes és felgömbített acélbetétek



### Alsó egyenes és felső pótvásbetétek

