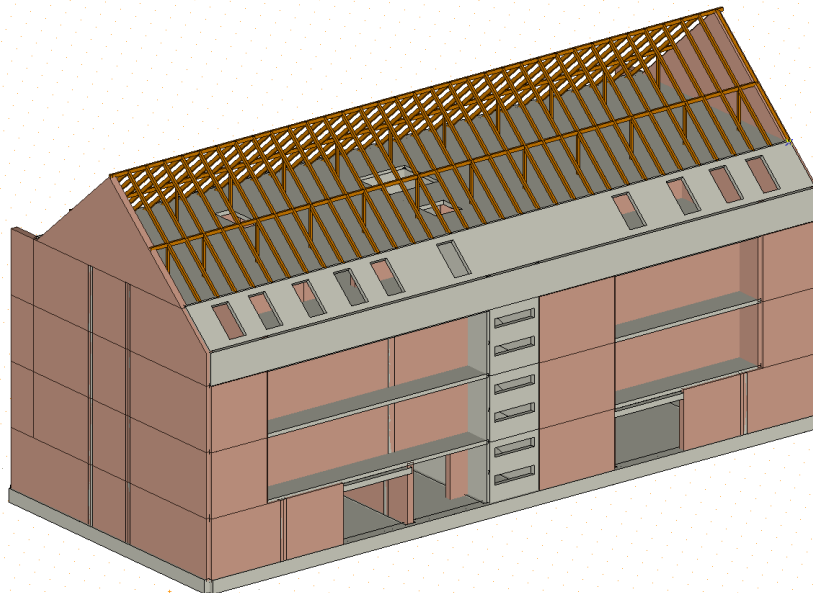


TARTÓSZERKEZETI SZÁMÍTÁS ÉS MŰSZAKI LEÍRÁS

a Lender-Otthon Kft. részére
a Budapest, IV. kerület Perényi u. 21. (Hrsz.: 74096/3) alatt épülő
18 LAKÁSOS TÁRSASHÁZ
építési engedélyezési tervdokumentációjához.



MEGRENDELŐ:	Lender-Otthon Kft. 1112 Budapest, Igmándi u. 1.
ÉPÍTÉSZ TERVEZŐ:	Szekeres Attila, Okl. építésmérnök Építész tervező, E 01-0371
STATIKUS TERVEZŐ:	Kántor László, Okl. építőmérnök, ügyvezető Statikus tervező, T-08-0106
TÁRSTERVEZŐ:	Molnár Gábor építőmérnök

TARTALOMJEGYZÉK

TARTÓSZERKEZETI SZÁMÍTÁS	1
ÉS MŰSZAKI LEÍRÁS	1
TARTALOMJEGYZÉK.....	2
TERVEZŐI NYILATKOZAT	4
1. ELŐZMÉNYEK	5
2. KIINDULÁSI ADATOK, MEGJEGYZÉSEK	5
3. FELHASZNÁLT ANYAGOK MINŐSÉGE	6
4. ÁLTALÁNOS SZERKEZETLEÍRÁS, TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK	7
4.1 GEOTECHNIKAI ADATOK	7
4.2 ÁLTALÁNOS SZERKEZETLEÍRÁS.....	8
4.2.1 <i>Alapozás, aljzat</i>	8
4.2.2 <i>Függőleges teherhordó szerkezetek</i>	8
4.2.3 <i>Vízszintes teherhordó szerkezetek</i>	8
5. STATIKAI ELLENŐRZŐ SZÁMÍTÁS	10
5.1 ALKALMAZOTT MÓDSZEREK, SZABVÁNYOK	10
5.2 GEOMETRIA	10
5.3 STATIKAI VÁZ.....	10
5.4 TERHEK	11
5.4.1 <i>Önsúly</i>	11
5.4.2 <i>Rétegredek</i>	11
5.4.3 <i>Installációs teher</i>	11
5.4.4 <i>Hóteher</i>	12
5.4.5 <i>Szélteher</i>	12
5.4.6 <i>Földrengés teher</i>	13
5.4.7 <i>Hasznos terhek</i>	14

5.5	HÁLÓGENERÁLÁS	14
5.6	FUTTATÁS, EREDMÉNYEK KIÉRTÉKELÉSE	14
5.6.1	<i>Vasbeton pillérek ellenőrzése</i>	14
5.6.2	<i>Vasbeton falak ellenőrzése</i>	15
5.6.3	<i>Vasbeton alap ellenőrzése</i>	16
5.6.4	<i>Vasbeton födémek ellenőrzése</i>	16
5.7	FÖLDSZINT FELETTI FÖDÉM FÜGGŐLEGES ELMOZDULÁSA	16
5.8	ELSŐ EMELET FELETTI FÖDÉM FÜGGŐLEGES ELMOZDULÁSA	17
5.9	MÁSODIK EMELET FELETTI FÖDÉM FÜGGŐLEGES ELMOZDULÁSA	17
5.10	HARMADIK EMELET FELETTI FÖDÉM FÜGGŐLEGES ELMOZDULÁSA	18
5.11	” FÖLDSZINT FELETTI FÖDÉM ALSÓ VASMENNYISÉGE	18
5.12	FÖLDSZINT FELETTI FÖDÉM FELSZŐ VASMENNYISÉGE	20
5.13	1. EMELET FELETTI FÖDÉM ALSÓ VASMENNYISÉGE	21
5.14	1. EMELET FELETTI FÖDÉM FELSZŐ VASMENNYISÉGE	22
5.15	2. EMELETI FÖDÉM ALSÓ VASMENNYISÉGE	23
5.16	2. EMELETI FÖDÉM FELSZŐ VASMENNYISÉGE	24
5.17	3. EMELET FELETTI FÖDÉM ALSÓ VASMENNYISÉGE	25
5.18	3. EMELET FELETTI FÖDÉM FELSZŐ VASMENNYISÉGE	26
6.	MEGJEGYZÉS	27

TERVEZŐI NYILATKOZAT

Alulírott tervező kijelentem, hogy az alábbiakban részletezett **18 LAKÁSOS TÁRSASHÁZ EGYÜTTES** engedélyezési dokumentációjának készítése során, az alkalmazott statikai-műszaki megoldások megfelelnek a vonatkozó jogszabályoknak, általános érvényű és eseti előírásoknak. Így különösen a környezetvédelmi előírásoknak, a statikai és az életvédelmi követelményeknek. Az alkalmazott műszaki megoldás az Étv.31.§ (2) bekezdés c)-h) pontjában meghatározott követelményeknek megfelelnek.

Az építmény megnevezése:

18 LAKÁSOS TÁRSASHÁZ EGYÜTTES

Az építtető neve:

Lender-Otthon Kft.

Az építkezés helye:

Budapest, IV. kerület Perényi u. 21. (Hrsz.: 74096/3)

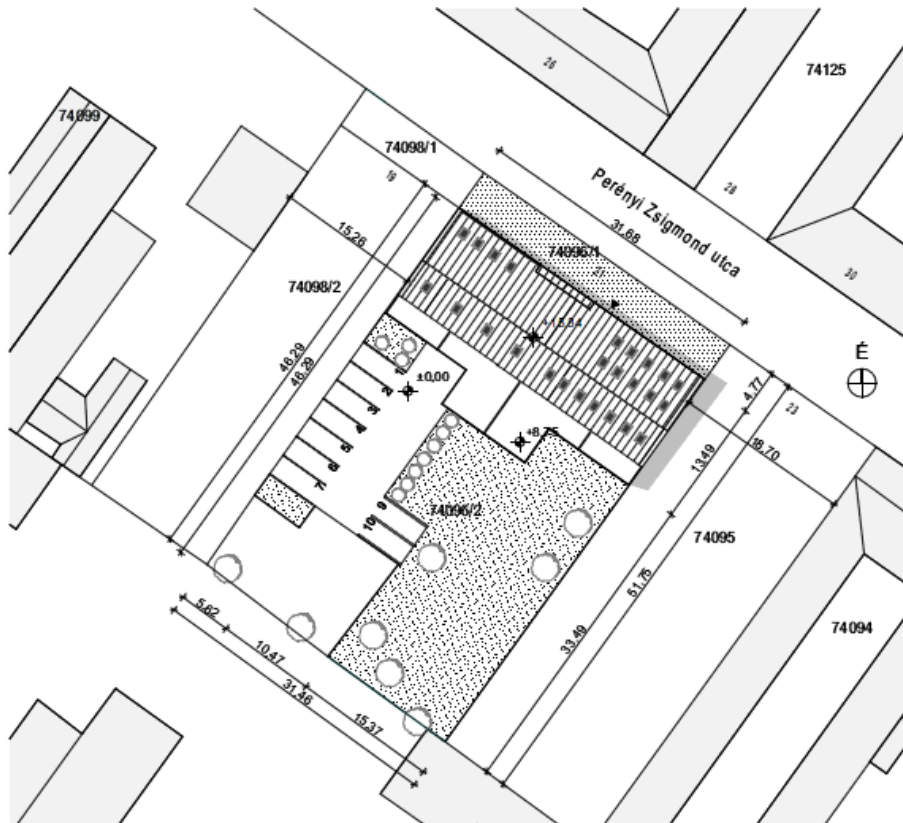
Kántor László

Statikus tervező

T-08-0106

1. ELŐZMÉNYEK

A megrendelő megbízta cégünket, hogy a címben szereplő **18 lakásos társasház együttes** tartószerkezeti engedélyezési tervdokumentációját készítsük el. A tervezéssel érintett ingatlan Budapest, IV. kerület Perényi u. 21. alatti 74096/3 helyrajzi számú telken található.



1. ábra: Helyszínrajz

2. KIINDULÁSI ADATOK, MEGJEGYZÉSEK

A statikai tervezés során folyamatos kapcsolatot tartottunk az építészeti, tűzvédelmi és épületgépészeti társ tervezőkkel.

A statikai műszaki leíráshoz szervesen hozzá tartozik az ellenőrző statikai számítás. A műszaki leírásban az alkalmazott anyagokról és az építéstechnológiai folyamatokról adunk képet, az egyes szerkezeti elemek általános méretezését a már említett melléklet tartalmazza.

3. FELHASZNÁLT ANYAGOK MINŐSÉGE

A következő fejezetben a felhasznált anyagok és termékek ismertetését tesszük meg. A kivitelezési munkálatok során csak megfelelő minőségű és szabályos teljesítmény nyilatkozattal rendelkező anyagok használhatók.

Feltöltések, töltő anyagok

- | | | |
|------------------------------|----------------|------------|
| • Feltöltés I. (felső réteg) | Dolomit murva: | Dmax= 0-24 |
| • Feltöltés II. (alsó réteg) | Dolomit murva: | Dmax= 0-80 |

Betonok, vasbetonok

- | | |
|-------------------------------------|------------------|
| • Szerelőbeton | C12/15-X0-24-F3 |
| • Gerendarács | C30/37-XA2-16-F3 |
| • Alapok | C30/37-XA2-32-F3 |
| • Vasalt aljzat | C20/25-XC1-16-F3 |
| • Felmenő vasbeton tartószerkezetek | C25/30-XC1-16-F3 |

Betonacélok

Eurocode szerinti **B500B** melegen hengerelt betonacél, vagy azzal egyenértékű bizonylatolt, megrendelő által elfogadott gyártmány.

Elhelyezésük és kialakításuk a később jóváhagyott kiviteli tervek szerint.

Falazott szerkezetek

Porotherm 30 N+F vázkerámia falazóblokk (vagy vele egyenértékű), valamint Porotherm 10 válaszfalak. A lakáselválasztó hangszigetelő falak Porotherm AKU Z blokkokból épülnek. Ahol lehetséges előregyártott rendszeráthidalók (Porotherm), egyébként monolit vb. gerendák kerülnek alkalmazásra.

4. ÁLTALÁNOS SZERKEZETLEÍRÁS, TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK

4.1 Geotechnikai adatok

A rendelkezésre álló geotechnikai adatok (Talajvizsgálati Jelentés) alapján a felső feltöltés és átmeneti rétegek alatt cca. 1,0-1,5 méter mélységtől teherviselő, sárga homokos kavics talajréteg található. Az alapozási síkot minden esetben ebben a talajrétegben kell felvenni. Az alaptestek pontos szélességi méretei a későbbi kiviteli terveken kerülnek meghatározásra, a statikai számításban megadott modellből számított támaszerők függvényében, úgy hogy mindegyik alaptest alatt közel azonos talpfeszültség alakuljon ki. A vonal menti támaszerőket a későbbi számítás tartalmazza.

A talajvízzel a kivitelezés alatt nem kell számolni, a talajfeltárás időpontjában a talajvíz ~3,70 méter mélyen jelentkezett.

Az építési munkák megkezdése előtt a területről a feltöltést és termőréteget le kell szedni, majd elszállítani, a szükséges mennyiséget a későbbi tereprendezés céljából a helyszínen deponálni. Ezt követően megkezdhető az alapozási szerkezetek kivitelezéséhez szükséges földmunkák elvégzése.

A munkagödrök a rendelkezésre álló geotechnikai adatok alapján ~1,00 méterig megtámasztás nélkül kiemelhetőek, e felett mindenképpen rézsús, vagy dúcolt (berlini dúcolat) munkatér-határolás ajánlható. Az alapgödröket a lehető legrövidebb ideig szabad nyitva hagyni!

Az alaptestek és a vasalt aljzat kivitelezését megelőzően előtömörítés, illetve tömörített ágyazat készül, melynek előírt tömörségét és teherbírását helyszíni dinamikus teherbírás mérő készülékkel (B&C) ellenőrizni kell.

	Relatív tömörség Trp%	min. E2 [MN/m ²]
tükör (feltöltés nélkül)	90	60
tükör (feltöltés <60 cm)	90	40

tükör (feltöltés >60 cm)	85	30
feltöltés, földvisszatöltés	90	65
ágyazó réteg	95	90

4.2 Általános szerkezetleírás

4.2.1 Alapozás, aljzat

Az épület alapozása 60-90 cm között változó szélességű – jellemzően 0,90 mély – sávalap, mely a teherhordó talajrétegre kerül elhelyezésre. A pontos alapozási síkot a talajadottságok függvényében a műszaki ellenőr (vagy tervező) hagyja jóvá. A terem garázsban lévő pillérek alatt 150x150 cm méretű pontalap készül. Ezekre a sávalapokra illetve pont alapokra fekszik fel a 0,40x0,60 szelvényméretű vasbeton gerendarács, mely a felszerkezet falairól és pilléreiről veszi át a terheket és osztja szét a sávalapra.

A kapott talajadatok alapján a terepszinttől számított ~1,50 méter mélységben már megfelelő teherbírású talaj található. A földszinten kialakított gépjárműtároló és a kedvező teherelosztás miatt 15 cm vastag vasalt aljzat kialakítása szükséges.

4.2.2 Függőleges teherhordó szerkezetek

Az épület terheit Porotherm 30 N+F vázkerámia homlokzati és belső teherhordó falak, valamint az azokban, illetve a belső raszterekben elhelyezett, különböző méretű (jellemzően ~30/45 cm) monolit vasbeton pillérek alkotják a fő tartószerkezeteket.

A liftakna, illetve a lépcsőház falai ahol lehetséges, szintén 20 cm vastag monolit vasbeton falak, így egy vasbeton merevítő-magként funkcionálnak

A zárófödém a térdfallal és a ferde tetősíkkal együtt készül, un. „koporsófödém” jelleggel lesz kialakítva.

4.2.3 Vízszintes teherhordó szerkezetek

A fő vízszintes teherhordó szerkezetek monolit vasbeton födémelek. A földszint feletti födém – mivel a felette lévő főfalak terheit is elosztja – 30 cm vastag, a többi emeleti födém 18 cm-es vastagsággal készül. A födémelek körben vonalmenti, illetve pontszerű

meztámasztásokat kapnak. A födém így lényegében fej nélküli gombafödémként viselkedik, átszűrődásra meg kell vizsgálni, szükség esetén átszűrődési vasalat kerül elhelyezésre.

A nyílások áthidalását ahol lehetséges volt előregyártott Porotherm áthidalókkal, egyéb esetben (nagyobb fesztáv, koncentrált teherátadódás...) monolit vasbeton gerendák készülnek.

A szintek közötti áthidalást háromkarú monolit vasbeton lépcső biztosítja. Az épület tetőterében is vasbeton födém készül.

Az épület pontos méreteit és kialakítását az építész tervek, illetve műszaki leírás tartalmazzák. Az épület kivitelezése csak jogerős építési engedély birtokában, a jóváhagyott kiviteli tervek szerint kezdhető meg!

5. STATIKAI ELLENŐRZŐ SZÁMÍTÁS

5.1 Alkalmazott módszerek, szabványok

Az épület tartószerkezetét AxisVM12 programban modelleztük, majd a fő méreteket, szerkezeti kialakítást a szabványban előírt terhekre ellenőriztük.

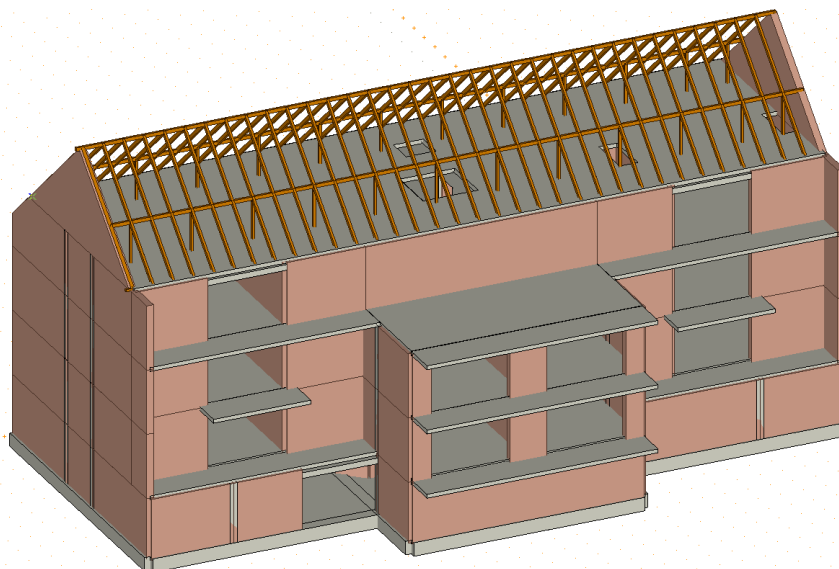
Alkalmazott szabványok:

- MSZ EN 1990:2005 Eurocode 0: Tartószerkezetek tervezésének alapjai
- MSZ EN 1991-1-7:2006 Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások
- MSZ EN 1992-1-2:2005 Eurocode 2: Betonszerkezetek tervezése
- MSZ EN 1996-1-2:2005 Eurocode 6: Falazott szerkezetek tervezése
- MSZ EN 1997-1-2:2005 Eurocode 7: Geotechnikai tervezés

5.2 Geometria

A szerkezeti modellek geometriáját a kapott építészeti adatszolgáltatás alapján vettük fel, a számítás pontosságához szükséges részletességgel.

5.3 Statikai váz



A szerkezet kialakításának megfelelően került felvételre a modell statikai váza.

Az alaplemezt, a födémeket, illetve a falakat héjelemekként, a pilléreket, bordákat és gerendákat pedig rúd és bordaelemekként modelleztük.

A kerámia falak alsó és felső élére megfelelően beállított él menti csuklókat helyeztünk, így modellezve a kerámia és a vasbeton szerkezetek kapcsolatainak jellegzetességeit.

A vasbeton elemek kapcsolatait egymással minden esetben merevnek feltételeztük.

5.4 Terhek

A modellben alkalmazott terheket a vonatkozó szabványoknak, előírásoknak megfelelően vettük fel. A terheket jellegüknek megfelelően koncentrált, vonal mentén vagy felületen megoszlóként működtettük.

5.4.1 Önsúly

A szerkezeti elemek önsúlyát a program automatikusan számítja a választott szelvény, ill. keresztmetszeti méretek, valamint az adott szerk. elem anyagának térfogatsúlya alapján.

5.4.2 Rétegrendek

Az építészeti rétegrendek becsült súlyelemzése alapján:

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| • Lakótér rétegrend | 1,94 kN/m² |
| • Erkély rétegrend | 2,58 kN/m² |
| • Gépkocsi parkoló rétegrend | 2,04 kN/m² |
| • Tetőszerkezet/fedés | 1,00 kN/m² |
| • Belső válaszfalak | 1,74 kN/m² |

5.4.3 Installációs teher

A szükséges gépészeti berendezések (világítás, szellőzés stb.) súlyát **0,1 kN/m²** átlagos megoszló értékkel vettük figyelembe, melyet a födémlemezekben működtettünk.

5.4.4 Hóteher

A hóterhet a Magyarországon előírt $s_k=1,25 \text{ kN/m}^2$ felszíni hóteher alapértékéből, valamint a 0,8 alaki tényezőből számítva **1,00 kN/m²** értékkel vettük számításba.

5.4.5 Szélteher

A szélteher felvétele szintén a vonatkozó szabványok alapján történt. Jelen dokumentációban a számítást nem, csak a meghatározott alaki tényezőket és teherértékeket közöljük.

A szomszédos, illetve csatlakozó épületek árnyékoló hatását is figyelembe vettük.

III. beépítettségi kategória

$$h = \sim 16 \text{ m} \quad q_p(z) = 0,705 \text{ kN/m}^2$$

Alaki tényező és szélterhek X irányban

Típus	Alaki tényező	Szélnyomás [kN/m ²]
Széliránnyal párhuzamos homlokzat	-0,96	-0,677
Szélátadta homlokzat	0,80	0,564
Szélárnyékos homlokzat	-0,50	-0,353
Tetőfelület	-1,04	-0,733

Falak alaki tényezői és szélterhe Y irányban (1-2. Lakótömb)

Típus	Alaki tényező	Szélnyomás [kN/m ²]
Széliránnyal párhuzamos homlokzat	-0,96	-0,677
Szélátadta homlokzat	0,80	0,564
Szélárnyékos homlokzat	-0,50	-0,353
Szélátadta tetőfelület	+0,70	0,494
Szélárnyékos tetőfelület	-0,25	-0,176

Tetők alaki tényezői és szélterhe X és Y irányban

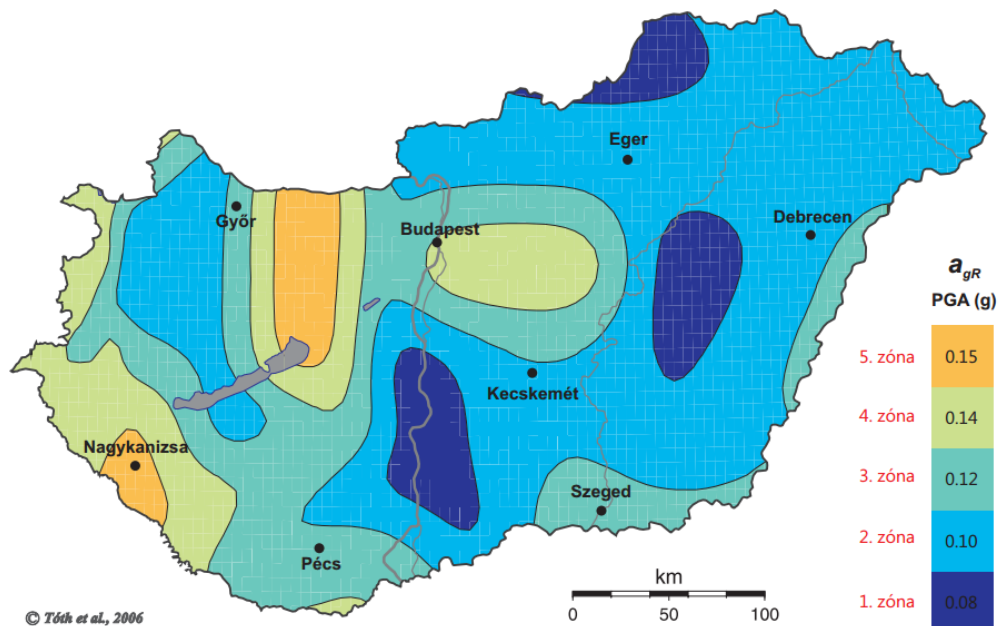
Típus	Alaki tényező	Szélnyomás [kN/m ²]
-------	---------------	---------------------------------

Széliránnyal párhuzamos vízszintes felület (vasbeton födém esetén a szélnyomás a mértékadó)	0,20	0,141
--	------	-------

5.4.6 Földrengés teher

A vizsgált épület II. fontossági osztályba sorolható, így fontossági tényezője $\gamma_I = 1,0$. Budapest városa Magyarország szeizmikus zónatérképe (2. ábra) szerint az 4. zónába tartozik, ahol a sziklán megadott maximális gyorsulás referenciaértéke:

$$a_{gR} = 0,14 * g = 0,14 * 9,81 = 1,37 \text{ m/s}^2$$



2. ábra: Magyarország szeizmikus zónatérképe

Az épület várható talajkörnyezete a **C talajosztályba** sorolható, mely szerint a talaj *”szilárd vagy közepesen szilárd homokos, kavicsos, agyagos rétegek, melyek vastagsága néhányszor tíz métertől több száz méterig terjed”*.

A szerkezeti modellen rezgésvizsgálatot futtattunk, majd a kiszámított rezgésalakoknak megfelelően, a szükséges paraméterek (a_{gR} , q_d , talajosztály stb...) megadása után a program generálja az egyes rezgésalakokhoz tartozó helyettesítő statikus terheket, majd ezek megfelelő kombinációjával meghatározza a földrengési igénybevételek maximumát. A szerkezet ezen terhekre, mint statikus terhekre, a földrengési teherkombináció használata mellett a szokott módon került ellenőrzésre.

Kijelenthető, hogy a szerkezet körültekintő kiviteli tervezés mellett a szabványban előírt földrengési követelményeknek (*no-collapse requirement, damage limitation requirement*) biztonsággal megfeleltethető.

5.4.7 Hasznos terhek

Az egyes hasznos terheket szintén a szabványnak megfelelően vettük fel.

- A (lakás) **2,00 kN/m²**
- A (lépcső, erkély) **3,00 kN/m²**
- F (mélygarázs) **2,50 kN/m²**
- H (nem járható tető) **0,40 kN/m²**

5.5 Hálógenerálás

A modellben 0,5 méter átlagos oldalhosszúságú elemekből álló hálót generáltunk.

A választott végeelem mérettel a számítási pontosság megfelelő.

5.6 Futtatás, eredmények kiértékelése

A modell hibamentes lefutását követően a kapott eredményeket és így a modell helyességét szemléletből ellenőriztük. Konceptcionális szinten megvizsgáltuk a vasbeton elemek bevasalhatóságát.

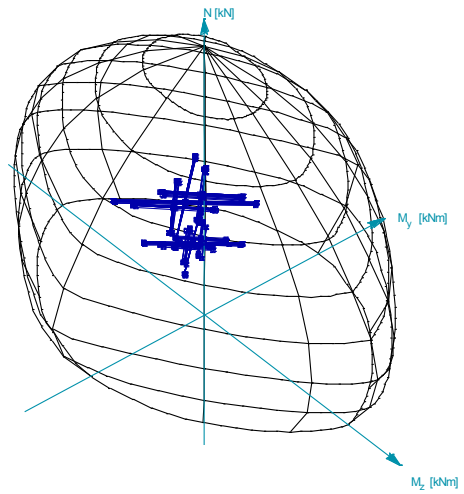
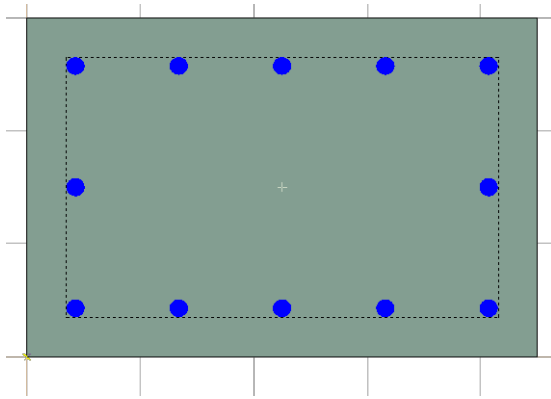
Ellenőriztük a szerkezet alakváltozásait, azok mindenhol a szabványban előírt határértékek alatt maradnak.

5.6.1 Vasbeton pillérek ellenőrzése

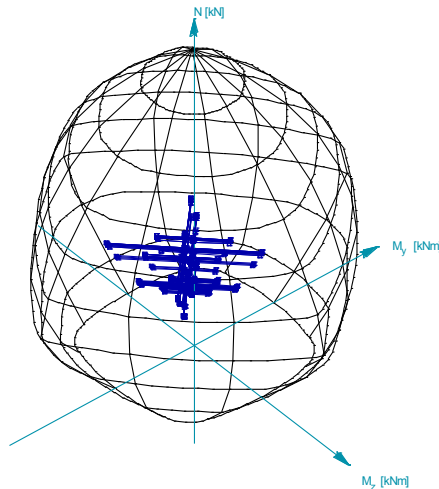
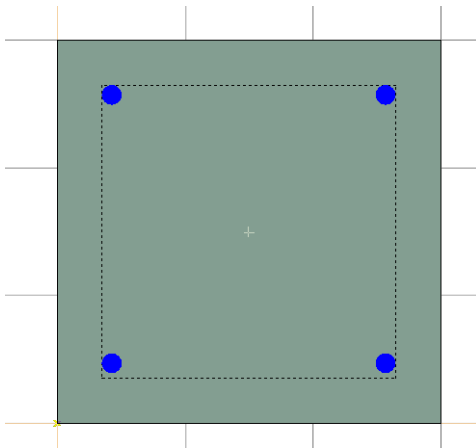
Megvizsgáltuk a legjobban igénybe vett pillérek illetve gerendák bevasalhatóságát.

Megállapítható, hogy a tervezett keresztmetszetekkel a szerkezetek gazdaságosan bevasalhatóak.

- Pillér, 45/30 cm keresztmetszet, 12Φ16 hosszvas, Φ8/200 kengyelezés



- Pillér, 30/30 cm keresztmetszet, 4Φ16 hosszvas, Φ8/200 kengyelezés



Eurocode		Mértékadó	
cs2825	lineáris		
Keresztmetszet	30x30	Mz [kNm]	
As [cm²]	My(0,00)		
min/m	0,00		
-150	0,64		0
As/Ab [%]	0,80		0
Kengyel/min			0
sw [%]	-7,00		0
-300	0,11		0
β _{cs}	1,00	min/max	
-500	1,00		-79,81
-500	2,80		79,81
C20/25			
Keresztmetszet	30x30		
Ab [cm²]	900,00		
B500B			
Vasalás a			
As/Ab [%]	0,89		
Kihasznátság			
ε(e = áll.)	0,611		

5.6.2 Vasbeton falak ellenőrzése

A tervezett vasbeton falak a jelenlegi kialakítással bevasalhatóak.

A felmenő 20 cm vastag falaknál (lépcsőház, liftakna) jellemzően nem keletkezik számottevő igénybevétel, így alap Φ12/150 vasalással, lokálisan sűrítve, bevasalhatóak.

A koporsófödém ferde felülete esetében Φ12/150 vasalás szükséges.

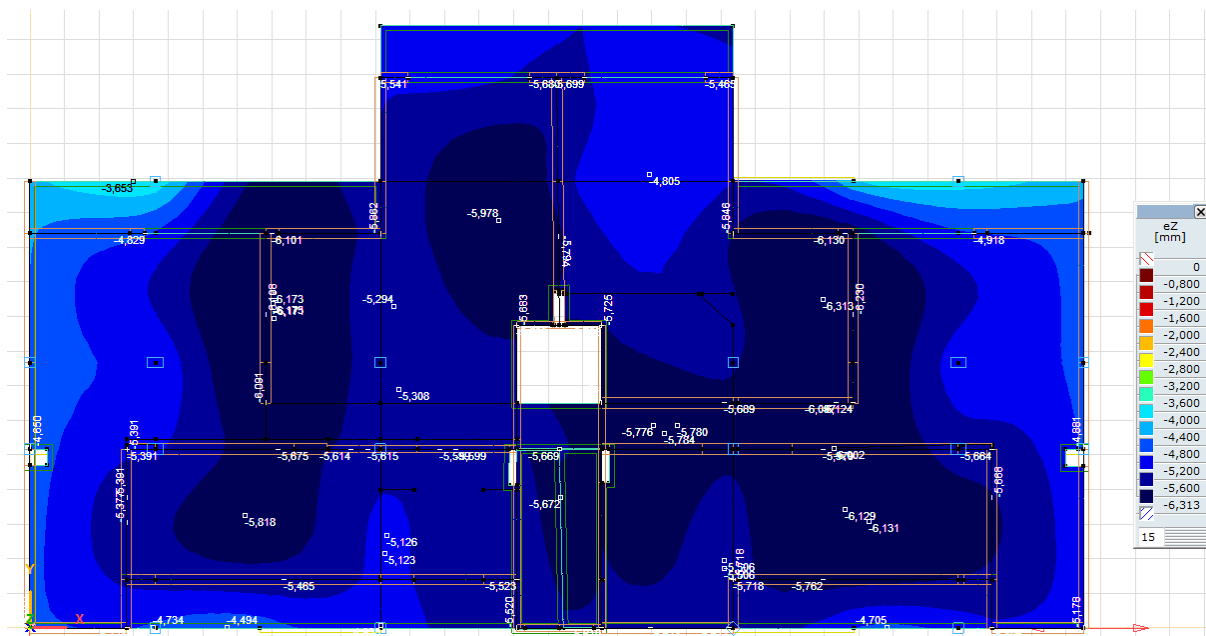
5.6.3 Vasbeton alap ellenőrzése

A vasbeton sávalapon, az épület méretéből, és tartószerkezeti rendszeréből adódóan jelentős igénybevételek keletkeznek. Jellemzően a pillérek csatlakozási pontjai körül alakulnak ki nagyobb nyomatékok. Ezeken a helyeken szükség lehet nagyobb vasalás elhelyezésére is, általános helyeken kisebb vasmennyiségek is elegendőek.

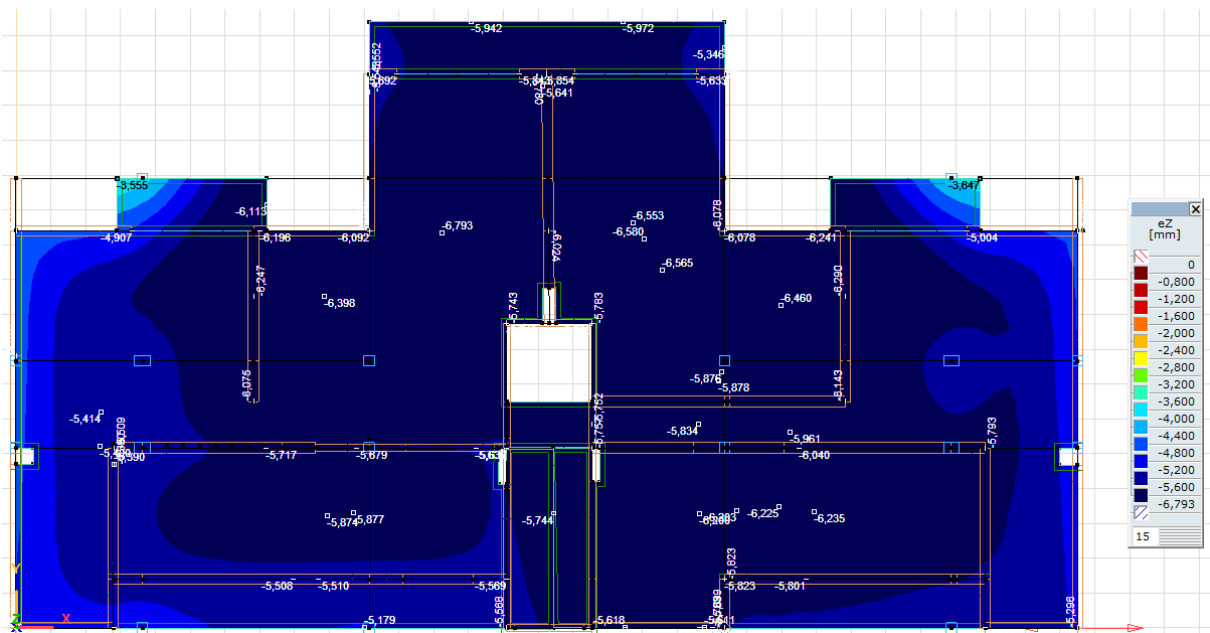
5.6.4 Vasbeton födémek ellenőrzése

A vasbeton szintközi födémekről szintén elmondható, hogy gazdaságosan bevasalhatóak, emellett a pillér födém csomópontokban az átszűrődési vasalás is elhelyezhető.

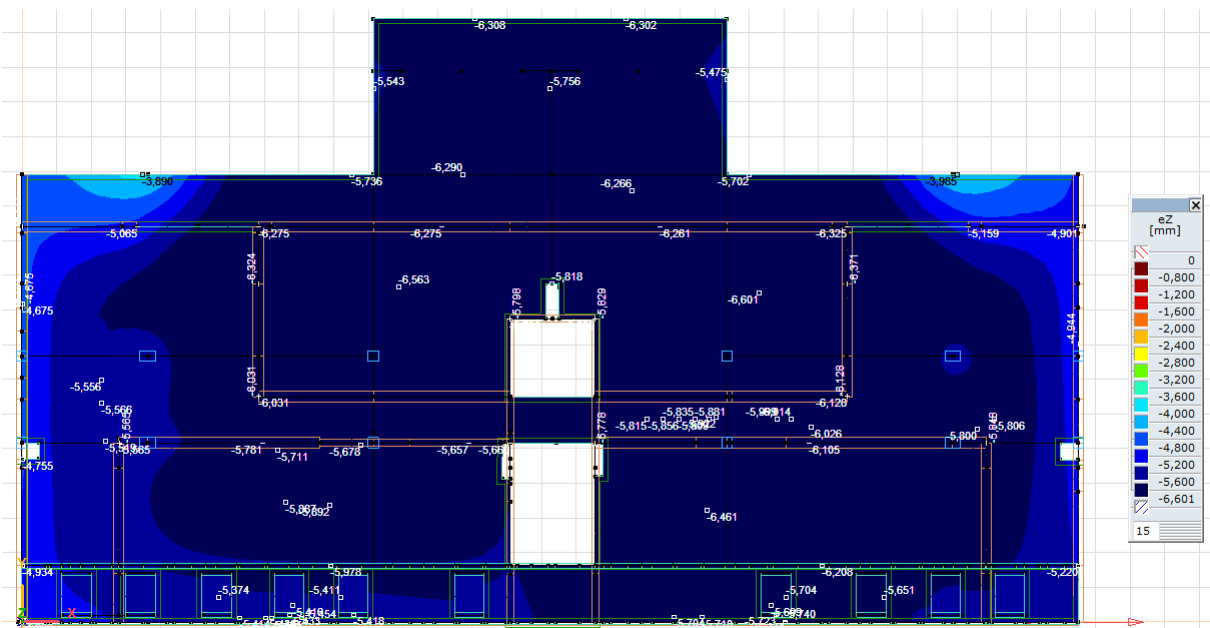
5.7 Földszint feletti födém függőleges elmozdulása



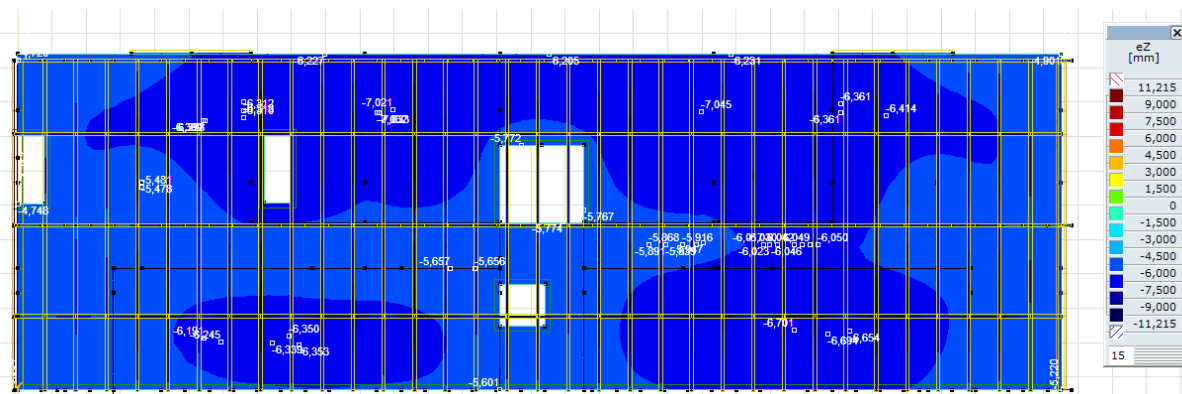
5.8 Első emelet feletti födém függőleges elmozdulása



5.9 Második emelet feletti födém függőleges elmozdulása

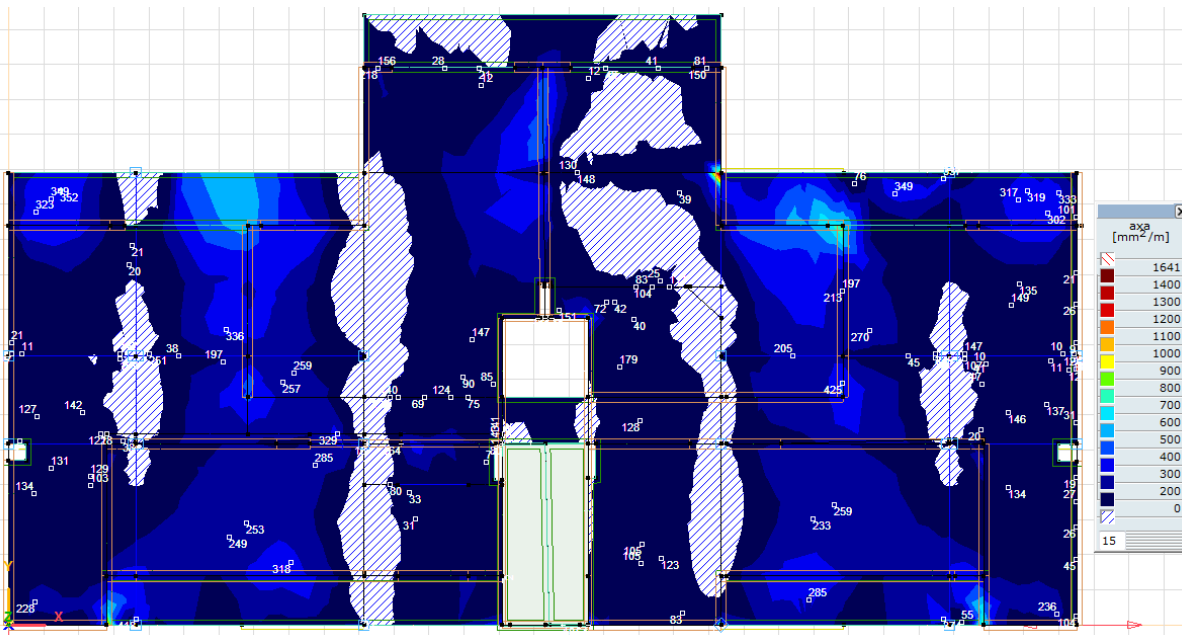


5.10 Harmadik emelet feletti födém függőleges elmozdulása

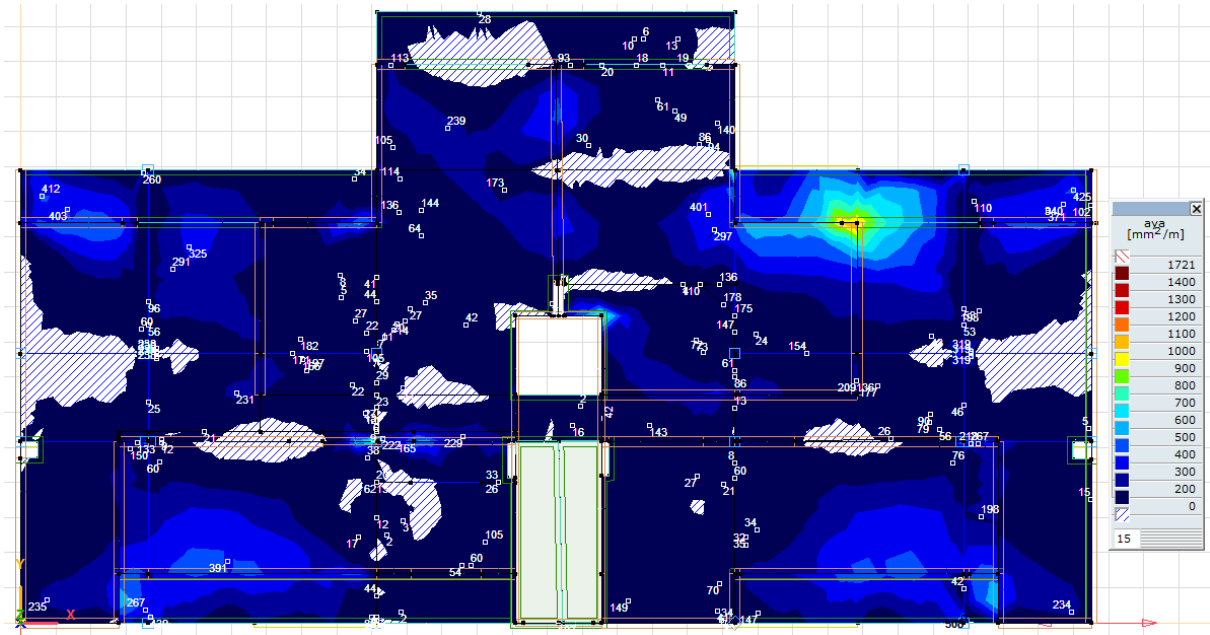


5.11” Földszint feletti födém alsó vasmennyisége

X irány:

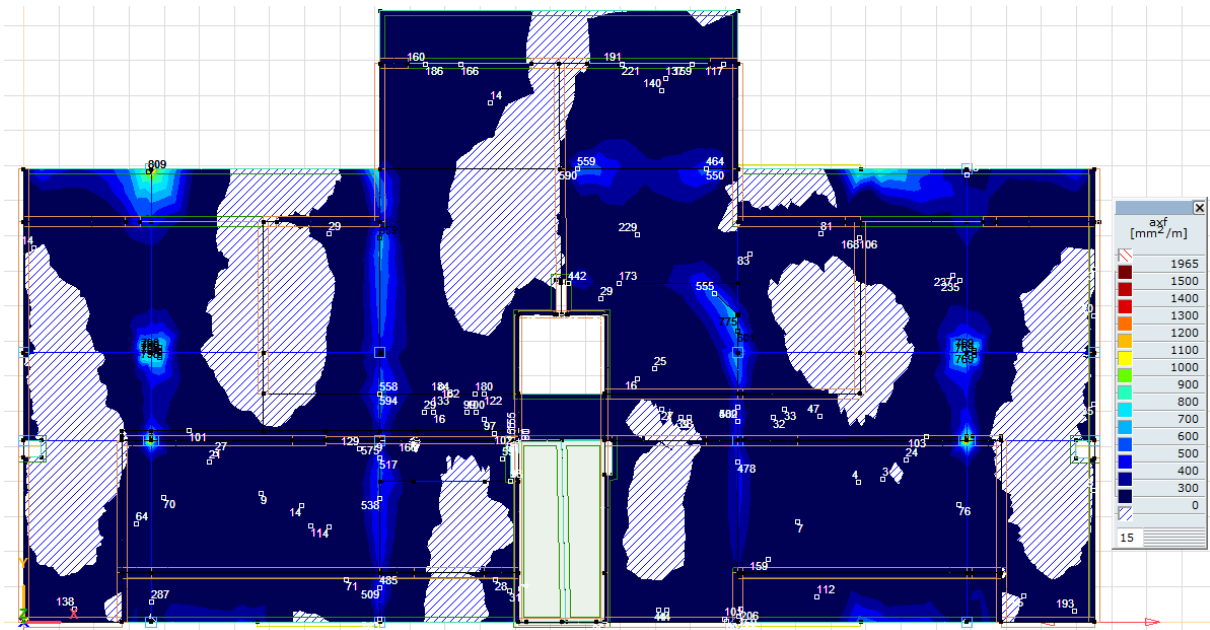


Y irány:

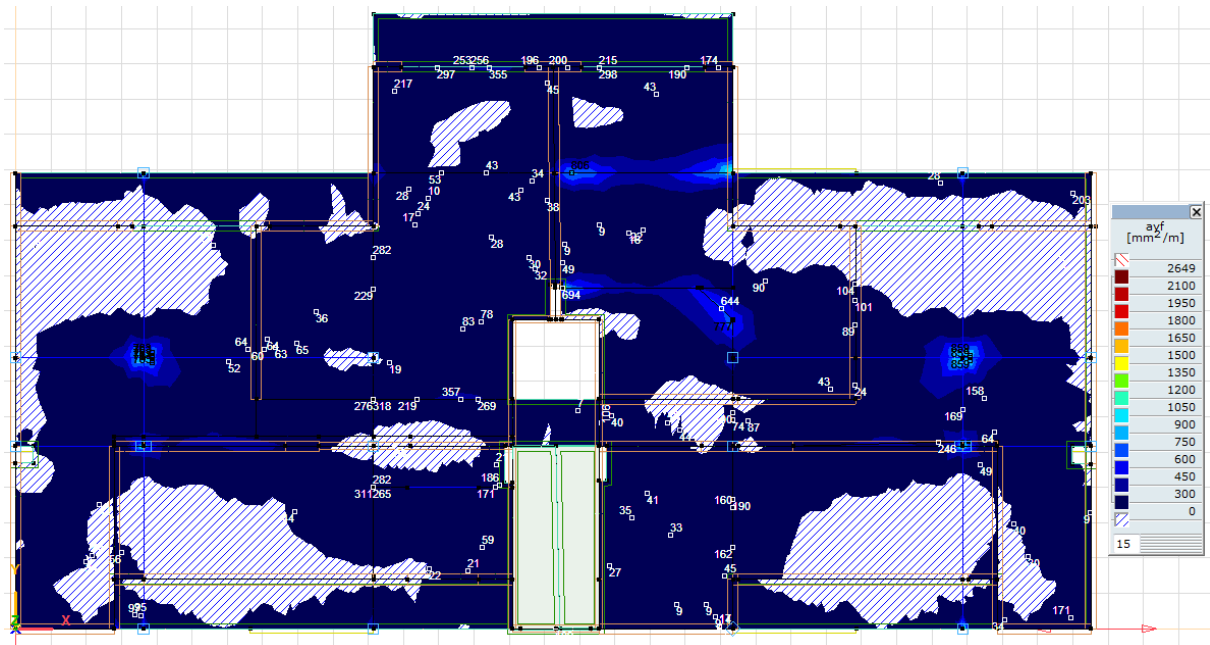


5.12 Földszint feletti födém felső vasmennyisége

X irány

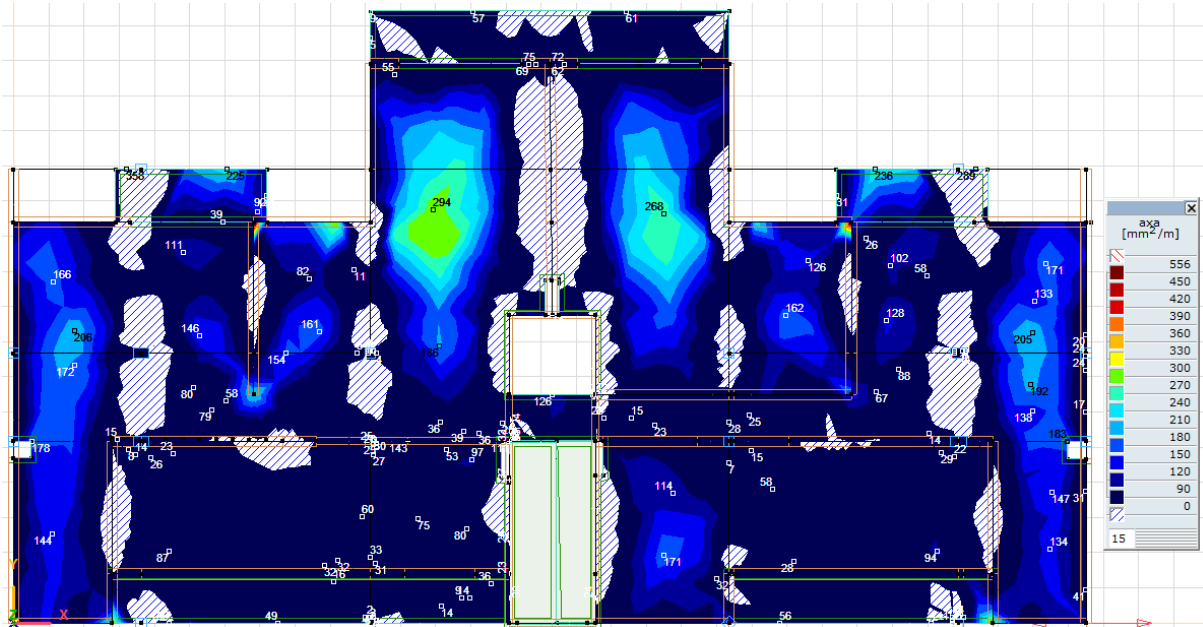


Y irány

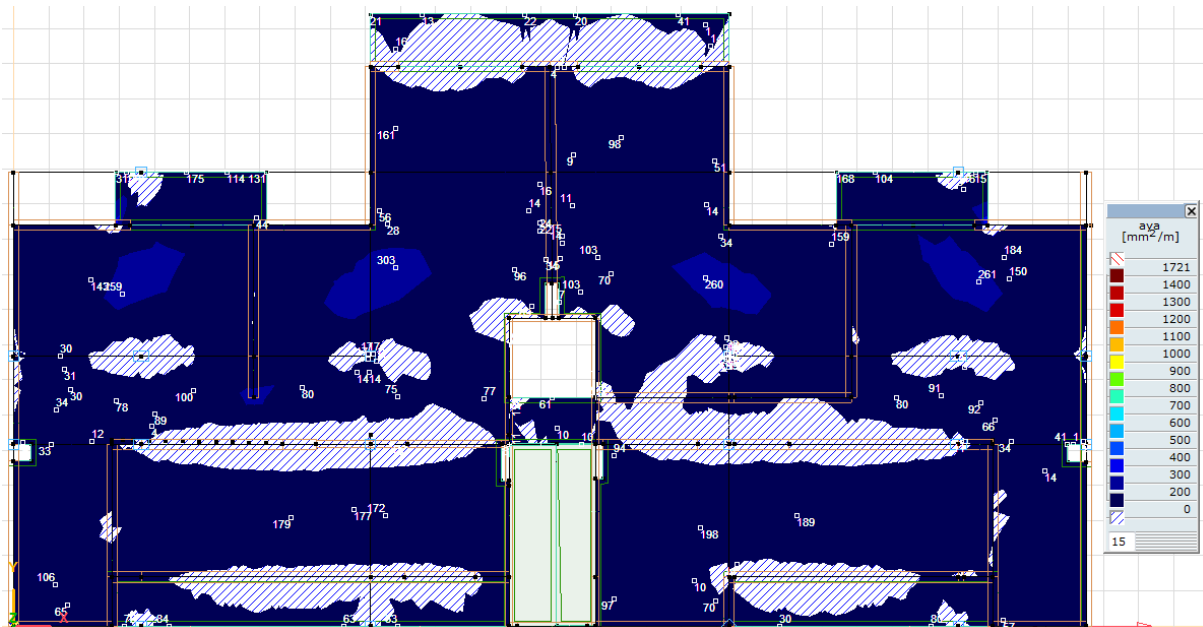


5.131. Emelet feletti földem alsó vasmennyeisége

X irány

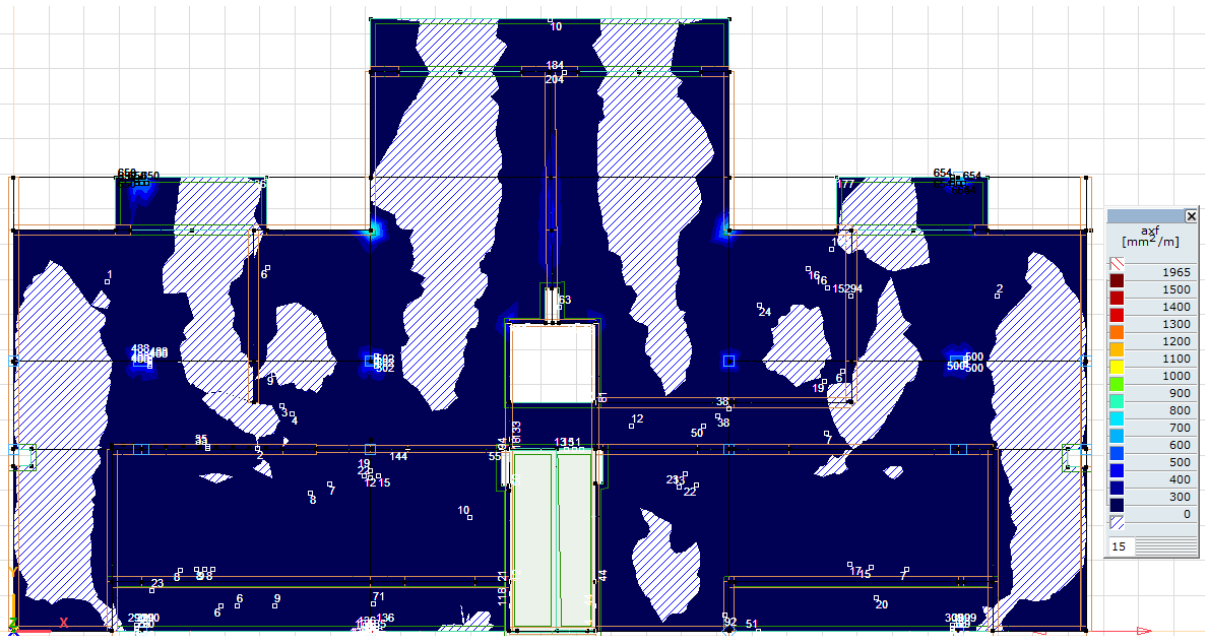


Y irány

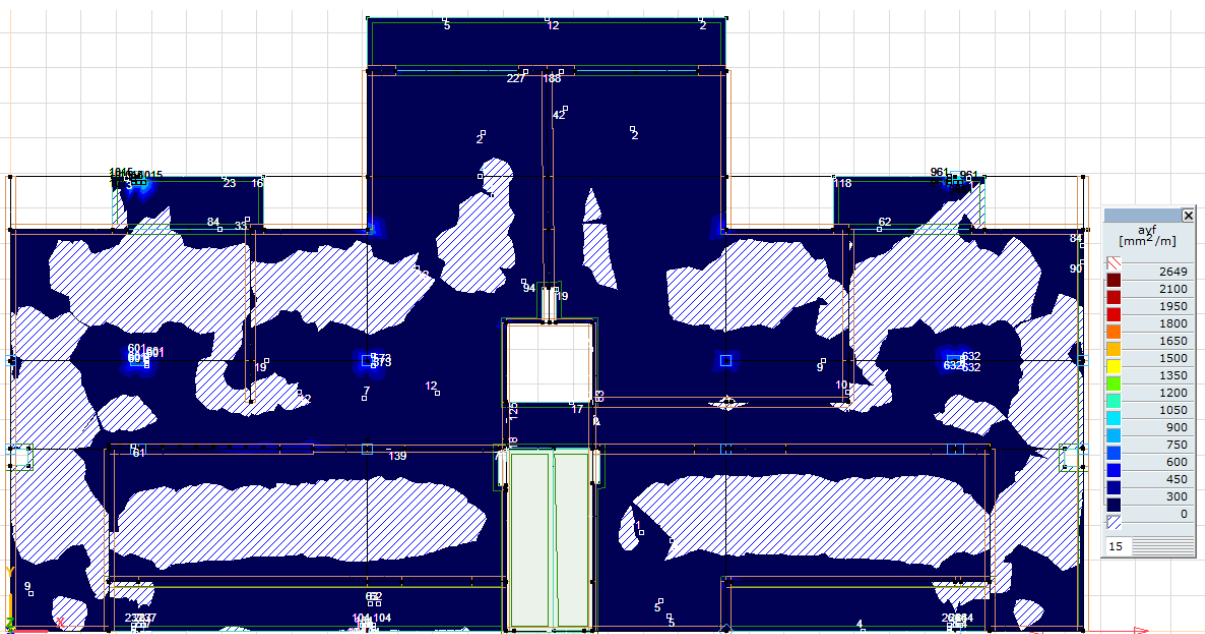


5.14 1. Emelet feletti födém felső vasmennyisége

X irány

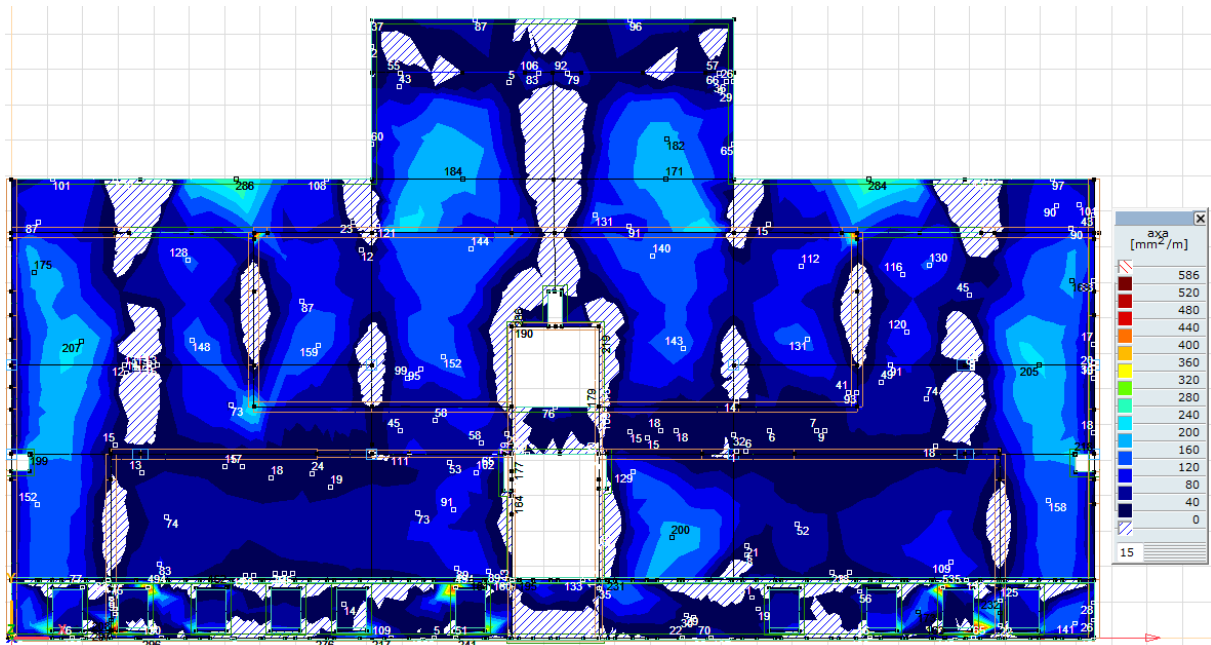


Y irány

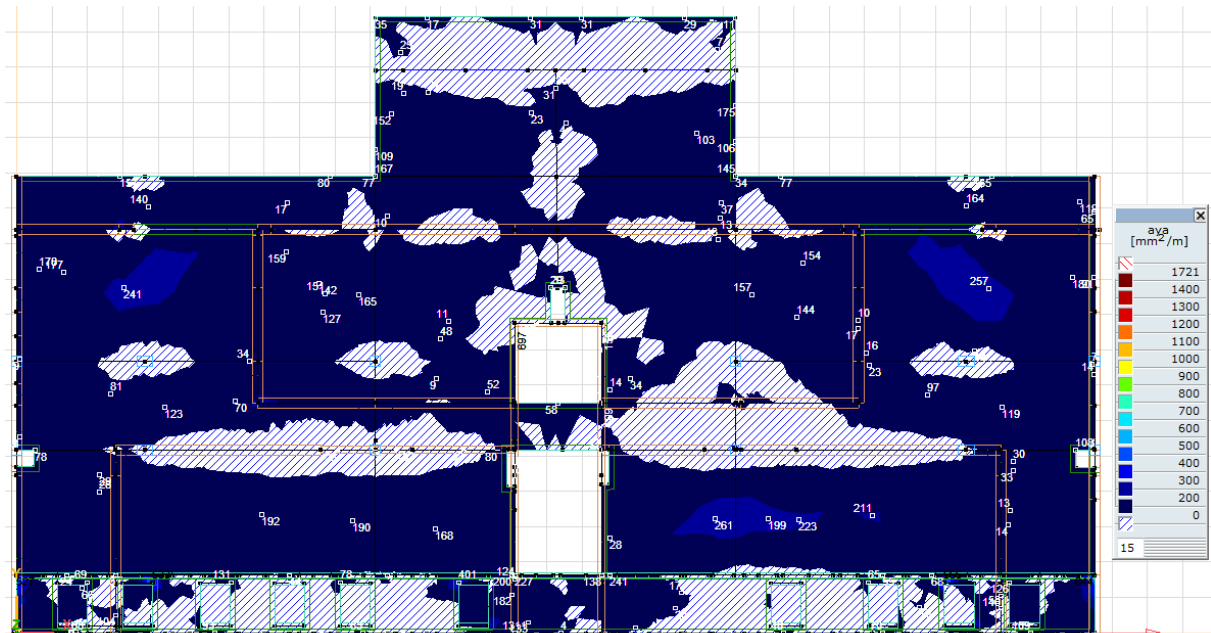


5.15 2. emeleti földem alsó vasmennyisége

X irány

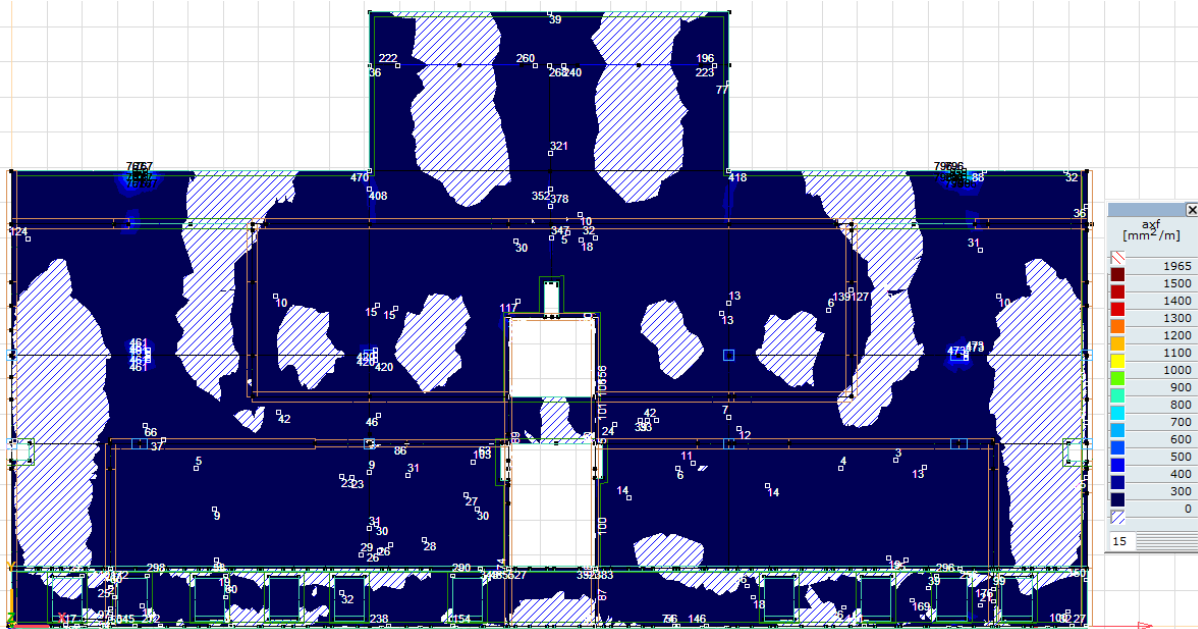


Y irány

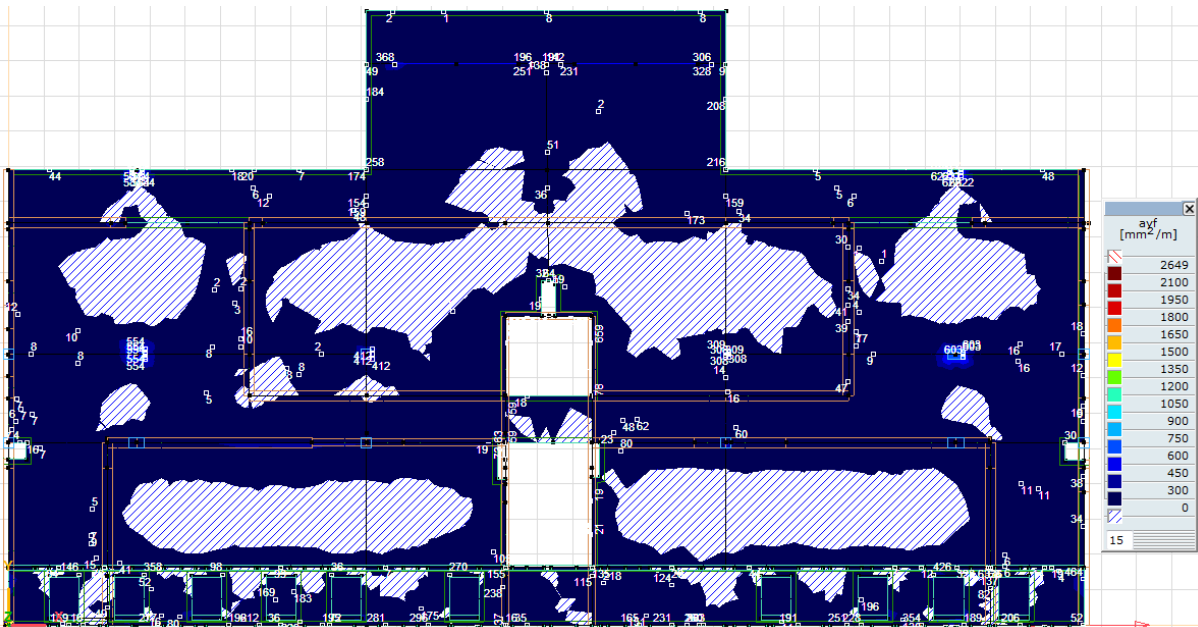


5.16 2. emeleti földem felső vasmennyisége

X irány

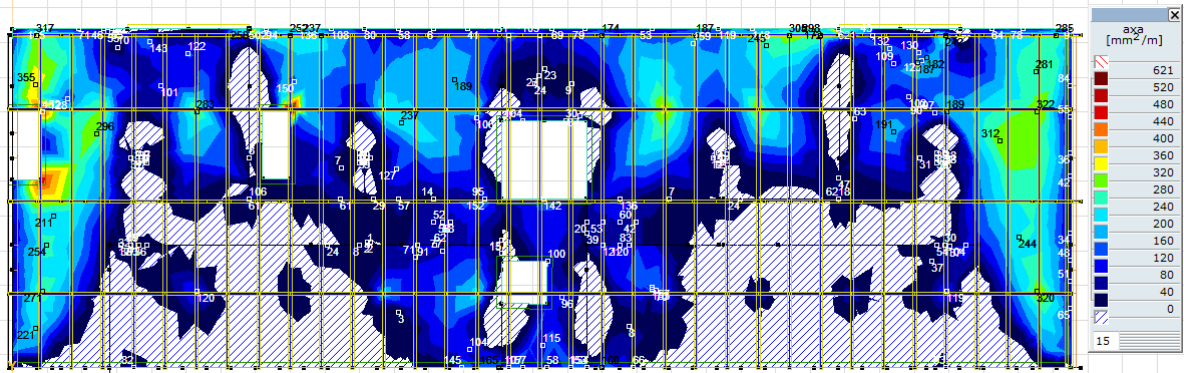


Y irány

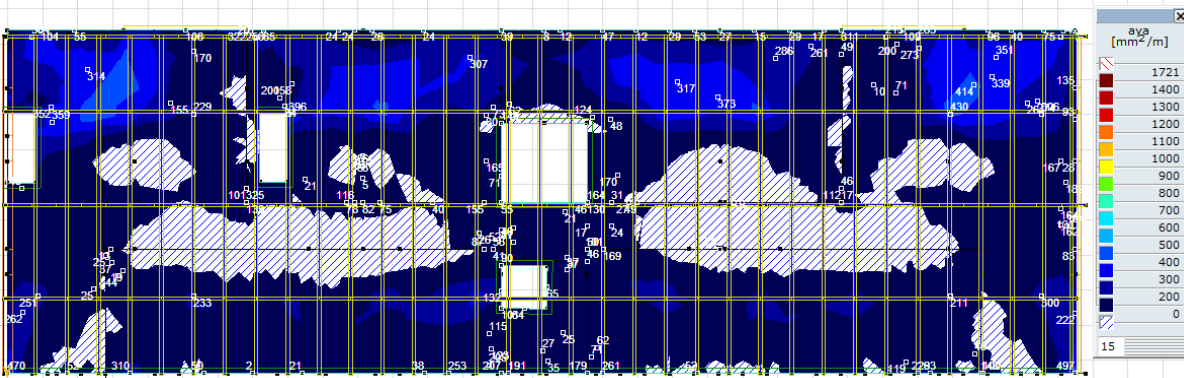


5.17 3. Emelet feletti földem alsó vasmennyisége

X irány

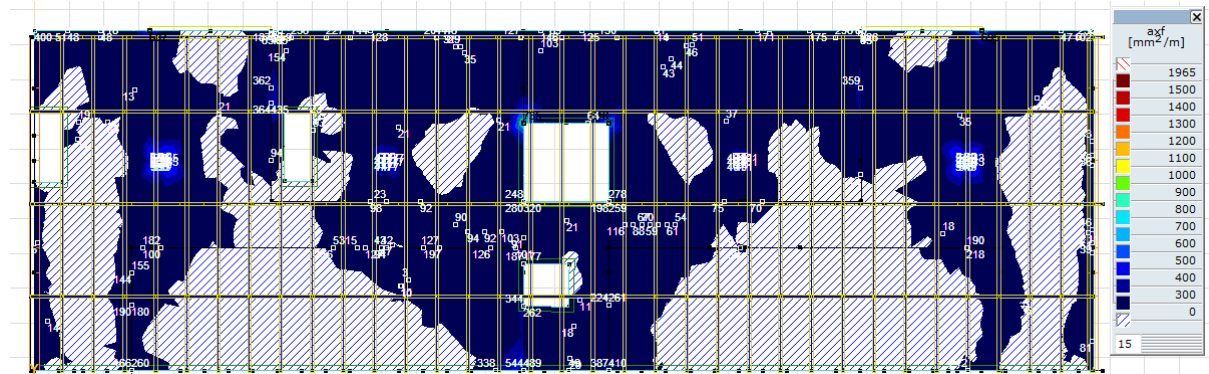


Y irány

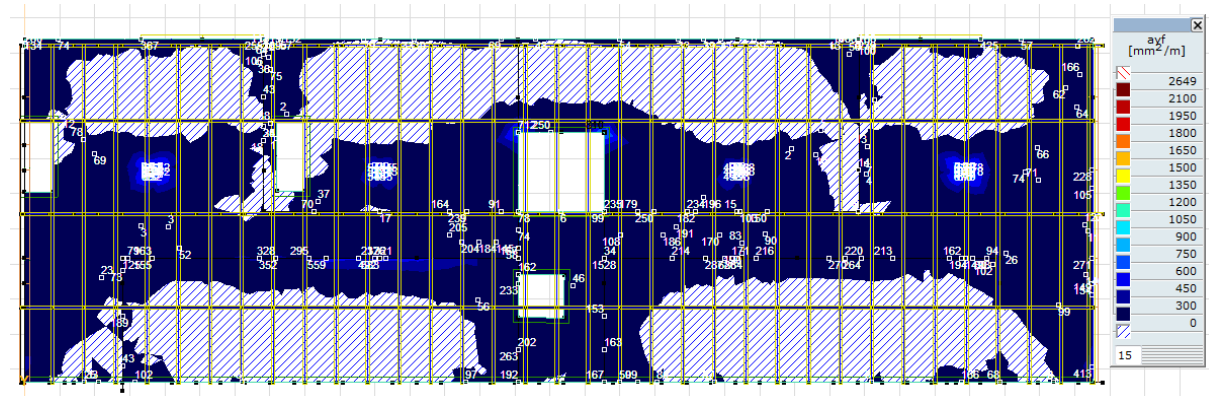


5.18 3. Emelet feletti földem felső vasmennyisége

X irány



Y irány



6. MEGJEGYZÉS

- Az építés-kivitelezési munkát az alapozási, acél, valamint vasbeton szerkezetek vonatkozásában csak részletes kiviteli tervek birtokában szabad megkezdeni. A statikai kiviteli terv nélkül elvégzett kivitelezési munka minden esetben az építtető, illetve a kivitelező teljes körű felelősségi körébe tartozik!
- A tervben szereplő szerkezeti megoldásoktól, méretektől, anyagoktól való eltérés igénye esetén tervező értesítendő.
- Kivitelezéshez csak szabályos teljesítmény nyilatkozattal rendelkező anyagok használhatók fel, melyeket az építési napló mellékleteként csatolni kell.
- A kivitelezés csak felelős műszaki vezetés mellett, a munkavédelmi és biztonságtechnikai előírások szigorúan betartása mellett végezhető.
- Ez a dokumentáció a Mérnök Mátrix Bt tulajdona, melyet jogszabály véd. A vonatkozó jogszabály: 1990 évi LXXVI törvény.

Tervező:

Kántor László

Statikus tervező

T-08-0106