

TARTÓSZERKEZETI MŰSZAKI LEÍRÁS
2 LAKÁSOS CSALÁDI HÁZ EGYSZERŰ BEJELENTÉSI TERVÉHEZ

Épület helye:

2463 Tordas, Gyúrói út 66. HRSZ: 2401/112

Építtetők:

Szollár Szabasztján László

Szollár Nikolász Sándor

2463 Tordas, Gyúrói út 54.



.....
Horváth Gábor

Okleveles építőmérnök

tel.: +36302240452

T18-00855

Budapest, 2024.09.02.

Tartalomjegyzék

1.	Általános ismertetés	3
1.1.	Építészeti kialakítás	3
2.	Alkalmazott szabványok	4
3.	Terhelési osztály	5
4.	Szeizmikus tervezés	5
5.	Geotechnikai kategória	5
6.	Tűzállósági tervezés	5
7.	Alkalmazott anyagminőségek	6
8.	Talajvizsgálati jelentés	6
9.	Alapozás kialakítása	6
10.	Falazat	7
11.	Tetőszerkezet	9
12.	Gépkocsibeálló	9
13.	Technológia – monolit szerkezetek	10
14.	Tervezői előírások	10
15.	Munkavédelmi tervfejezet	11
16.	Minőségbiztosítási tervfejezet	12
17.	Tervezői nyilatkozat	13
	Számítási melléklet	14

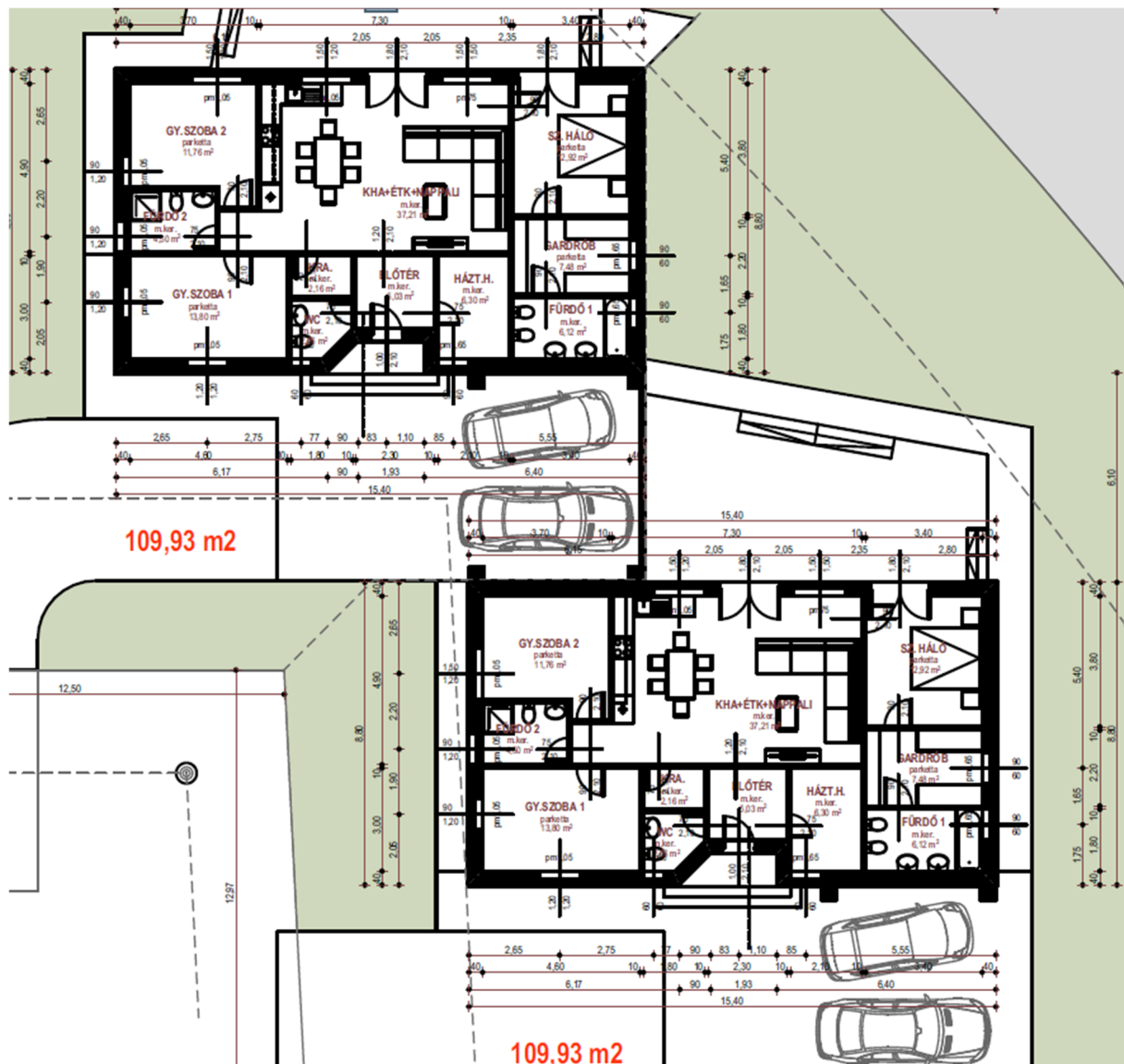
Tartószerkezeti műszaki leírás

1. Általános ismertetés

Jelen műszaki leírás a 2463 Tordas, Gyúrói út 66. 2401/112. helyrajzi számú telekre tervezett 2 lakásos társasház egyszerű bejelentési tervéhez készült. Az épület két különálló lakrészből áll, melyeket a gépkocsibeálló köt össze, a lakások egy szintes, nyeregtetős kialakításúak. Az épület könnyűszerkezetes, acél vázas kialakítással, rácsos tartós tetőszerkezettel készül, melyeknek az alsó öve alkotja a földemet. Mindkét lakás ~15x9 méter alaprajzi területű, alaprajzi területe ~135 m².

1.1. Építészeti kialakítás

Az 1. ábra az épület építészeti földszinti alaprajzát mutatja be.



1.ábra: Földszinti alaprajz

2. Alkalmazott szabványok

MSZ EN 1990:2011	A tartószerkezetek tervezésének alapjai
MSZ EN 1991-1-1:2005	A tartószerkezeteket érő hatások. 1-1. rész: Általános hatások. Sűrűség, önsúly és az épületek hasznos terhei.
MSZ EN 1991-1-2:2005	A tartószerkezeteket érő hatások. 1-2. rész: Általános hatások. A tűznek kitett szerkezeteket érő hatások.
MSZ EN 1991-1-3:2016	A tartószerkezeteket érő hatások. 1-3. rész: Általános hatások. Hóteher
MSZ EN 1991-1-4:2007	A tartószerkezeteket érő hatások. 1-4. rész: Általános hatások. Szélhatás
MSZ EN 1991-1-5:2005	A tartószerkezeteket érő hatások. 1-5. rész: Általános hatások. Hőmérsékleti hatások
MSZ EN 1991-1-6:2007	A tartószerkezeteket érő hatások. 1-6. rész: Általános hatások. Hatások a megvalósítás során.
MSZ EN 1991-1-7:2015	A tartószerkezeteket érő hatások. 1-7. rész: Általános hatások. Rendkívüli hatások.
MSZ EN 1992-1-1:2010	Betonszerkezetek tervezése. 1-1. rész: Általános és az épületekre vonatkozó szabályok.
MSZ EN 1992-1-2:2013	Betonszerkezetek tervezése. 1-2. rész: Általános szabályok. Szerkezetek tervezése tűzhatásra.
MSZ EN 1993-1-1:2009	Acélszerkezetek tervezése. 1-1. rész: Általános és az épületekre vonatkozó szabályok
MSZ EN 1993-1-2:2013	Acélszerkezetek tervezése. 1-2. rész: Általános szabályok. Szerkezetek tervezése tűzhatásra
MSZ EN 1993-1-5:2012	Acélszerkezetek tervezése. 1-5. rész: Lemezes szerkezeti elemek.
MSZ EN 1993-1-8:2012	Acélszerkezetek tervezése. 1-8. rész: Csomópontok
MSZ EN 1993-1-9:2011	Acélszerkezetek tervezése. 1-9. rész: Fáradás.
MSZ EN 1993-1-10:2011	Acélszerkezetek tervezése. 1-10. rész: Anyagválasztás a szívósság és a vastagságirányú jellemzők alapján.
MSZ EN 1997-1:2006	Geotechnikai tervezés. 1. rész: Általános szabályok
MSZ EN 1997-2:2008	Geotechnikai tervezés. 2. rész: Geotechnikai vizsgálatok
MSZ EN 1995-1-1:2010	Faszerkezetek tervezése: 1-1. rész: Általános szabályok. Közös és az épületekre vonatkozó szabályok
MSZ EN 1995-1-2:2013	Faszerkezetek tervezése: 1-1. rész: Általános szabályok. Szerkezetek tervezése tűzhatásra
MSZ EN 1998-1:2008	Tartószerkezetek tervezése földrengésre. 1. rész: Általános szabályok, szeizmikus hatások és az épületekre vonatkozó szabályok.
MSZ 4798:2016	Beton. Műszaki követelmények, tulajdonságok, készítés és megfelelés, valamint az EN 206 alkalmazási feltételei Magyarországon.

3. Terhelési osztály

Az épület funkciójából adódóan a használati osztály **A** kategóriába sorolandó. Az épület belső terein **2,00 kN/m²**, míg a gépkocsibeálló területén **2,50 kN/m²** megoszló hasznos terhelést kell figyelembe venni.

A vízszintes tartószerkezetek alakváltozási korlátai: támaszköz/250. Repedéstágassági korlát: 0,3 mm.

4. Szeizmikus tervezés

A szeizmikus tervezést a biztonság oldalán az egyéb más kategóriába nem tartozó közönséges építményekre vonatkozó II. Fontossági osztályra vonatkozó $\gamma_I=1,0$ fontossági tényezővel vesszük figyelembe. A sziklán megadott gyorsulás referenciaértékét $a_{gR}=0,12g$ értékkel vesszük figyelembe, mely Tordas környékére jellemző érték, így a fontossági osztályt figyelembe véve a vízszintes talajgyorsulás értékét $a_g=0,12g$ értékkel vesszük figyelembe. Ez a gyorsulási érték 50 év alatt, 10 % valószínűséggel, azaz 475 évenként egyszer várható. A szeizmikus tervezés során az **1. típusú rugalmas válaszspektrumot** kell alkalmazni. Az adott helyen a talajmechanikai jelentés alapján **„D” típusú** altalajosztályt vettünk figyelembe. A szeizmikus tervezés során $q=1,5$ viselkedési tényező alkalmazható.

Mérnök Kamarai állásfoglalás alapján kisebb biztonság és így nagyobb kockázat vehető figyelembe a Magyarországi szerkezetek földrengés tervezése során. Ennek okán a referenciagyorsulás értékét az 50 év alatt, **30%** túllépési valószínűséggel, azaz 140 évenként egyszer várható földrengés hatására kell megállapítani. Ennek eredményeként az Eurocode által javasolt referenciagyorsulás értéke **0,7-szeresére** csökkenthető. Ezek alapján a fontossági tényezővel számított vízszintes talajgyorsulás $a_g=0,09g$ értékkel vehető figyelembe.

5. Geotechnikai kategória

A tervezett építmény az MSZ EN 1997-1:2006 szerinti 2. geotechnikai kategóriába sorolható.

6. Tűzállósági tervezés

Az OTSZ alapján az épülő családi ház a **IV.** (NAK – Nagyon Alacsony Kockázati osztály) tűzállósági fokozatba tartozik. Ez alapján a tűzállósági határértékek:

- **falak: REI15,**
- **födémek: D REI15,**
- **gerendák és kiváltók: D R15.**

A tartószerkezeti elemek teljesítik a fenti tűzállósági követelményeket.

7. Alkalmazott anyagminőségek

Az **MSZ 4798:2016** szerint az alapozás **XC2 környezeti osztályba** tartozik. A betonminőség értéke **C25/30**-ra vehető fel. Ezek alapján az előírt szerkezeti betonminőség:

Alapozási szerkezetek: **C25/30 – XC2 – 24 – F3**, MSZ 4798:2016 szerint

Gépkocsibeálló pillérei: **C20/25 – XC1 – 16 – F3**, MSZ 4798:2016 szerint

Szerkezeti osztály **S4**, minimális betonfedés az alapozásnál **3,5 cm**, felszerkezet esetében **2,5 cm**.

Betonacél minőség **S500B** (B500B) az MSZ EN 10080:2005 szerint

Vékonyfalú acélszerkezetek: **S280**

Faszerkezetek: min. **C24** szilárdsági osztály

A faszerkezeteket beépítés előtt gomba, penész, rovar és tűzvédelemmel kell ellátni.

8. Talajvizsgálati jelentés

A terület vonatkozásában talajmechanikai szakvélemény nem áll rendelkezésre. Jelen terv során azzal a feltételezéssel élünk, hogy a tervezett alapozási síkon legalább közepes minőségű, teherbíró, nem térfogatváltozó altalaj található, melyre $\sigma_a > 200 \text{ kN/m}^2$. Amennyiben a feltételezett mélységben nem éri el a talaj a feltételezett teherbírást, úgy a jelen terv szerinti alapozást felül kell vizsgálni és szükség esetén meg kell azt változtatni.

9. Alapozás kialakítása

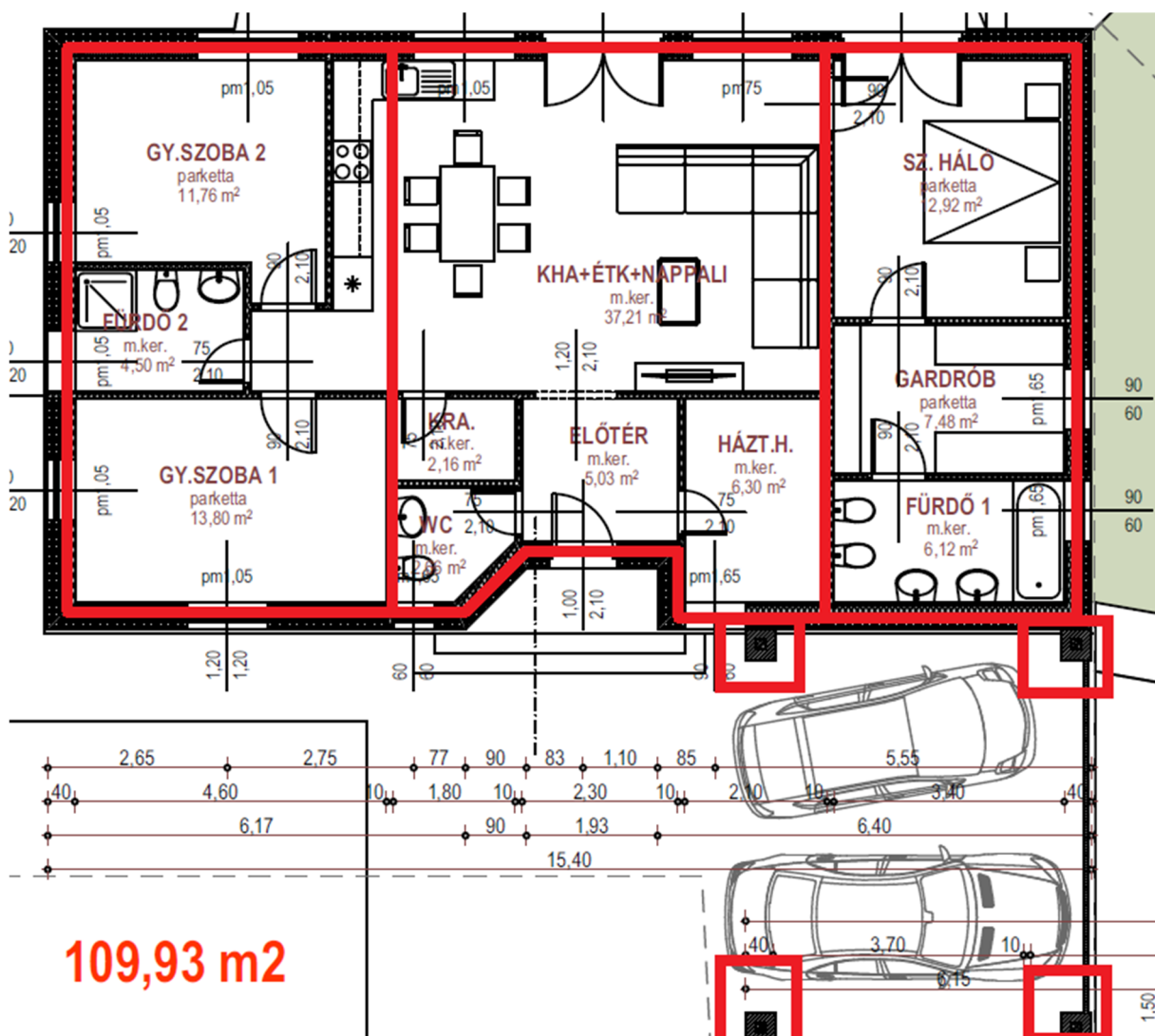
Az épület alapozása sávalapozással készül. A sávalapok a főfalak alatt 50 cm szélességben **4 db Ø12** hosszvasalással, **Ø8/30** kengyelezéssel készülnek. A sávalapokat javasolt hosszirányban 2 helyen összekötni, 2. ábrán lévő vázlat szerint. Ezek az összekötések 30 cm szélességűek is lehetnek. A gépkocsibeálló oszlopai alatt **80x80 cm** alaprajzi méretű pontalap szükséges. A gépkocsibeálló oszlopainak hosszvasait a pontalapból ki kell tüskézni, a sarkokban és az oldalelezőkben elhelyezett, összesen **8 db Ø12** betonacél tüskével.

Az alaptesteken terepszinttől függően 1 vagy 2 sornyi zsalukő lábazati fal készül, ezeket **Ø10/25** tüskékkel kell a sávalapba bekötni. Amennyiben 2 sor zsalukő készül, a sorok között **2 db Ø10** hosszvasalás szükséges.

A zsalukő lábazaton minimum 10 cm vastag vasalt aljzat készül, középsíkban vasalva **Ø8/15x15** betonacél hálóval. Alatta min. 15 cm vastag tömörített homokos kavics vagy zúzottkő ágyazat szükséges. (Trg=95%)

Az alaptestek alsó síkja mindenhol fagyhatár alá kell, hogy kerüljön, a terepszinttől minimum 90 cm-rel lejjebb kell ezeket elhelyezni.

Az alapozási szerkezeteket minden esetben az eredeti (nem visszatöltött) talajon kell elhelyezni!



2.ábra: vázlat sávalap javasolt vonalvezetéséről

10. Falazat

Az épület külső teherhordó falazatát min. S280 szilárdsági osztályú vékonyfalú acél szelvényváz alkotja. A külső teherhordó falazat **min. 1,2 mm** falvastagságú **maximum 65 cm-es** tengelytávolságban (burkolati rendszerhez igazodva ennél kisebb távolságban elhelyezhetők) elhelyezett **C140** szelvényekből készül. Nyílászárók közötti falaknál, ahol a falszakasz hossza nem éri el az 1 métert, ott a szelvényeket duplázni szükséges! A belső válaszfalak **min. 1,0 mm** falvastagságú **maximum 65 cm-es** tengelytávolságban (burkolati rendszerhez igazodva ennél kisebb távolságban elhelyezhetők) elhelyezett **C90** szelvényekből készülnek.

Alkalmazott szelvények méretei (lásd 3. ábra):

C140 esetén:

B1=B2=46 mm

L=10 mm

H=140 mm

t=min. 1,2 mm

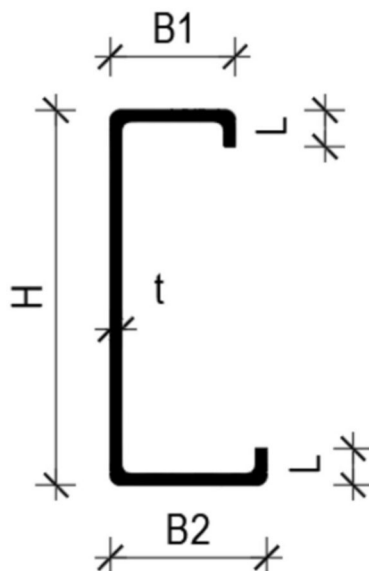
C90 esetén:

$B1=B2=46\text{ mm}$

$L=10\text{ mm}$

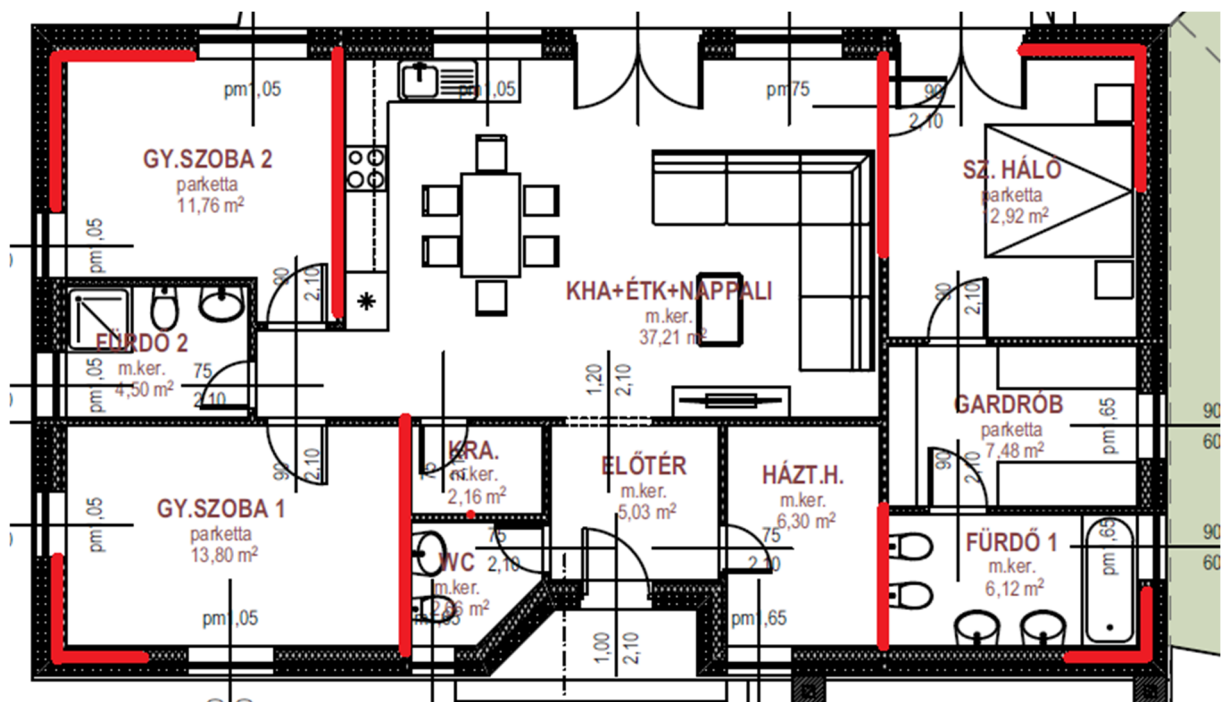
$H=90\text{ mm}$

$t=\text{min. } 1,0\text{ mm}$



3.ábra: alkalmazott szelvények méretei

Az épület térbeli merevségét ferdén elhelyezett merevítőrudakkal, vagy andráskereszt szalagokkal kell biztosítani. A merevítéseket az épület sarkain, és a merőleges válaszfalak csatlakozó szakaszain kell elhelyezni, 4. ábrán jelölt helyeken.



4.ábra: merevítések elhelyezése

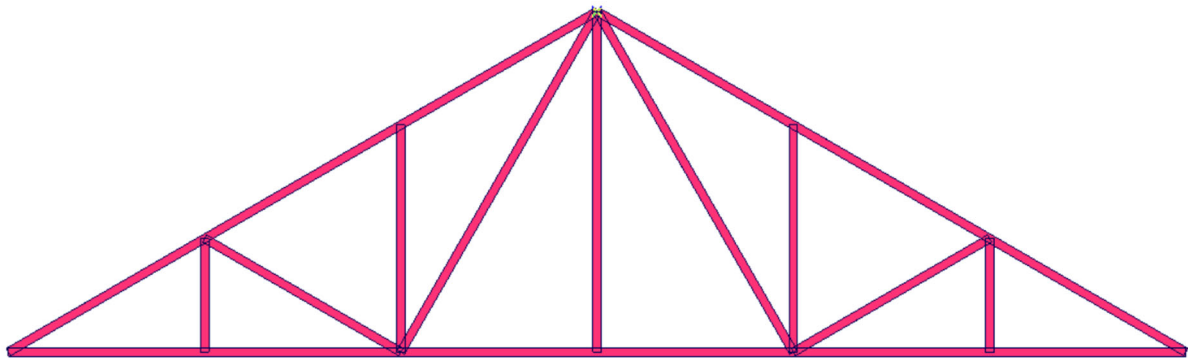
11. Tetőszerkezet

Az épület tetőszerkezete vékonyfalú szelvényekből kialakított rácsostartós szerkezet. A rácsostartó alsó és felső övét C140 szelvények alkotják min. 1,2 mm falvastagsággal, a rácsrudak C90 szelvényekből kialakíthatók.

A rácsostartók tengelytávolsága maximum 1,3 méter, igazodva a falvázoszlopok kiosztásához. Rácsostartó csakis közvetlen falvázoszlop fölé kerülhet!

Rácsostartó konzolossága esetén a függőleges rácsrúdnak közvetlen a fal fölé kell kerülnie!

A rácsrudak és övek kapcsolatát úgy kell kialakítani, hogy a gerinclemezek kapcsolódjanak egymáshoz. (az övek és a rácsrudak szelvényeit az ellenkező irányba fordítva kell elhelyezni.



5.ábra: Rácsostartó kialakítása

12. Gépkocsibeálló

A gépkocsibeálló az alaprajzon jelölt 4 db vasbeton oszlopra támaszkodik. Az oszlopok 30x30 cm keresztmetszetű monolit vasbeton pillérek, vagy 40x40 cm keresztmetszetű zsalukő pillérek, a sarkokban és az oldalfelezőkben elhelyezett, összesen **8 db Ø12** hosszvassal, **Ø8/20** kengyelezéssel.

Az oszlopokra 20x30 cm keresztmetszetű min. C24 szilárdságú fagerendák (vagy min. GL24h rétegelt ragasztott tartók) kerülnek, ezekre támaszkodnak a min. 7,5x15 cm keresztmetszetű min. C24 szilárdságú szarufák max 80 cm-es tengelytávolsággal kiosztva. A talpszelemenek oldalirányú megtámasztása miatt legalább minden második szarufapárt a szelemen magasságához képest maximum 1 méteres magasságban 2 db 5x15 cm keresztmetszetű fogópárral szükséges összekötni.

13. Technológia – monolit szerkezetek

Javasolt a fogadó szerkezetek – szerelőbeton és a zsaluzat, előző betonozási ütem – előnedvesítése a betonozás előtt. Többlet keverővíz hozzáadása TILOS! A beton utókezeléséről a kivitelezés során különösen gondoskodni kell. Az utókezelés végezhető zsaluzatban tartással és a szabad felületek fóliával történő teljes takarásával, vagy kipárolgást gátló szer felhordásával. Az utókezelést lehetőség szerint a beton bedolgozást követően azonnal, de legkésőbb 24 órán belül meg kell kezdeni.

14. Tervezői előírások

A szerkezet méreteit a termékek berendelése előtt a helyszínen ellenőrizni kell, és szükség esetén módosítani kell!

A statikai műszaki leírás együtt kezelendő az egyéb szakági tervekkel!

Bármilyen, a dokumentumok, rajzok, illetve a szabványi és egyéb előírások közötti ellentmondás esetén a Megbízót és a Tervezőt értesíteni kell és a döntéséig az adott munkarész kivitelezését fel kell függeszteni.

A kivitelező köteles jelezni, ha az adott munkarész kivitelezését fel kell függeszteni.

A kivitelező köteles jelezni, ha szigorúbb feltételek alkalmazását tenné szükségessé.

Az alkalmazott termékek használatakor maradéktalanul be kell tartani a gyártók által előírt alkalmazási feltételeket, illetve szállítási-, tárolási- és beépítési előírásokat.

15. Munkavédelmi tervfejezet

A tervezés során figyelembe vettük az egészséges és biztonságos munkavégzésre vonatkozó létesítési előírásokat, a 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendeletnek a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjére vonatkozó előírásait.

A tervezett technológia nem tartalmaz olyan egészségkárosító, ill. balesetveszélyes tevékenységet, amely a tervező részéről külön előírást igényelne.

A kivitelezés során fokozottan be kell tartani az alábbiakat:

- Az 1993. évi XCIII. Törvény, a munkavédelemről, egységes szerkezetben, a végrehajtásról szóló 5/1993. (XII. 26.) MüM rendelettel együtt.
- A 4/2002. (II. 20.) SzCsM-EüM együttes rendelet az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről.
- A 65/1999. (X.22.) EüM rendelet az egyéni védőeszközök használatáról.
- A 2/1998. I. 16. MüM rendelet a munkahelyeken alkalmazandó biztonsági és egészségvédelmi tervekről.
- A 15/1980. (XII.29.) EüM sz. rendelet, A védőítal juttatásáról.
- MSZ 172 Érintésvédelmi szabályzat;
- MSZ 17305-83 Munkavédelem, Anyagmozgatási munkák általános biztonságtechnikai követelményei;
- MSZ 04-963/1-87 Munkavédelem, Építőipari gépek
- Továbbá a szakági előírásokat és a közművállalatok, hatóságok kikötéseit.

A terv megfelel a jelenleg érvényben lévő óvrendszabályok, szabványok, szabályzatok és rendeletek előírásainak, különös tekintettel az alábbiakra: OTÉK, ÉKSZ.

Az építés, és az ezzel együtt járó, ill. az ezt megelőző bontási, átalakítási munkák során a kivitelezésre vonatkozó részletes biztonságtechnikai intézkedéseket és előírásokat a helyszíni körülmények figyelembe vétele mellett, a jelenleg érvényes jogszabályok mellett, a Kivitelező határozza meg és tart részletes ismertetést a kivitelezést végző dolgozóknak.

Az építési (bontási, átalakítási) munka vezetőinek a közlekedési útvonalak tisztaságára, rendezettségére, az anyagtároló helyek gondos kijelölésére és természetesen a terület-felhasználási engedélyek időben elindított beszerzésére is gondolnia kell.

Az egyéni védőfelszerelések meglétét és használatát az építkezés vezetőinek ki kell kényszeríteniük az összes ott dolgozótól és a munkaterületen megjelenőtől.

A felelős műszaki vezetőnek az alkalmazott technológia megfelelő műszaki állapotát és az elektromos érintésvédelmet biztosítania kell.

Az elemek mozgatása különösen nagy figyelmet igényel, mind függőleges, mind vízszintes irányban.

Az állványok és zsálatatok megfelelő teherbírására és állékonyságára, a fapallók vasalt végeire, a fa csomómentességére a korlát és lábdeszka beépítésére, általában a segédszerkezetek meg felelő minőségére különösképpen rá kívánjuk irányítani a kivitelezők figyelmét és fegyelmét.

Fontos az építési terület elkerítése, éjjel-nappali őrzése.

16. Minőségbiztosítási tervfejezet

Betartandó a 3/2003.(I.25.) BM-GKM-KvVM együttes rendelet, az építési termékek műszaki követelményeinek, megfelelőség igazolásának, valamint forgalomba hozatalának és felhasználásának részletes szabályairól.

A mérettűrések tekintetében az MSZ 7658-2 előírásait kell betartani. Vasbeton szerkezeteknél a tűrési osztály: „h”

A kivitelezési munkákat csak az 1997. évi LXXVIII. törvény, valamint a 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről rendeletben rögzített szakmai és működési feltételekkel rendelkező vállalkozó végezheti.

A dokumentációban szereplő munkák megfelelő minősége az érvényes magyar nemzeti szabványok, illetve az egyéb kiegészítő előírások betartásával biztosítható.

A munkák során csak megfelelőségi igazolással rendelkező anyagok, termékek használhatók fel, illetve építhetők be.

A létesítmény kivitelezése során a gyártó cégeknek és kivitelezőknek az alábbi minőségügyi szabályozást kell betartaniuk és teljesítésüket szabványos minősítéssel kell tanúsítaniuk:

- MSZ EN 13670:2010 Betonszerkezetek kivitelezése
- MSZ 24803-1:2012 Épületszerkezetek megjelenési módjának előírásai 1. rész: Általános előírások
- MSZ 24803-6-3:2010 Épületszerkezetek megjelenési módjának előírásai 6-3. rész: Monolit beton- és vasbeton szerkezetek. A helyi alakhűség és a felületi állapot követelményei
- MSZ-04-803-25:1990 Építő- és szerelőipari épületszerkezetek. Magasépítési acélszerkezetek
- MSZ 7658-2:1982 Építőipari tűrések. Pontossági osztályok
- MSZ ISO 3443-8:1993 Építési tűrések: Méretvizsgálat és az építés ellenőrzése
- MSZ ISO 7976-1:1992 Építészeti tűrések: Épületek és épületelemek mérési módszerei és eszközei

17. Tervezői nyilatkozat

Alulírott tervező kijelentem, hogy a tervfejezet tartalma – a szakterület tárgyán belül –megfelel

- a 2000. évi XLIII. számú, a hulladékgazdálkodásról szóló törvény, és a 45/2004. (VII. 26.) BM-KVVM számú, az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól rendelet,
- az 1997. évi LXXVIII. számú, az épített környezet alakításáról és védelméről szóló törvény (építési törvény), a kapcsolódó, 253/1997. (XII.20.) Korm. számú, az országos településrendezési és építési követelményekről (OTÉK) szóló rendelet,
- az 1996. évi XXXI. számú, a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló törvény, a kapcsolódó, 28/2011. (IX.6.) BM számú, az Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ) kiadásáról szóló rendelet,
- a fentiekhez még kapcsolódó, általános érvényű rendeleteknek, eseti, vagy helyi hatósági előírásoknak, valamint a magyar nemzeti szabványoknak.

Kijelentem továbbá, hogy

- a dokumentáció tartalma megfelel a 191/2009. (IX.15.) Korm. számú, az építőipari kivitelezési tevékenységről szóló rendeletnek a kivitelezési dokumentáció tartalmára vonatkozó előírásainak,
- a tervfejezet terveiben és a műszaki leírásokban foglalt megoldások megfelelnek a vonatkozó jogszabályoknak, általános érvényű és eseti előírásoknak, így különösen a környezetvédelmi előírásoknak, a statikai, és az életvédelmi követelményeknek;
- a vonatkozó nemzeti szabványtól eltérő műszaki megoldás alkalmazására nem volt szükség, az adott tervezési feladatra azonos módszert alkalmaztam a hatások (terhek) és az ellenállások (teherbírás) megállapítására és azt a tervezés során teljes körűen alkalmaztuk; az építmény tervezésekor alkalmazott műszaki megoldások az építési törvényben az építményekkel szemben támasztott általános követelményeknek megfelelnek (mechanikai ellenállás és stabilitás, tűzbiztonság, higiénia, egészség- és környezetvédelem, használati biztonság, zaj és rezgés elleni védelem, energiatakarékosság és hővédelem);
- az 104/2006. (IV.28.) Korm. számú, a településtervezési és az építészeti-műszaki tervezési, valamint az építésügyi műszaki szakértői jogosultság szabályairól szóló rendeletekben előírt tervezői jogosultsággal rendelkezem, a tervezői szakmagyakorlási jogosultságot a nyilatkozat és a tervek aláírása melletti nyilvántartási szám feltüntetése igazolja. A tervező jogosultság és érvényessége a névjegyzéket vezető kamara által működtetett elektronikus névjegyzékből (www.mmk.hu/nevjegyzek) közvetlenül lekérdezhetők.

Horváth Gábor

Okleveles építőmérnök

tel.:+36302240452

T18-00855

Számítási melléklet

Az igénybevételek számítását és a méretezést az Eurocode és a Nemzeti Mellékletei előírásai alapján végeztük el.

1. Terhek felvétele:

1.1. Állandó terhek:

- **Szerkezeti elemek önsúlyterhe**
- **Rétegrendi terhek:** Építészeti tervek szerinti rétegrend figyelembevételével került meghatározásra

1.2. Hasznos terhek:

- **Födémeken működtetett hasznos teher:** Az épület belső terein 2kN/m^2 , gépkocsibeálló esetén $2,5\text{kN/m}^2$ hasznos terhet vettünk figyelembe

1.3. Szélteher:

Az Eurocode nemzeti mellékletében írtak szerint vettük figyelembe.

1.4. Hóteher:

Az Eurocode nemzeti mellékletében írtak szerint vettük figyelembe. Alapértéke 1kN/m^2 . A rendkívüli hóteher értéke 2kN/m^2 .

2. Teherkombinációk

2.1. Teherbírás vizsgálata

Tartós teherkombináció, ULS (a, b):

$$(a) \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i \neq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (b) \sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \neq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Rendkívüli teherkombináció:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + A_d + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

2.2. Használhatóság vizsgálata

Kvázi-állandó kombináció:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Gyakori kombináció:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Karakterisztikus kombináció:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

3. Kapott eredmények

Alapozás vizsgálata :

Talajvizsgálati jelentés hiányában a talajparamétereket a biztonság javára alacsony értékekkel vettük figyelembe. A tervezés során a sávalapok szükséges minimális szélessége került meghatározásra.

1 méter hosszú sávalapra jutó maximális teher tervezési értéke
(biztonság javára túlbecsülve):

$$V_d := 50 \text{ kN}$$

hatékony alapszélesség:

$$B := 0.5 \text{ m}$$

hatékony alaphosszúság:

$$L := 1 \text{ m}$$

hatékony alapfelület:

$$A := B \cdot L = 0.5 \text{ m}^2$$

altalaj hatékony kohéziója:

$$c := 0$$

altalaj hatékony belső súrlódási szöge:

$$\varphi := 25^\circ$$

hatékony terhelési nyomás tervezési értéke az alapsík szintjén:

$$q := 18 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

az alapsík alatti altalaj hatékony térfogatsúlya:

$$\gamma := 18 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

talaj súrlódási szögétől függő teherbírás tényezők:

$$N_q := e^{\pi \cdot \tan(\varphi)} \cdot \tan\left(45^\circ + \frac{\varphi}{2}\right)^2 = 10.662 \quad N_c := (N_q - 1) \cdot \frac{1}{\tan(\varphi)} = 20.721 \quad N_\gamma := 2(N_q - 1) \cdot \tan(\varphi) = 9.011$$

alapfelület hajlásának tényezői:

$$b_c := 1 \quad b_q := 1 \quad b_\gamma := 1$$

alapfelület alakj tényezői:

$$s_c := 1 \quad s_q := 1 \quad s_\gamma := 1$$

teher ferdeségének tényezői:

$$i_c := 1 \quad i_q := 1 \quad i_\gamma := 1$$

Talajtörési ellenállás karakterisztikus értéke:

$$R_k := (c \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma) \cdot A = 116.234 \text{ kN}$$

Talajtörési ellenállás biztonsági tényezője:

$$\gamma_R := 1.4$$

Talajtörési ellenállás tervezési értéke:

$$R_d := \frac{R_k}{\gamma_R} = 83.024 \text{ kN} \quad > \quad V_d = 50 \text{ kN} \quad , \text{ tehát az } 50 \text{ cm sávalapszélesség megfelelő a külső teherhordó falak alatt}$$

Gépkocsibeálló talpszelemenjének vizsgálata :

fagerenda szélessége: $b := 20\text{cm}$

fagerenda magassága: $h := 30\text{cm}$

fatartó szilárdsági osztálya: min. C24

kéttámaszú tartó támaszköze: $L := 5.6\text{m}$

egy gerendára jutó tetősáv: $d := 2.5\text{m}$

Gerenda keresztmetszet inercianyomatéka: $I_y := \frac{b \cdot h^3}{12} = 4.5 \times 10^{-4} \text{ m}^4$

Fa tartó karakterisztikus nyomószilárdsága:
(rostirányú nyomás) $f_{c,0,k} := 2.1 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$

Fa tartó karakterisztikus hajlítószilárdsága: $f_{m,k} := 2.4 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$

Fa tartó karakterisztikus nyírószilárdsága: $f_{v,k} := 0.25 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$

Anyagra vonatkozó biztonsági tényező: $\gamma_M := 1.3$

A felhasználási osztálytól és a teher működési idejétől függő módosító tényező: $k_{\text{mod}} := 0.7$

Fa tartó tervezési nyomószilárdsága: $f_{c,0,d} := \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} \cdot k_{\text{mod}} = 1.131 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$

Fa tartó tervezési hajlítószilárdsága: $f_{m,d} := \frac{f_{m,k} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_M} = 1.292 \times 10^3 \cdot \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$

Fa tartó tervezési nyírószilárdsága: $f_{v,d} := \frac{k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k}}{\gamma_M} = 0.135 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$

Rostirányú rugalmassági modulus: $E := 1100 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$

Hóteher: $q := 1 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot d = 2.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

Rétegrend becsült terhe: $g_r := 80 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$

Gerendára jutó állandó teher: $g_{\text{tot}} := \left(450 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot b \cdot h + g_r \cdot d \right) \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 2.227 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

Állandó terhek biztonsági tényezője: $\gamma_g := 1.35$

hóteher biztonsági tényezője: $\gamma_q := 1.5$

nyomaték tervezési értéke: $M_{y,d} := \frac{(\gamma_g \cdot g + \gamma_q \cdot q) \cdot L^2}{8} = 26.485 \cdot \text{kNm}$

hajlításból származó normálfeszültség tervezési értéke: $\sigma_{m,y,d} := \frac{M_{y,d}}{I_y} \cdot \frac{h}{2} = 0.883 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$

Nyíróerő tervezési értéke: $V_d := \frac{(\gamma_g \cdot g + \gamma_q \cdot q) \cdot L}{2} = 18.918 \cdot \text{kN}$

az elcsúszni akaró rész statikai nyomatéka az y tengelyre vonatkoztatva: $S_y := b \cdot \frac{h}{2} \cdot \frac{h}{4} = 2.25 \times 10^6 \cdot \text{mm}^3$

nyírófeszültség tervezési értéke: $\tau_d := \frac{V_d \cdot S_y}{I_y \cdot b} = 0.047 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$

$\sigma_{m,y,d} = 0.883 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} < f_{m,d} = 1.292 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$, tehát megfelel

$\tau_d = 0.047 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} < f_{v,d} = 0.135 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$, tehát megfelel

Vizsgálat használhatósági határállapotra:

Pillanatnyi rugalmas lehajlások, hasznos, illetve állandó terhek esetén:

$$u_{\text{inst},q} := \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{348 \cdot E \cdot I_y} = 7.136 \cdot \text{mm}$$

$$u_{\text{inst},g} := \frac{5 \cdot g \cdot L^4}{348 \cdot E \cdot I_y} = 6.357 \cdot \text{mm}$$

lassú alakváltozás figyelembevétele: $k_{\text{def}} := 0.8$

Végső lehajlás a terhek kvázi-állandó kombinációjából:

$$u_{\text{fin},g} := u_{\text{inst},g} \cdot (1 + k_{\text{def}}) = 11.442 \cdot \text{mm}$$

$$u_{\text{fin},q} := u_{\text{inst},q} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{\text{def}}) = 8.849 \cdot \text{mm}$$

összesen:

$$u_{\text{fin},g} + u_{\text{fin},q} = 20.291 \cdot \text{mm} < \frac{L}{250} = 22.4 \cdot \text{mm} \quad , \text{ tehát megfelel}$$

Tető rácstartó vizsgálata:

A rácsostartó vizsgálatát AxisVM szoftverrel vizsgáltuk. A valós szelvények helyett csökkentett szelvényeket alkalmaztunk, melyeknek a keresztmetszeti jellemzői megegyeznek a valós szelvények effektív keresztmetszeti jellemzőivel.

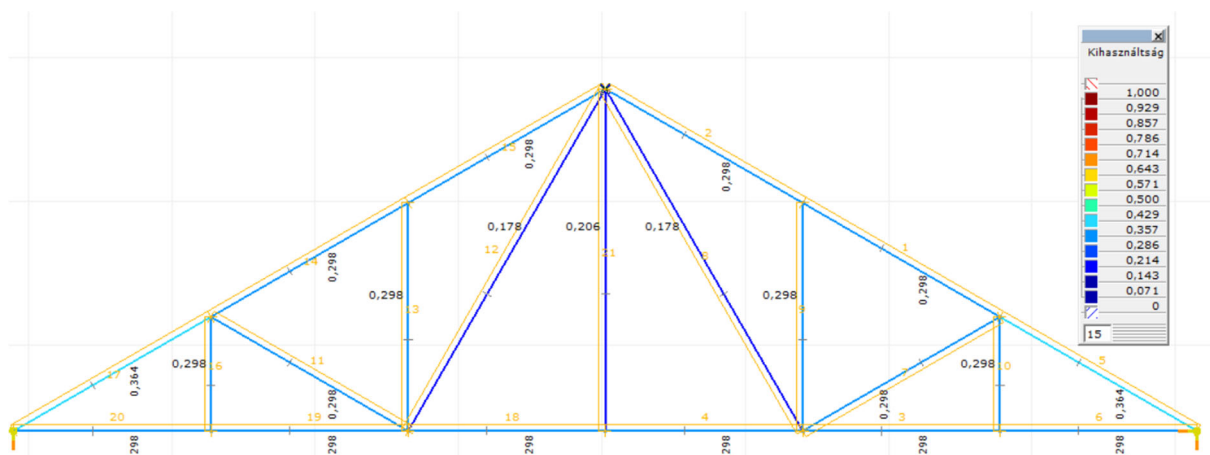
Síkbeli kihajlás vizsgálata a szimmetriasíkban, a rácsostartó síkjára merőlegesen, a keresztmetszet y tengelye körül:

Kihajlási hossza (ly) a rúd hossza, illetve a rúd oldalsó megtámasztásai közti távolság.

Kihajlási csökkentő tényezőjét az MSZ-EN-1993-1-3 "b" keresztmetszetcsoporthoz tartozó görbe alapján kell meghatározni.

A gerinclemezek kapcsolódnak egymáshoz ezért a horpadásvizsgálatot el lehet hagyni.

A szoftver által számolt kihasználtságok:



A kihasználtság sehol sem éri el a 100%-ot, tehát a rácstartó megfelel.