

MŰSZAKI LEÍRÁS

EQ

bsc diplomaterv 2013

Felföldi Lídia

TARTALOMJEGYZÉK

tartalomjegyzék	1. oldal
helyszíni fotók	3. oldal
építész műleírás	
kiindulási alapadatok	6. oldal
megközelítés	6. oldal
helyszín	6. oldal
telek adottságok	6. oldal
beépítési adatok	7. oldal
beépítési mutatók	7. oldal
építészeti koncepció	7. oldal
helyiségmutatók	8. oldal
helyiségek ismertetése	9. oldal
statika műleírás	
1. bevezetés	12. oldal
alapozás	12. oldal
keretszerkezet	12. oldal
acéltartó tartószerkezeti alternatívák	
A, befogott keret tartószerkezet	12. oldal
B, háromcsuklós keret tartószerkezet	14. oldal
C, rácsos tartószerkezet	15. oldal
D, aláfeszített tartószerkezet	16. oldal
2. számítás acélkeretre	17. oldal
anyagok	17. oldal
geometria	18. oldal
önsúlyteher	20. oldal

önsúlyteher	23. oldal
igénybevételek – cross módszerrel	25. oldal
igénybevételek – Axis végeelemes programmal	27. oldal
3. tartószerkezeti ellenőrzés	
egyedi acélgerenda közelítő ellenőrzése	29. oldal
vasbeton szerkezet közelítő ellenőrzése	30. oldal
4. összefoglalás	31. oldal
5. mellékletek	32. oldal

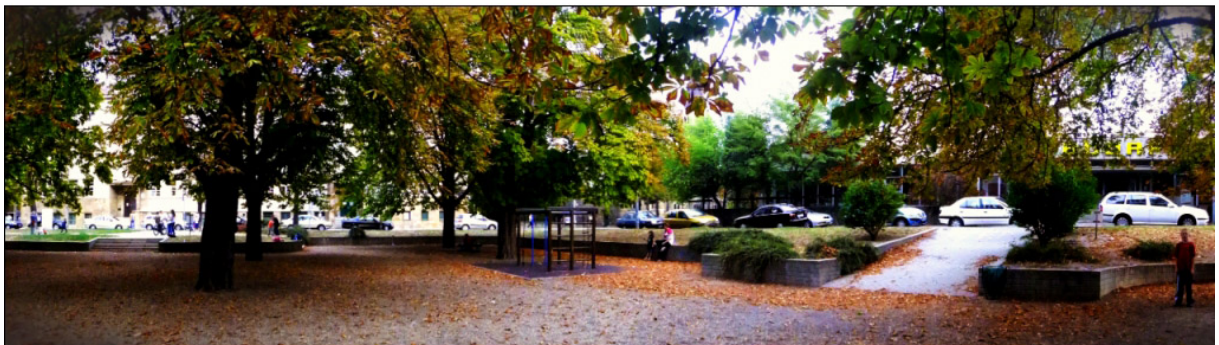
HELYSZÍNI FOTÓK



gesztenyés kert



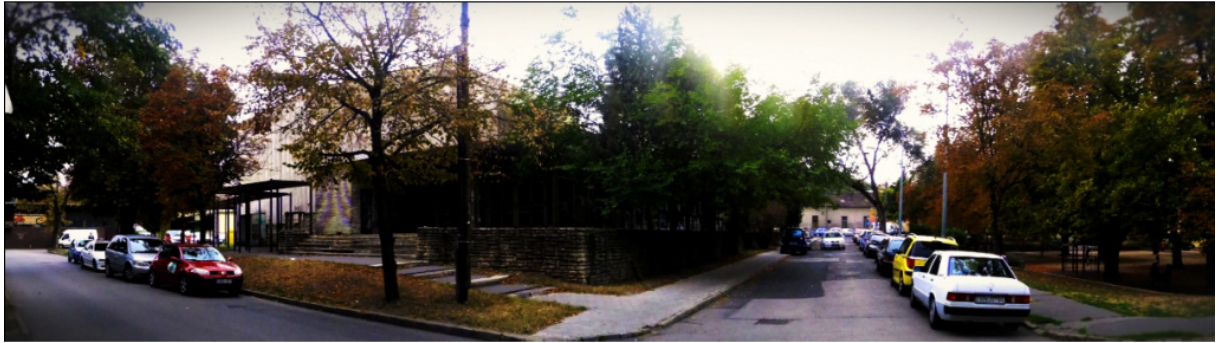
a mozi főhomlokzata



a mozi és az általános iskola kapcsolata



a Nádasdy Kálmán Alapfokú Művészeti és Általános Iskola



a Mária Terézia út és Szent István tér kereszteződése



a mozi oldalhomlokzata



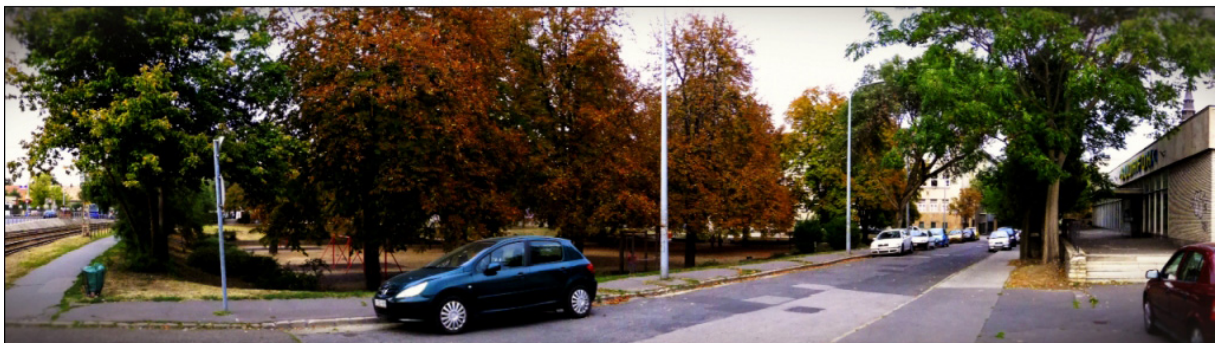
a piac és mozi kapcsolata



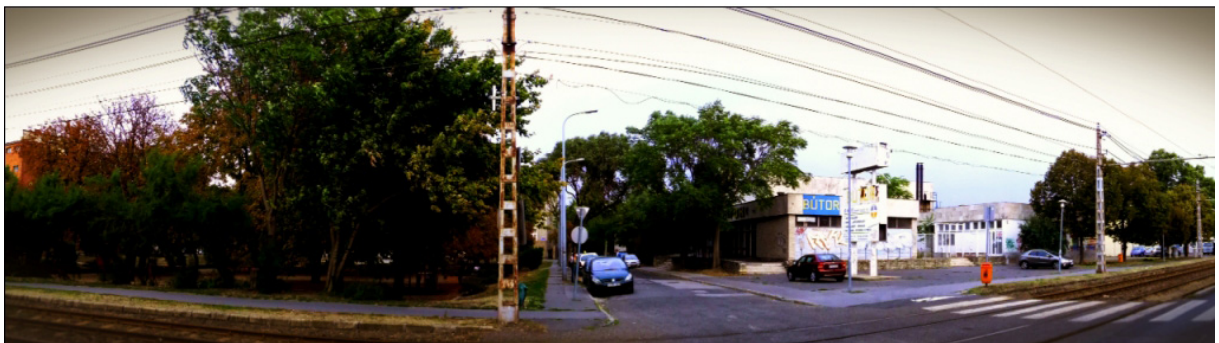
a mozi hátsó homlokzata



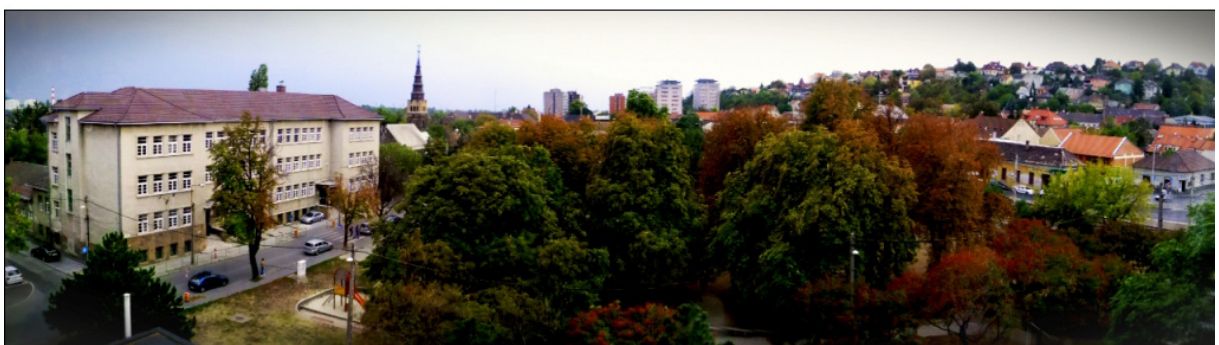
a Mária Terézia út



a Szent István tér



a mozi a Mária Terézia út túloldaláról



az általános iskola és a park kapcsolata a Budafoki Rendelőintézetből

ÉPÍTÉSZ MŰLEÍRÁS

KIINDULÁSI ALAPADATOK

A diplomaterv témája egy többfunkciós közösségi ház alkotóműhellyel és kiállítótérrel, amely helyszínt ad Budafok központ kulturális igényeinek.

téma	EQ – A művészeti innováció háza
cím	1221 Budapest-Budafok, Mária Terézia u. 1-7.
hrsz	223564

MEGKÖZELÍTÉS

A helyszínen megközelítése a kiemelt forgalmú Mária Terézia utcáról történik. A parkolás a tervezés után a csökkentett forgalmú, úgynevezett woonerf típusú Szent István téren illetve a Játék utcában történik. Infrastruktúrája kiváló, autóval, busszal, villamossal, akár vonattal is megközelíthető.

HELYSZÍN

Az egykori mozi épületét, mely a helyszínen áll, életveszélyesnek nyilvánították. A telek Budafok központjában, a forgalmas Mária Terézia út és a gesztenyefákkal tarkított Szent István tér kereszteződésében található. Az ingatlan közvetlen környezetében helyezkedik el a felújításra váró Budafoki piac, az Evangélikus templom, a Nádasdy Kálmán Alapfokú Művészeti és Általános Iskola és egy park. Néhány perces sétára található a Budafoki Rendelőintézet, a Savoyai Jenő tér, az egykori Törley pezsgőgyár és a Dunapart.

TELEK ADOTTSÁGOK

összes alapterület	3177 m ²
északi oldalhossz	6164 m
nyugati oldalhossz	5513 m
déli oldalhossz	5317 m
keleti oldalhossz	5578 m

KÉSZ övezeti besorolás	VK-BF/6
------------------------	---------

építési övezet jele			kialakítható építési telek					szintterületi mutató (-)	az épület	
keret-övezet jele	helyi övezet jele	beépítés módja	legkisebb		legnagyobb beépítettség		legkisebb zöldfelülete (%)		építménymagasság	
			területe (m ²)	szélessége (m)	terepszint alatt (%)	terepszint felett (%)			min (m)	max (m)
VK	BF/6	Z	500	20	100	80	11	2,5	4,0	10,5

BEÉPÍTÉSI ADATOK

földszint nettó terület 820 m²

emelet nettó terület 265 m²

BEÉPÍTÉSI MUTATÓK

beépítési százalék 28,14 %

(beépített bruttó terület/telek területe) × 100

szintterületi mutató 2,5

összes bruttó szintterület/telek terület

építménymagasság 9,74 m

összfelület/összkerület

ÉPÍTÉSZETI KONCEPCIÓ

Az Integrált Városfejlesztési Stratégia egyik kiemelt akcióterülete Budafok központja, melyben a rendelőintézet, a mozi és piac tengelyének revitalizációjával egy komfortos, élhető centrum alakítható ki. A stratégia céljai közt szerepel a kultúra és szabadidőeltöltés feltételeinek biztosítása a szolgáltatások bővítésével oly módon, hogy azzal a város imázsának javítása felgyorsuljon. Fontos cél a kultúra iránt érdeklődők számának bővítése.

A jelenlegi városközpont egyik fő tengelyét a Mária Terézia út - Káldor Adolf utca - Játék utca terület alkotja. Ezen a vonalon a park, a bútorüzletként üzemeltetett mozi és a szebb napokat látott piac húzódik. A tengely két végét az egészségközpont és a polgármesteri hivatal zárja le. A funkciókat szemlélve az eredeti elképzelés szerint ez a térség nagyobb tömeget tudott magába fogadni, áramoltatni, lekötni és szórakoztatni. Azzal, hogy a terület középpontja szűnt meg működni és kiesett az érdeklődési körből, felbomlott az az áramlás, amely jól működött ezelőtt. Az épület és környezete falat emel a látogató közönség útjába.

A "Mozi tömb" revitalizációjával megteremthető egy új, élhető köztér, amely újra felveszi az egykori városközpont szerepét.

A hatályos városfejlesztési dokumentumok alapján fontos fejlesztési cél, hogy Budafok központjában, a Játék utca térségében új urbánus kereskedelmi-szolgáltató központ kerüljön kialakításra, amely mint fejlesztési pólus, élettel tölti meg Budafok központját. Ennek része egyrészt a Mária Terézia utca - Mihalik Sándor utca - Pécsi utca - Tűzoltó utca által határolt "kelet-nyugati tömb" megújítása a meglévő piac helyett új piac létesítésével. A nyugati tömb hasznosítása kizárólag a keleti tömbön megépített új piac megnyitása esetén válik aktuálissá. Ezt a projektet egészíti ki a Mária Terézia utca - Tűzoltó utca - Játék utca - Szent István tér által határolt "északi tömb" (Mozi tömb) hasznosítása, ami jelenleg önkormányzati ingatlan és adásvétele tervezett.

A Mozi épületének bontása esetén egy rendkívül jó, városközponti és VK besorolású telek válik beépíthetővé közvetlenül a Mária Terézia út mentén. Az elhelyezhető épületek mérete a Mozi tömb bontása esetén 7950 m², a Piac tömb esetében 1-2 szintes piacépület elhelyezésére van lehetőség 3000-5500 m² közötti szintterülettel.

A közösségi ház, mely tervezésre került a fent említett célokra és igényekre válaszol. Többfunkciós épületként teret ad kulturális, közösségi rendezvényeknek, míg műhelyei a legmagasabb felszereltséggel és gépekkel várják az alkotó csoportokat.

A közösségszervező komplexum alkotóműhelyként, kiállítótérként funkcionál, interaktív installációknak ad helyet, rendeltetésével nem csak a körzeti, hanem nagyobb hatósugárból is vonzza az érdeklődőket, szakembereket. A műhely szerepet tölthet be a vizuális kultúra, művészeti oktatás-nevelés témakörében is, mely a szomszédos általános iskolával szimbiózisban jöhet létre. Így fejlesztve az elektronika és digitalizáció nyújtotta lehetőségekkel a fiatalok kreativitását, művészeti gondolkodását.

HELYISÉGMUTATÓK

fogadócsarnok	földszint	108,99 m ²
recepció	földszint	9,52 m ²
kávézó	földszint	73,01 m ²
multifunkcionális tér	földszint	425,61 m ²
közlekedő	földszint	52,59 m ²
iroda	földszint	6,87 m ²
női wc	földszint	14,23 m ²
férfi wc	földszint	13,55 m ²
akadálymentes wc, pelenkázó	földszint	7,73 m ²
takarítósztár	földszint	4,48 m ²
raktár	földszint	5,38 m ²

személyzeti öltöző	földszint	4,37 m ²
személyzeti wc	földszint	1,98 m ²
közlekedő	földszint	36,34 m ²
raktár	földszint	50,63 m ²
szeméttároló	földszint	4,84 m ²
		<hr/>
	összesen	820,12 m ²
közösségi tér	emelet	49,19 m ²
közlekedő	emelet	37,39 m ²
alkotóműhely	emelet	32,86 m ²
alkotóműhely	emelet	15,90 m ²
alkotóműhely	emelet	15,90 m ²
előtér	emelet	9,76 m ²
férfi wc	emelet	2,76 m ²
női wc	emelet	3,36 m ²
közlekedő	emelet	41,65 m ²
stúdió	emelet	15,01 m ²
gépészeti tér	emelet	40,88 m ²
		<hr/>
	összesen	264,66 m ²

HELYISÉGEK ISMERTETÉSE

fogadócsarnok

A látogatók érkezése a közönségforgalmi fogadócsarnokba történik. A bejárat felett elhelyezett légfűgöny megakadályozza a téli hideg levegő és a nyári por bejutását. Ebből a központi helyiségből érhető el a recepció, a multifunkcionális tér, a kávézó és a közlekedők, melyek a kiszolgáló és raktárhelyiséghez és a személyfelvonóhoz vezetnek. A ruhák tárolására egy beépített, zárható ruhatároló fal áll rendelkezésre. Az emeletre vezető lépcső is itt található.

recepció

A szabadon álló pultok leginkább az információszolgáltatásra és alkalmanként jegyárusításra állnak készen.

multifunkcionális tér

Az épület fő magja, akár 800 fő befogadására is alkalmas. Egyedi acél csarnok szerkezete különleges struktúrát nyújt a látogatóknak. Szerkezeti kialakítása széleskörű programszervezésre ad lehetőséget. Műszaki felszereltsége, sötétíthető és automatikusan mozgatható falrészei, installációs falai nyújtanak ehhez segítséget. Szolgálati bejáratán keresztül történik az eszközmozgatás a tér és a raktár között.

kávézó

A többfunkciós térhez és fogadócsarnokhoz kapcsolódóan került kialakításra. Rendezvények esetén lehetőség van a bővítésre, a raktárban elhelyezett asztalokkal és székekkel. Nyáron a hátsó térrel egybenyitva bővíthető.

iroda

Az iroda és a mellette található beépített tároló szolgálja az üzemeltetéshez szükséges helyiségeket.

wc csoportok

Kialakításuk a látogatószámnak illetve az emeleten a kreatív csoportoknak megfelelő mennyiségben történt, az OTÉK szerint. Az akadálymentes wc ad helyet a pelenkázónak.

személyzeti helyiségek

A takarítósztáron keresztül érhető el az öltöző és a személyzeti wc. A blokk elzártan, egy bejáratral érhető el. Ebben a tömbben található a kávézó raktárhelyisége is.

raktár, szeméttároló

A nagy területű helyiség teret ad időszakos használatú berendezések, bútorok, eszközök tárolására. Közlekedőn keresztül érhető el.

közösségi tér

Az emeleti helyiség a fogadócsarnokban található lépcsőn keresztül érhető el. Pihenőhelyként szolgál, melyről lehetőség nyílik letekinteni a földszintre.

alkotóműhelyek, stúdió

A zárt helyiségek, bútoraik, felszereltségük készen állnak a kreatív csoportok befogadására. Két kisebb és egy nagyobb, több fős műhely található az emeleti szekcióban.

gépészeti tér

Az épületgépészeti berendezések elhelyezésére szolgáló helyiség az emeleten, a multifunkcionális térrel kapcsolatban került kialakításra.

STATIKA MŰLEÍRÁS

Diplomamunkám statika munkarésze az acéltartó szerkezeti kialakításának vizsgálata volt.

1. BEVEZETÉS

A tervezett épület tartószerkezeti vonatkozásban egy háromhajós heterogén keretszerkezet. Egy monolit vasbeton, és a hozzá kapcsolódó két zártszelvényű hegesztett acélkeretből áll. Fesztávolságaik hozzávetőlegesen 8, 10, 16 m. A szerkezet statikai kialakítása alapvetően építészeti okok miatt készült így, melynél a beton és az acél összekapcsolódva 6,50 méterenként alkotja az épület fő teherviselő vázát. Az acélkeretek merőleges kilendülését megakadályozandó andráskereszt merevítés kerül beépítésre az A/5 és A/6 tartók között.

ALAPOZÁS

A fő tartószerkezet, a keretszerkezet alapozás pontalappal történik. A pontalappok a tartószerkezet tervezésénél csuklós szerkezeti elemként lettek definiálva, és pontos méreteiket számítással kell meghatározni.

KERETSZERKEZET

A keretszerkezet egy monolit vasbeton és hegesztett zártszelvényű acél tartószerkezet együttese. Az acél keretszerkezet egyedi kialakítású hegesztett zártszelvény.

A szerkezet heterogén mivoltát a monolit vasbeton, és az acéltartó adja. Kapcsolatuk csuklós jellegű. A számítás a szerkezet statikai határozatlansága miatt szoftver segítségével készült.

A fent ismertetett tartószerkezeti kialakítást az alább részletezett alternatívák figyelembe vétele mellett döntöttem el.

ACÉLTARTÓ TARTÓSZERKEZETI ALTERNATÍVÁK

A, befogott keret tartószerkezet

Statikailag határozatlan keretszerkezet, pontalappozással. A szerkezet anyaga acél. A keretszlopok és a keretgerendák melegen hengerelt IPE, HEA, HEB, HEM profilokból készülhetnek. A keretsarkokra jellemző nyomatéki ábra miatt célszerű a sarkokat úgynevezett kikönyököléssel erősíteni. Az alapozás a talajviszonyoktól függően lehet

síkalapozású pontalap, vagy szükség esetén a pontalapot alatt cölöpözéssel erősített mélyalapozás.

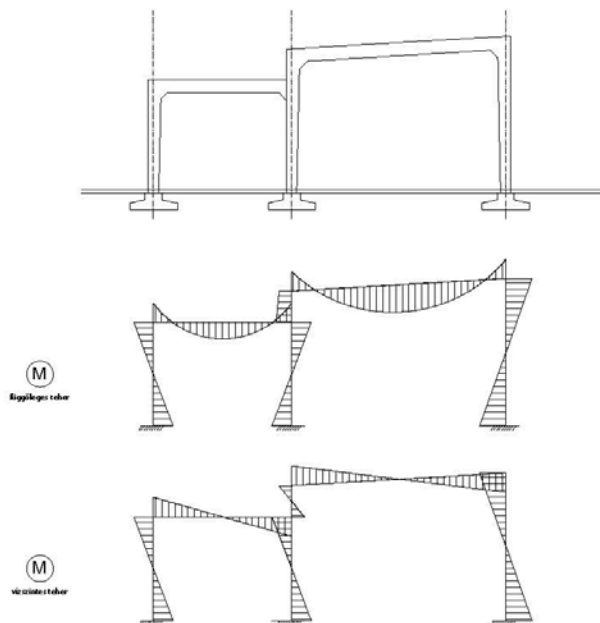
Előnyök

- A statikailag határozatlan szerkezetek masszívabb, erősebb szerkezetek, így kisebb anyagfelhasználást eredményeznek. A tartószerkezeti méretezés módjától függően az alapozást befogott szerkezetként, vagy akár csuklós szerkezetként is figyelembe vehetjük a számítás során. Mindkét számítási modell esetén megáll a szerkezet. Így befogott szerkezetű alapozási méretezés esetén az igénybevételi ábra alapján az acélszerkezet kisebb keresztmetszeti méretekkel alakítható ki, az alapozás ugyanakkor viszont nagyobb méreteket kíván. Csuklósan befogott alapozással méretezett tartószerkezeti modell esetén a számítás a keretszerkezet keresztmetszeti növekedését eredményezi, míg az alapozás méretei csökkennek. A határozatlan tartó előnye, hogy a tervező a számítási modell felvételével az épület építőanyag felhasználásának optimalizálását is meg tudja tervezni.
- A kisebb szerkezeti méretek kevésbé zavarják az épület belső hasznos terét, a tartószerkezet gyakorlatilag álmennyezet, vagy álfal alkalmazásával könnyen eltakarható.

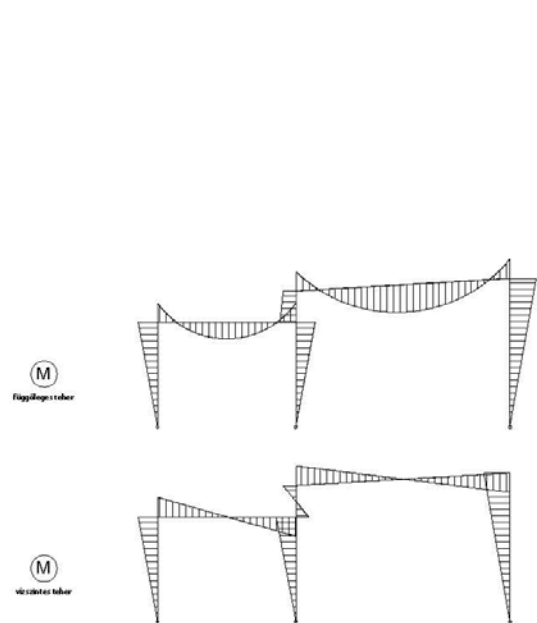
Hátrányok

- A statikai határozatlanság miatt a méretezés nehezkesebb. Mozgásmódszer, Cross módszer, illetve számítógépes végeelemes módszer felhasználása szükségeltetik.
- Nem csak maga a méretezési számítás kivitelezése nehezkesebb, de a határozatlan tartók tervezésénél figyelembe kell vennünk olyan terheket is, melyeket egy határozott szerkezetnél elhanyagolhatónak ítélnénk meg. Ilyenek például a hőmérsékletváltozásból keletkező hatások, vagy az elmozdulásból (süllyedésekből) keletkező többletterhek.
- A kivitelezés egyszerűsége a gyors helyszíni szerelés, melyet ezen keretszerkezetünk gyakorlatilag ellehetetlenít. A szállítása nem lehetséges, ezért a nagyobb, és a kisebb keretet is legalább két-két darabra kell szedni, és a helyszínen illeszteni. A helyszíni illesztésnek azonban az előbbieken részletezett határozatlan tartó előnyeit megtartva kell viselkedniük. Ez azonban masszív, nyomatékábíró helyszíni kapcsolatokat jelentenek, melyeket célszerű csavarozással kialakítani. A mai kivitelezés nem riad vissza a helyszíni hegesztéstől sem, ez azonban csak a hegesztés megfelelő körülményeinek kialakításával, és a technológia szigorú betartásával érhető el.

A, befogott keret



csuklós keret



B, háromcsuklós keret tartószerkezet

Statikailag határozott háromcsuklós keretszerkezet pontalapozással kialakítva. A szerkezet acél anyagú, a keresztmetszeti profilok IPE, HEA HEB HEM. Gyakorlatilag a csuklótól eltekintve megegyezik az „A” modell szerkezetével. Statikailag azonban teljesen máshogy viselkedik. Az alapozás pontalap, mely kedvezőtlen altalajviszonyok esetén cölöpözéssel is készülhet. A számítási modell felvételénél az alapozás lehet csuklós, vagy befogott, a szerkezet mindkét számítási modell esetén megáll.

Előnyök

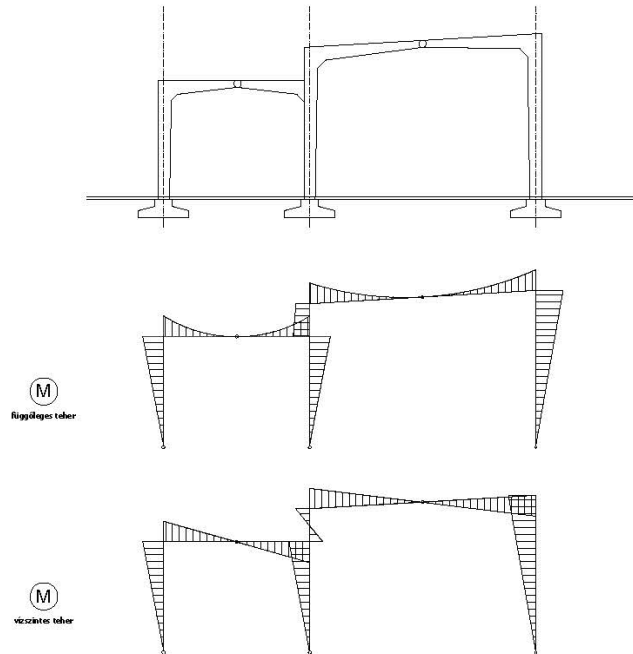
- A határozott tartók számítása egyszerűbb. A számítógépes korszakot megelőzve gyakorlatilag kézi számítással gyorsan, hatékonyan, és pontosan meghatározható volt a szerkezet erőjátéka. Manapság ezt is számítógépes szoftverekkel számítják.
- Az építése egyszerűbb, a szerkezet csuklók mentén történő feldarabolása következtében szállíthatósága megoldott. A csukló nem nyomatékbiró, kevésbé érzékeny a kialakításra.

Hátrányok

- A határozott tartószerkezeti kialakítás miatt nagyobb anyagfelhasználást eredményez. A háromcsuklós szerkezetre jellemző vízszintes erővel bír (szétnyitható létra lánccal összekötve), ezért az alapozás vízszintes reakcióerőjét

nagy körültekintéssel kell a számításnál figyelembe venni. Szükség esetén az alptest alsó síkját fogas kialakítással kell kiépíteni.

B, háromcsuklós keret



C, rácsos tartószerkezet

Rácsostartós tetőszerkezet, mely oszlopokon áll. A rácsostartók anyaga acél, az oszlopok egyaránt készülhetnek acél, vagy vasbeton szerkezetből. Határozott szerkezet, sőt, az előző kettővel ellentétben itt az alapozásnak szigorúan befogottnak kell lennie. Az oszlop-rácsostartó kapcsolata csuklós, így nem befogott alapozás esetén a szerkezet instabil, nem áll meg. A befogást a pontalap méreteinek növelésével, vagy cölöpözéssel lehet biztosítani.

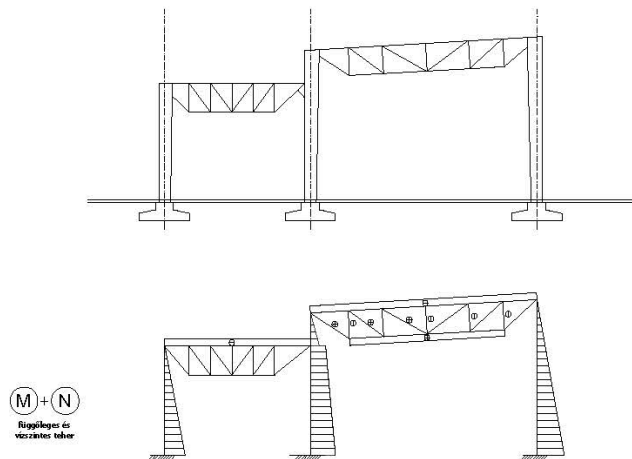
Előnyök

- Építése roppant egyszerű és gyors. Vasbeton oszlopok esetén az oszlopok előregyárthatóak, és könnyen beemelhetőek. A rácsostartó szintén előregyártható és a helyszínen szerelhető, beemelhető. Legnagyobb előnye, hogy a rácsos szerkezetek a világ legerősebb szerkezetei, így az „A” variánsban részletezett egy vízszintes keretgerenda anyagából akár három ilyen rácsostartó is építhető. Ez kisebb keresztmetszetek kialakítását jelenti, könnyű és erős szerkezet mellett.
- Méretezése egyszerű, gyorsan végezhető. Kézi számítással is akár.

Hátrányok

- A rácsostartó roppant erejét rúdjaik kialakításával, az erőjáték irányába igazításával éri el, mely egy melegen hengerelt tartóhoz képest az előregyártásnál szabdalást, vágást, igazítást, köszörülést, és nagy pontosságot kíván. Előállításuk nehézkes, és fegyelmet kíván.
- Geometriai méretei miatt jóval magasabb a melegen hengerelt keretszerkezethöz, így belógásával zavarhatja a hasznos teret.
- A rácsrudakat, mint minden acélszerkezetet időszakosan kezelni kell, ez a csomópontba befutó rudak miatt nehézkes.

C, rácsostartó



D, aláfeszített tartószerkezet

Acél, vagy vasbeton oszlopokra állított aláfeszített acéltartók. A szerkezet egészében nézve határozott szerkezet, a földémszerkezet azonban belsőleg határozatlan. Ez a rácsostartós kialakításnak egy alternatívája, mely anyagfelhasználásban valahol a rácsos, és a keretszerkezet között van. Alapozása az előzőhöz hasonlóan szigorúan befogott pontalap, esetleg cölöpözéssel.

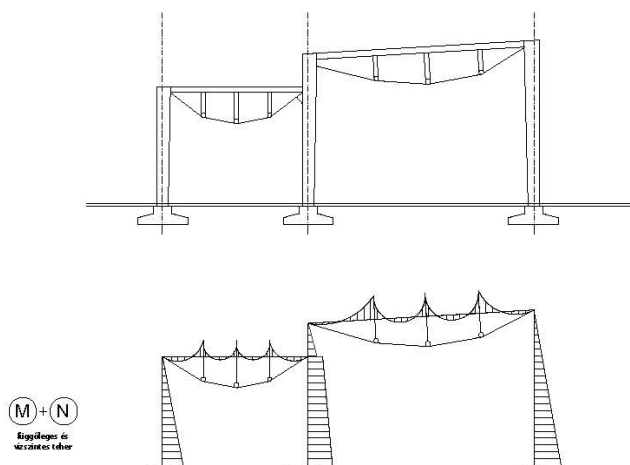
Előnyök:

- Kevesebb anyagfelhasználás mint keretszerkezet esetén.
- Könnyen, gyorsan építhető.
- Szállítása talán még a rácsostartónál is egyszerűbb.
- Impozáns szerkezet (lásd Allee áruházban)

Hátrányok

- Feszítésre érzékeny a tartó. Mikor az alsó kábelt megfeszítik, normálerő keletkezik a vízszintes gerendában. Ez szerkezeti méretezett ugyan, de veszélyes lehet.

aláfeszített tartó



2. SZÁMÍTÁS ACÉLKERETRE

A statikai számítást először cross módszerrel, majd a tartószerkezet határozatlan mivolta miatt szoftver segítségével végeztem.

A keretszerkezetet rúdelemekből definiálva állítottam össze a számítási modellt, a terhek felvétele után igénybevételeket számítottam, majd közelítő ellenőrzést végeztem.

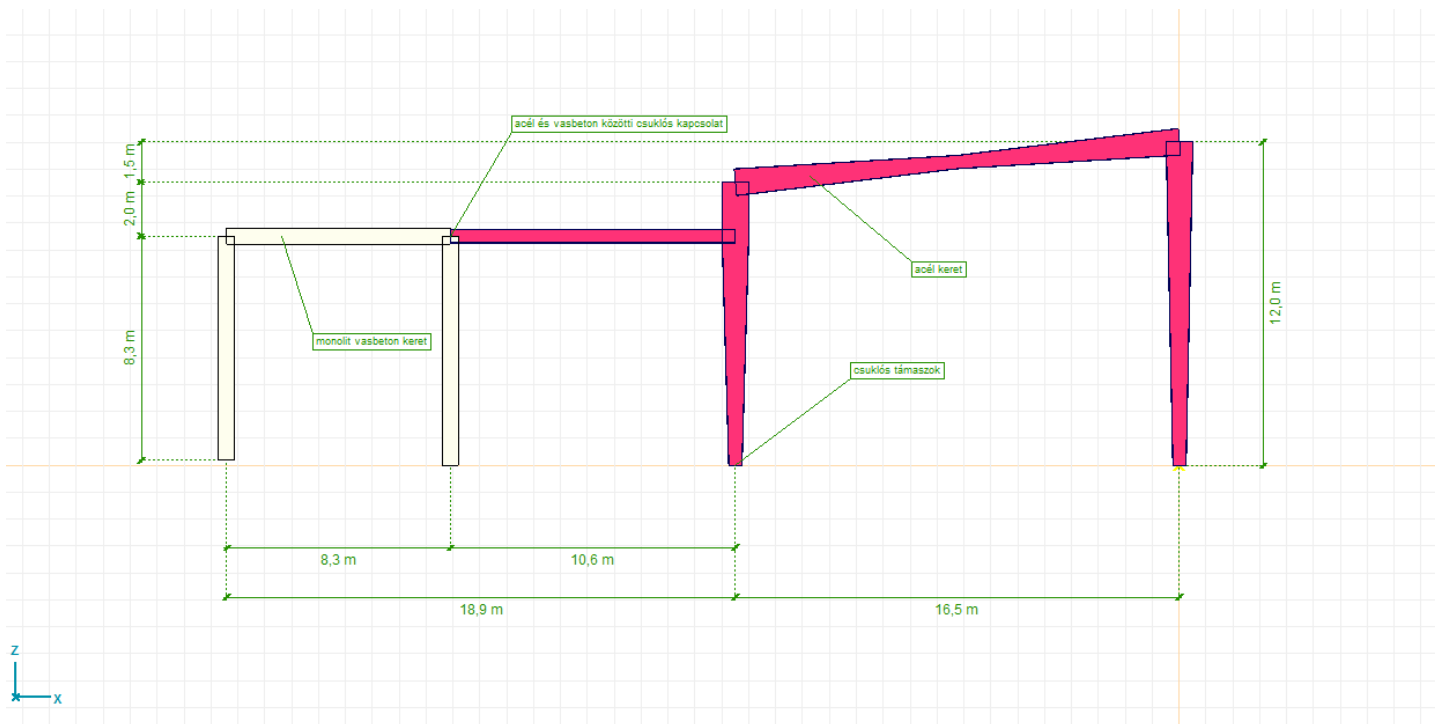
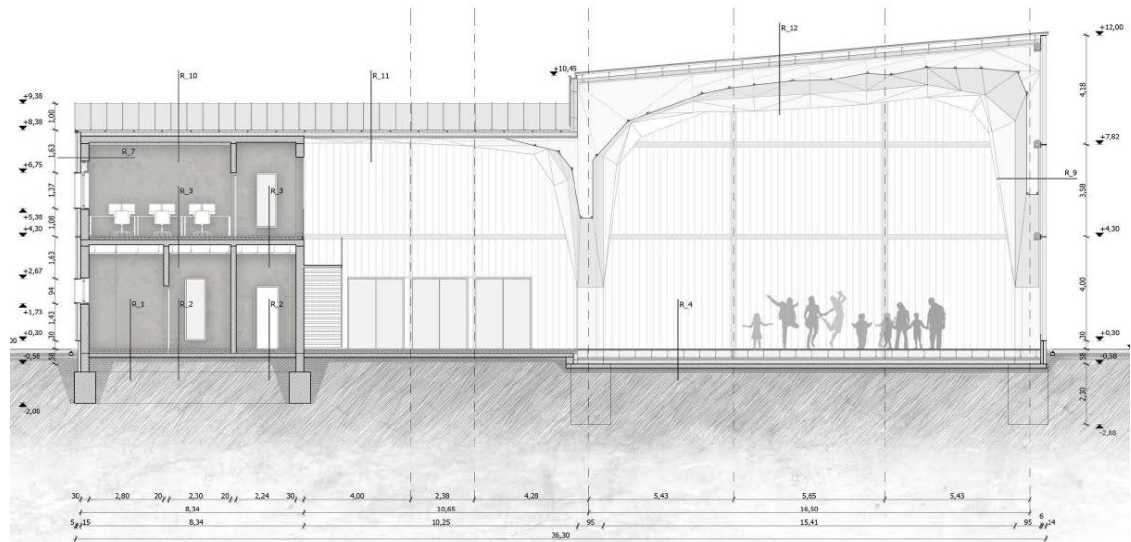
ANYAGOK

	Név	Típus	E_x [kN/cm ²]	n	a_T [1/°C]	r [kg/m ³]	P1	P2
1	S 235	Acél	21000	0,30	1,2E-05	7850	f_y [kN/cm ²] = 23,50	f_u [kN/cm ²] = 36,00
2	C20/25	Beton	2900	0,20	1E-05	2500	f_{ck} [kN/cm ²] = 2,00	g_c = 1,500

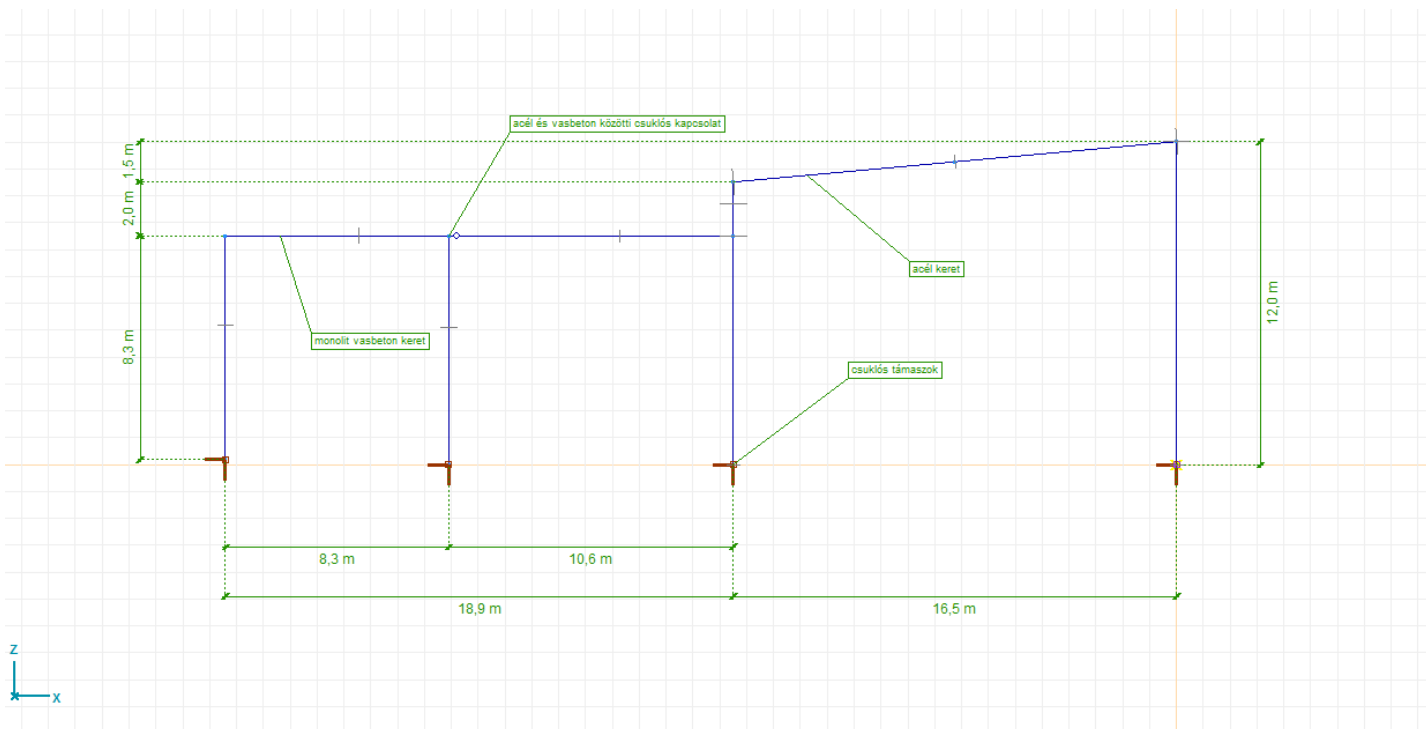
	Név	P3
1	S 235	f_y [kN/cm ²] = 21,50
2	C20/25	a_{cc} = 1,00

GEOMETRIA

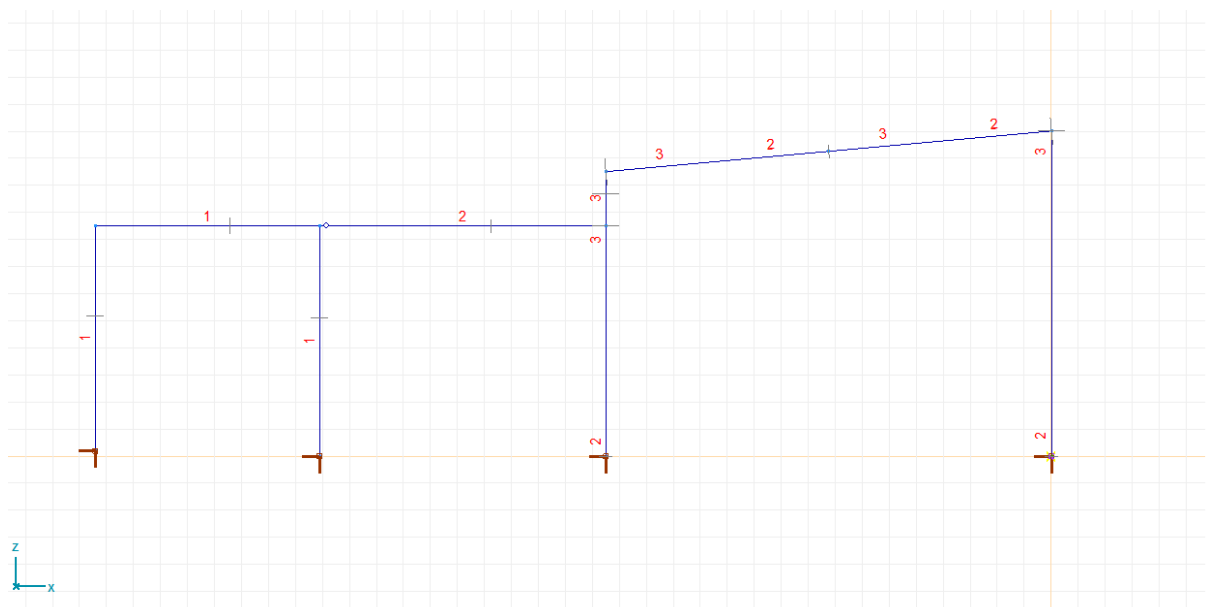
metszet



statikai modell



szelvények



szelvények

	Név	Rajz	Gyártás	Alak	h [cm]	b [cm]	tw [cm]	tf [cm]	Ax [cm ²]	Ay [cm ²]	Az [cm ²]
1	50x60		Egyéb	Tgl.	60,0	50,0	0	0	3000,00	2500,00	2500,00
2	500x500x20		Heg.	Zárt	50,0	50,0	1,0	1,0	196,00	82,48	82,48
3	1000x500x20		Heg.	Zárt	100,0	50,0	1,0	1,0	296,00	66,00	182,05
4	2000x500x20		Heg.	Zárt	200,0	50,0	1,0	1,0	496,00	45,79	368,50

	Név	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	I _{yz} [cm ⁴]	I _ω [cm ⁶]	W _{1,el,t} [cm ³]	W _{1,el,b} [cm ³]	W _{2,el,t} [cm ³]	W _{2,el,b} [cm ³]
1	50x60	1,2E+06	9E+05	6,3E+05	0	9,5E+06	30000,0	30000,0	25000,0	25000,0
2	500x500x20	1,2E+05	78465,0	78465,0	0	5272	3138,6	3138,6	3138,6	3138,6
3	1000x500x20	3,2E+05	4E+05	1,4E+05	0	1,7E+07	8038,0	8038,0	5539,9	5539,9
4	2000x500x20	7,7E+05	2,3E+06	2,6E+05	0	3,7E+08	22838,0	22838,0	10343,0	10343,0

	Név	W _{1,pl} [cm ³]	W _{2,pl} [cm ³]	i _y [cm]	i _z [cm]	H _y [cm]	H _z [cm]	y _G [cm]	z _G [cm]	y _s [cm]	z _s [cm]	F.p.
1	50x60	45000,0	37500,0	17,3	14,4	50,0	60,0	25,0	30,0	0	0	5
2	500x500x20	3602,0	3602,0	20,0	20,0	50,0	50,0	25,0	25,0	0	0	9
3	1000x500x20	9752,0	6052,0	36,8	21,6	50,0	100,0	25,0	50,0	0	0	9
4	2000x500x20	29552,0	10952,0	67,9	22,8	50,0	200,0	25,0	100,0	0	0	9

ÖNSÚLYTEHER

R_10 alkotótér tető rétegrend

- állandó terhek
 - Rheinzink állókorcos fémlemezfedés 20,0 kg/m²
 - Rheinzink átszellőző alátétszőnyeg 5,0 kg/m²
 - deszka aljzat 5,0 kg/m²
 - Z acél távtartó, hőszigetelés $0,15 \times 100 \text{ kg/m}^3 = 15,0 \text{ kg/m}^2$

- monolit vasbeton zárófödém	$0,25 \times 2500 \text{ kg/m}^3 = 625,0 \text{ kg/m}^2$
- befüggesztett gépészet	80 kg/m ²

$$\Sigma g_k = 750 \text{ kg/m}^2 = 7,50 \text{ kN/m}^2$$

$$\Lambda_k = 1,35$$

R_11 csarnok tető rétegrend

- állandó terhek

- Rheinzink állókorcos fémlemezfedés	20,0 kg/m ²
- Rheinzink átszellőző alátétszőnyeg	5,0 kg/m ²
- deszka aljzat	5,0 kg/m ²
- trapézlemez	45,0 kg/m ²
- Z acél távtartó, hőszigetelés	$0,15 \times 100 \text{ kg/m}^3 = 15,0 \text{ kg/m}^2$
- befüggesztett gépészet	60 kg/m ²

$$\Sigma g_k = 150 \text{ kg/m}^2 = 1,50 \text{ kN/m}^2$$

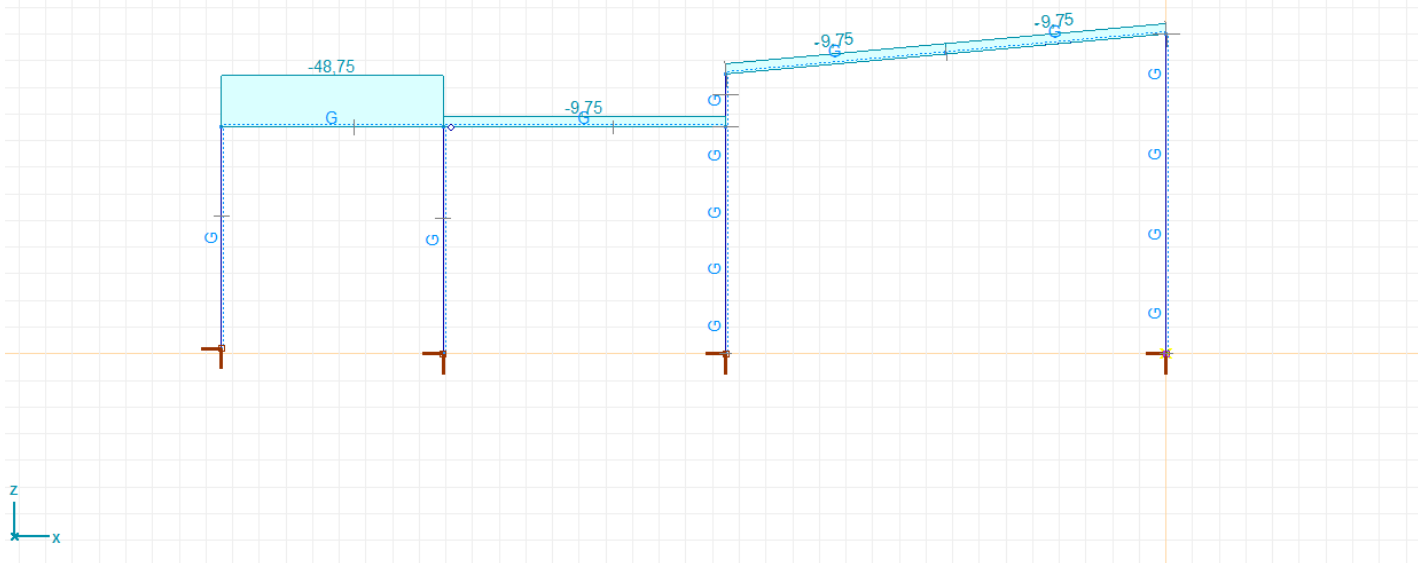
$$\Lambda_k = 1,35$$

A tartók kiosztása 6,5 m.

$$6,50 \text{ m} \times 7,50 \text{ kN/m}^2 = 48,75 \text{ kN/m}$$

$$6,50 \text{ m} \times 1,50 \text{ kN/m}^2 = 9,75 \text{ kN/m}$$

A tartó önsúlyát a program a számítás során figyelembe veszi.



- esetleges terhek

- hőteher

$$s_L = 1,25 + \frac{A + 400}{400}$$

$$A = mBf \leq 400m$$

$$s_k = 1,25$$

a hőteher karakterisztikus értéke

$$s = s_k \times C_e \times C_t \times \mu_u = 1,25 \times 1 \times 1 \times 0,8 = 1,0 \text{ kN/m}^2$$

$$C_e = 1 \quad \text{szél hatását figyelembevevő tényező}$$

$$C_t = 1 \quad \text{hőmérsékleti tényező}$$

$$\mu_u = 0,8 \quad \text{hőteher alaki tényezője}$$

$$\mu_{uw} = 0,8 \quad \text{hőteher alaki tényezője hófelhalmozódásnál}$$

$$\Lambda_k = 1,5$$

- szélteher - vízszintes teherként

- a függőleges hatás a vízszintes tetőszerkezet miatt elhanyagolható

$$q_{pz} = 0,65 \text{ kN/m}^2$$

a torlónyomás kiindulási értéke

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

építménymagasság

III. beépítettség kategória alacsony beépítés

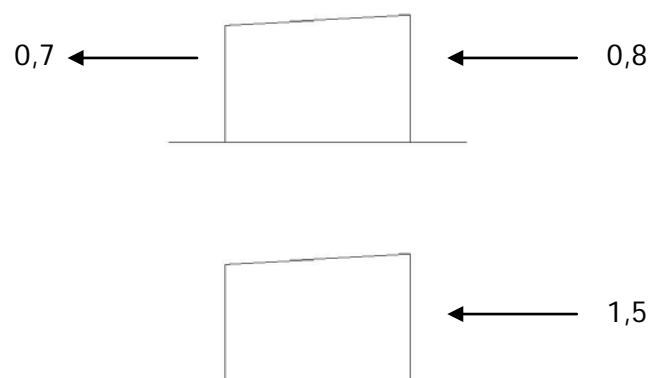
c alaki tényező

függőleges falfelület alaki tényezője

- széltámadta oldalon c = 0,8

- szélszívott oldalon c = 0,7

$$\Sigma = 1,5$$



$$q_w = 1,5 \times 0,65 = 0,98 \text{ kN/m}^2$$

A tartók kiosztása 6,5 m.

MÉRTÉKADÓ TEHERCSOPORTOSÍTÁS

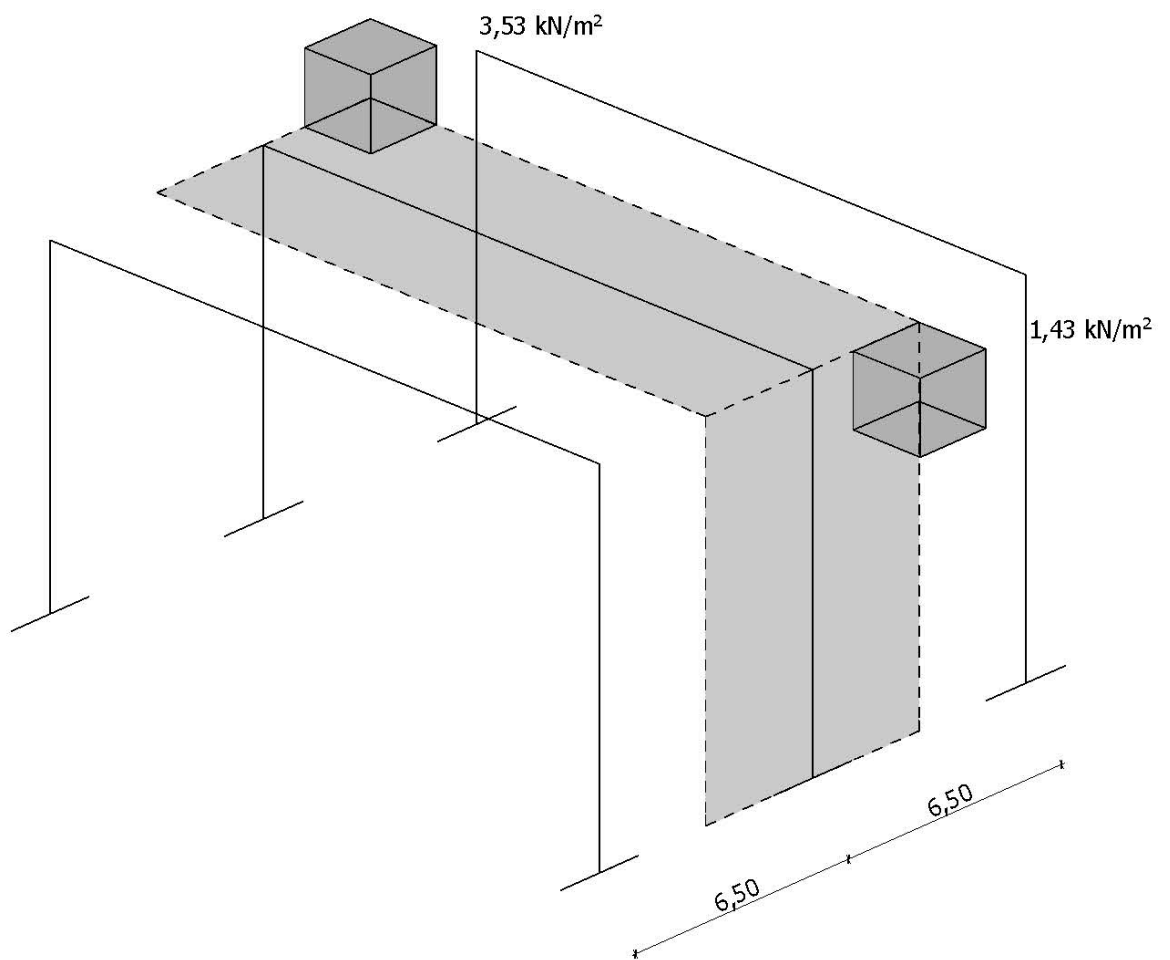
- függőleges terhek a tetőszerkezeten

$$p_{Ed} = 1,5 \times 1,35 + 1,5 \times 1,0 = 3,53 \text{ kN/m}^2$$

- vízszintes terhek a tetőszerkezeten

$$p_{Ed} = 1,5 \times 0,95 = 1,43 \text{ kN/m}^2$$

- főtartók távolsága t = 6,5 m



Egy keretre jutó függőleges teher

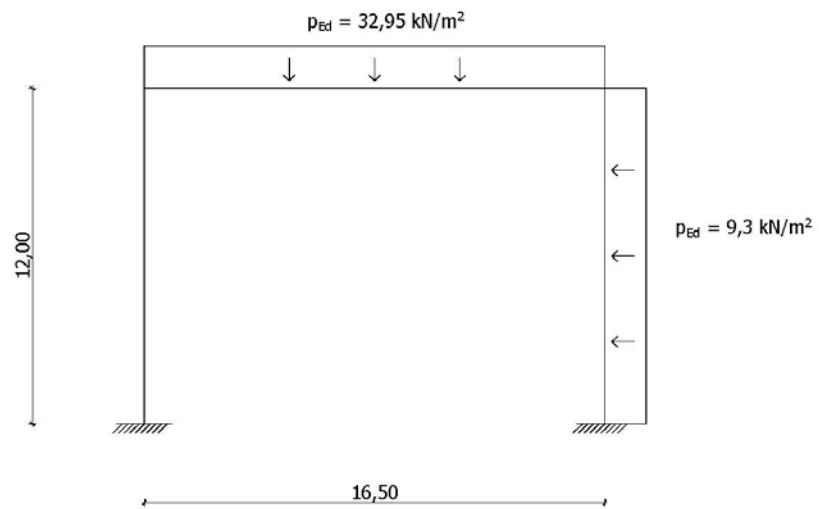
$$p_{Ed} = 6,5 \text{ m} \times 3,53 \text{ kN/m}^2 + 10 \text{ kN/m}^2 \text{ (acéltartó becsült súlya)} = 32,95 \text{ kN/m}$$

Egy keretre jutó vízszintes teher

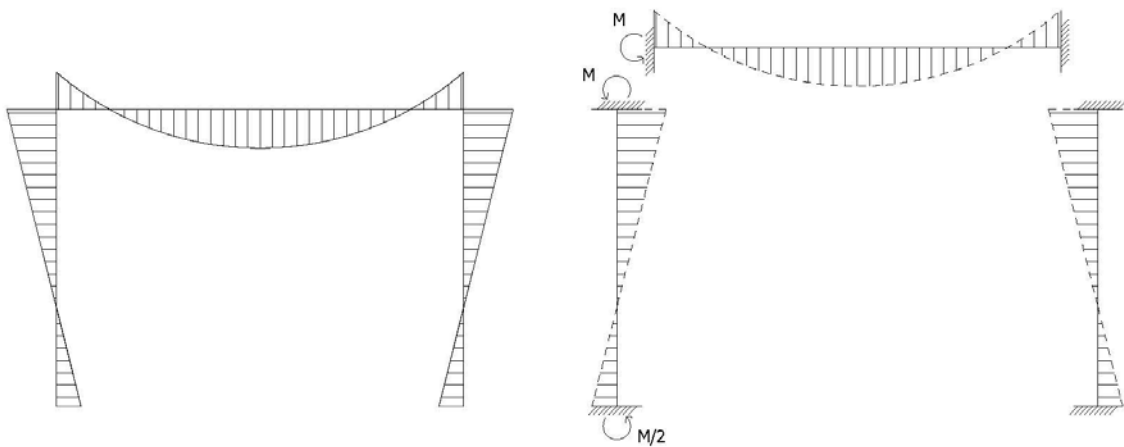
$$v_{Ed} = 6,5 \text{ m} \times 1,43 \text{ kN/m}^2 = 9,30 \text{ kN/m}$$

IGÉNYBEVÉTELEK – határozatlan tartó, kilengő keret

- közelítő meghatározás cross módszerrel



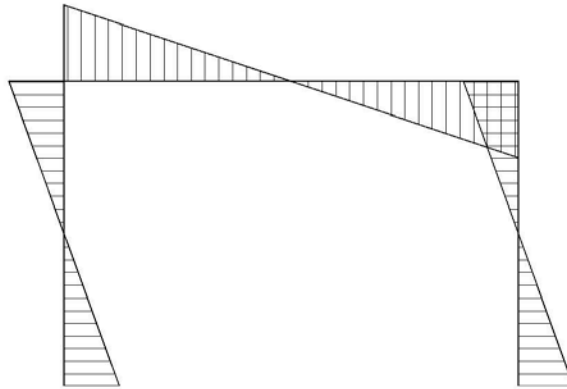
függőleges teherre



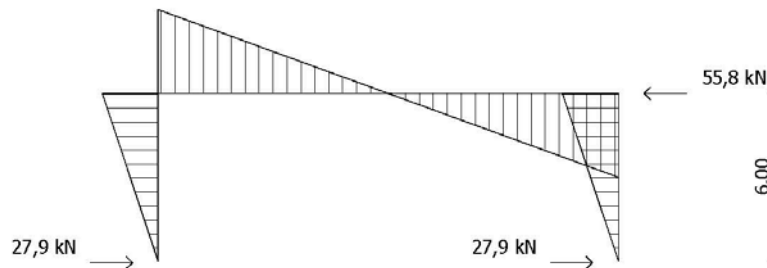
$$M = \frac{q \times l^2}{11} = \frac{32,95 \times 16,50^2}{11} = 815,51 \text{ kNm}$$

$$M/2 = 816/2 = 407,76 \text{ kNm}$$

vízszintes teherre



$$9,3 \times 12/2 = 55,8 \text{ kN}$$

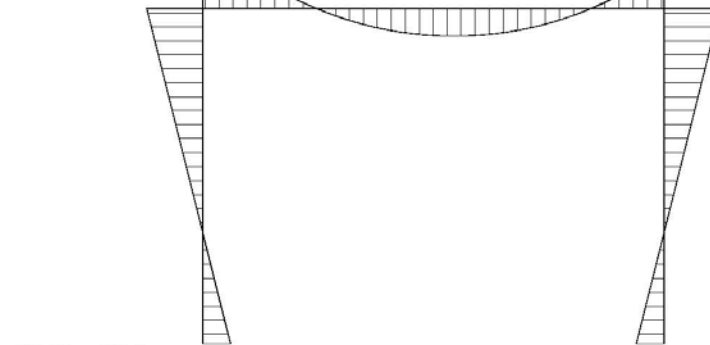


$$M = 27,9 \times 6,0 = 167,4 \text{ kNm}$$

függőleges és vízszintes teherre

$$815,51 + 167,4 = 983,4 \text{ kNm}$$

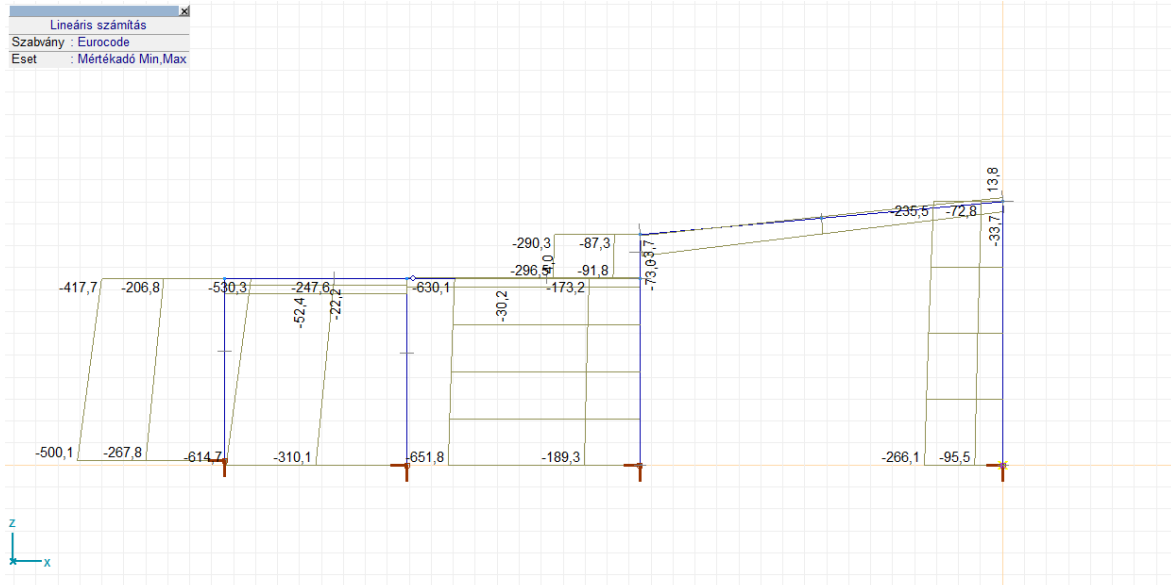
$$815,51 - 167,4 = 648,11 \text{ kNm}$$



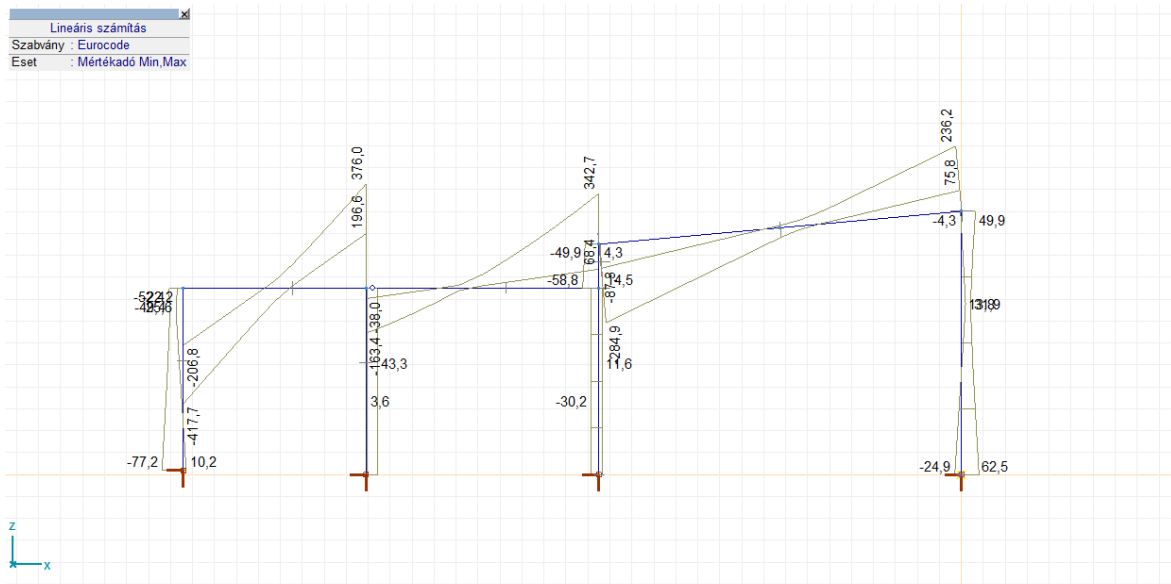
$$407,76 + 167,4 = 575,16 \text{ kNm}$$

IGÉNYBEVÉTELEK – határozatlan tartó, kilengő keret

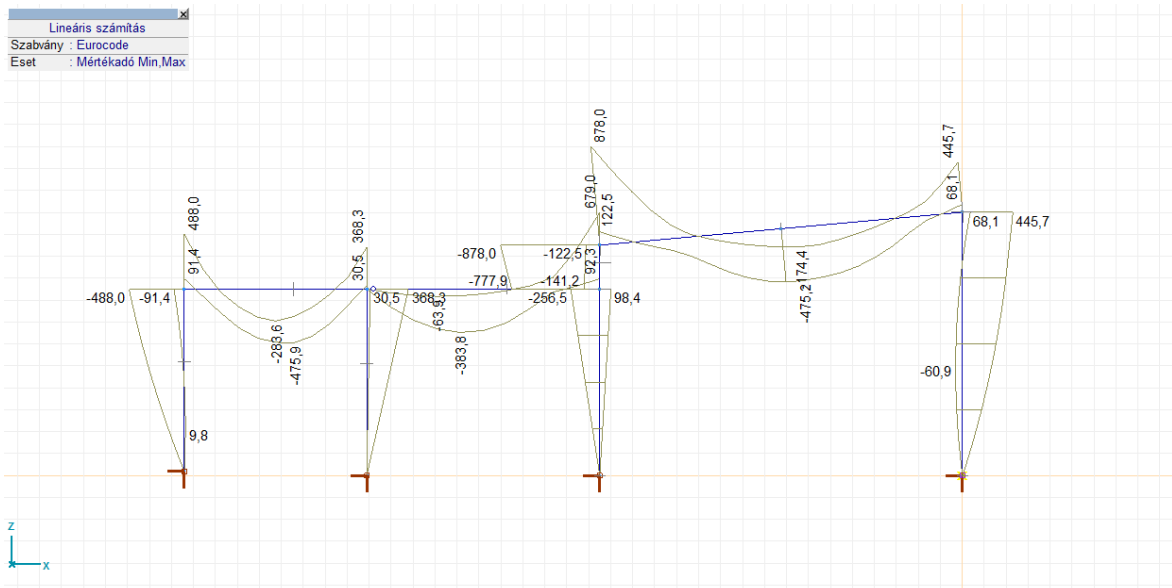
- meghatározás Axis végeelem programmal



[I], lineáris, (ULS) Mértékadó, N_x Diagram, Előlnézet



[I], lineáris, (ULS) Mértékadó, V_z Diagram, Előlnézet



[I], lineáris, (ULS) Mértékadó, M_y , Diagram, Előlnézet

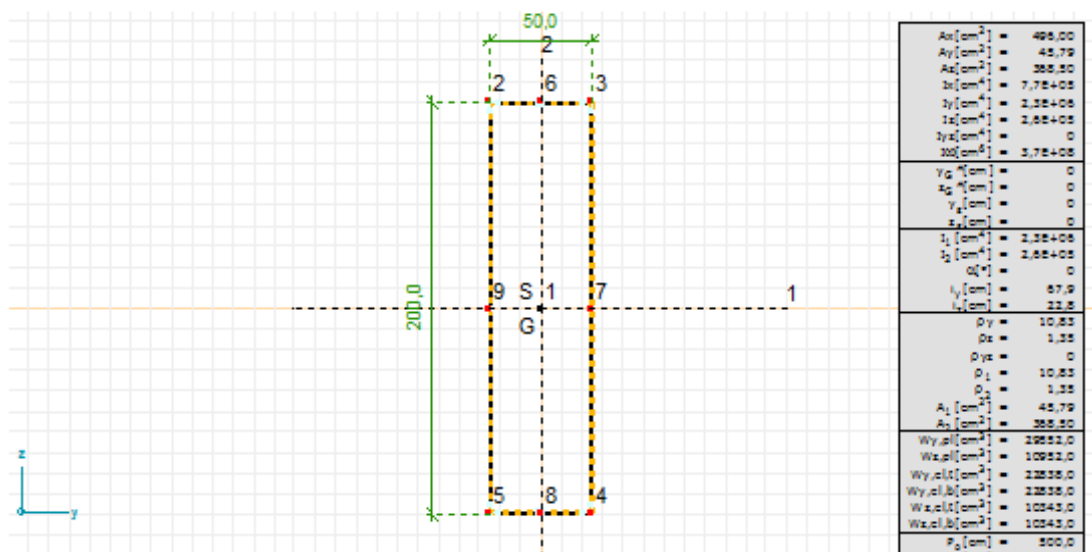
3. TARTÓSZERKEZETI ELLENŐRZÉS – egyedi acélgerenda közelítő ellenőrzése

$$f_y := 235 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \gamma_{M0} := 1 \quad \gamma_{M1} := 1 \quad \gamma_{M2} := 1.25 \quad \gamma_{M3} := 1.25$$

$$f_{yd} := \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = 235 \cdot \text{MPa} \quad E := 210000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad G := 81000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Egyedi szelvény

$$I_y := 2.3 \cdot 10^6 \text{ cm}^4 \quad W_{ely} := 22833 \text{ cm}^3 \quad W_{ply} := 29552 \text{ cm}^3 \quad A := 496 \text{ cm}^2$$



$$M_{Ed} := 878 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{plyRd} := \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = 6944.7 \cdot \text{kN}\cdot\text{m}$$

A mértékadó nyomaték kisebb a keresztmetszet ellenállási nyomatékánál. A megfelelés mértéke látszólagosan több mint hatszoros, de a lokális stabilitásvizsgálatok hiánya miatt (horpadás), és a nyíróerő nyomaték együttes hatásvizsgálata során keletkező többletfeszültségek miatt ebben a közelítő számításban ezt nem tekintem gazdaságtalan méretezésnek. A pontos számítás során a szerkezet falvastagsága csökkenthető.

TARTÓSZERKEZETI ELLENŐRZÉS – vasbeton szerkezet közelítő ellenőrzése

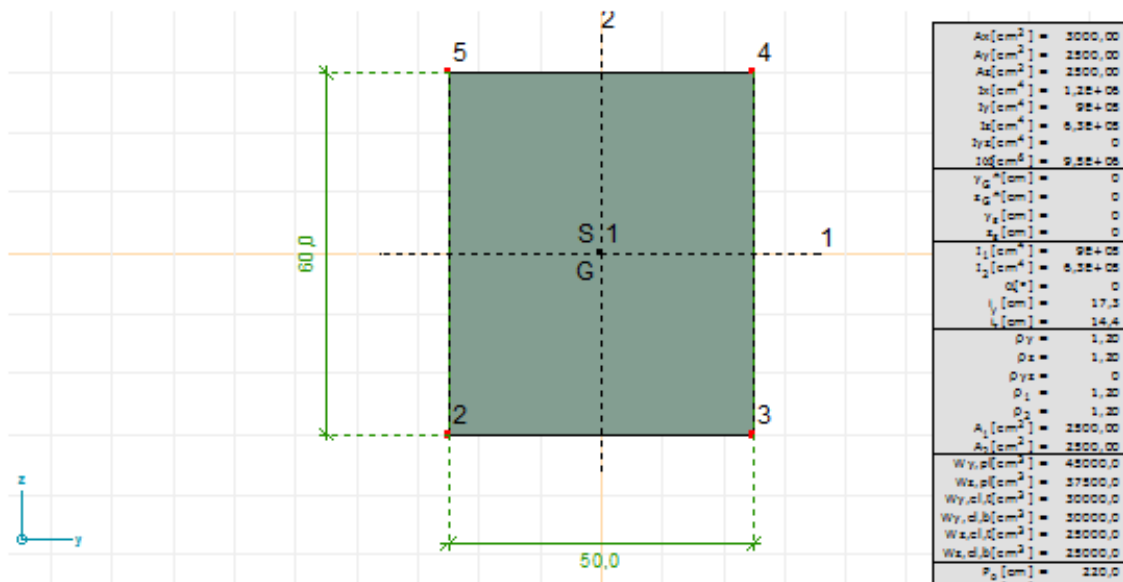
A mértékadó nyomaték: $M_{Ed} := 488 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$\xi_{c0} := 0.49$ $d := 600 \text{ mm} - 60 \text{ mm} = 540 \text{ mm}$

$b := 500 \text{ mm}$ $x_0 := \xi_{c0} \cdot d = 0.265 \text{ m}$ $f_{cd} := 13.3 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

A gerenda által nyomott vasalás nélkül maximálisan felvehető nyomaték:

$$M_{Rd0} := b \cdot x_0 \cdot f_{cd} \cdot \left(d - \frac{x_0}{2} \right) = 717.385 \text{ kN}\cdot\text{m}$$



$$M_{Ed} = 488 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd0} = 717.385 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

A gerenda vasalható.

+

ÖSSZEFOGLALÁS

A diplomamunkám során az építészeti szempontból kialakított keretszerkezet közelítő tartószerkezeti számítása alapján a szerkezet statikai szempontból megfelelő. A számítás részletes ellenőrzéseket (horpadásvizsgálat, stabilitásvizsgálat) nem tartalmaz. A bevezetésben leírt alternatívák figyelembe vétele mellett döntöttem a szerkezet végleges kialakításáról, melyet közelítőleg ellenőriztem.

MELLÉKLETEK