

Stankovics Zsolt
építésmérnök EV.
8500 Pápa, Beke J. u. 4.
Nyilvt.szám: 31792896
Adószám: 74742295-1-39

- ✎ Építészeti tervezés
- ✎ Tartószerkezeti tervezés
- ✎ Épületenergetikai tanúsítás
- ✎ Műszaki vezetés és ellenőrzés
- ✎ Ingatlan értékbecslés
- ✎ Mérnöki tanácsadás

Tartószerkezeti műszaki leírás és ellenőrző számítás

(Kivitelezési tervhez)

Készült a 8484 Nagyalásony, Béke tér 5. szám, 19 hrsz. alatti ingatlanon meglévő „Orvosi rendelő, védőnői tanácsadó és fogorvosi rendelő” épület átalakítási, bővítési és akadálymentesítési munkáinak tartószerkezeti kiviteli tervéhez.

A tartószerkezeti kiviteli terv az alábbi jogszabályok, szakmai szabályzatok és szabványok előírásai alapján készült:

- 1997.évi LXXVIII. tv. az épített környezet alakításáról és védelméről
- 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről
- 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről
- A Magyar Mérnöki Kamara és a Magyar Építész Kamara szabályzatai a tervdokumentációk tartalmi és formai követelményeiről
- Magyar Mérnöki Kamara Geotechnikai Tagozatának szabályzata: „a geotechnikai tevékenységek szabályai az Eurocode-ok szerinti tervezésben”
- Az EUROCODE szabványok Magyarországon honosított változatai
 - MSZ EN 1990, Eurocode 0 [EC0]: A tartószerkezeti tervezés alapjai
 - MSZ EN 1991, Eurocode 1 [EC1]: A tartószerkezeteket érő hatások
 - MSZ EN 1992, Eurocode 2 [EC2]: Betonszerkezetek tervezése
 - MSZ EN 1993, Eurocode 3 [EC3]: Acélszerkezetek tervezése
 - MSZ EN 1994, Eurocode 4 [EC4]: Betonral együtt dolgozó acélszerkezetek tervezése
 - MSZ EN 1995, Eurocode 5 [EC5]: Faszervezetek tervezése
 - MSZ EN 1996, Eurocode 6 [EC6]: Falazott szerkezetek tervezése
 - MSZ EN 1997, Eurocode 7 [EC7]: Geotechnikai tervezés
 - MSZ EN 1998, Eurocode 8 [EC8]: Tartószerkezetek tervezése földrengésre
 - MSZ EN 1999, Eurocode 9 [EC9]: Alumíniumszerkezetek tervezése

A tervezés feladat kiindulási adatai:

Az épület tartószerkezeti kiviteli tervének kiindulási adatait az épület engedélyezési tervének tartószerkezeti tervfejezete és az építész tervező által a tervezett épületről készített és rendelkezésre bocsátott építész kiviteli terv munkaközi tervének tervlapjai szolgáltatták.

Az épület általános ismertetése:

A 8484 Nagyalásny, Béke tér 5. szám, 19 hrsz. alatti ingatlan falusias lakóterületen fekszik, környezetében földszintes és tetőtér beépítéses lakóházak, önkormányzati és vendéglátó épület valamint közpark is található.

Az ingatlanon meglévő utcafronti főépület az 1980-as években készült, jelenleg fszt+tetőter beépítéses, a földszinten található a háziorvosi rendelő és a védőnői tanácsadó, a tetőtérben a fogorvosi rendelő. Az ingatlanon a főépület mögött egy garázs és kazánház helyiséget tartalmazó melléképület és egy szolgálati lakást tartalmazó udvari épület is található.

A tervezet átalakítási és bővítési munkák során a főépület jelenlegi tetőszerkezete és oromfalai lebontásra kerülnek, továbbá elbontásra kerül a garázst és kazánházat tartalmazó melléképület is.

Ezt követően a főépület földszinti épületrésze átalakításra kerül és az épület - a hátsó udvar és az oldalkert felé is - új épületrészekkel bővül, valamint a teljes bővített-átalakított épület felett új tetőszerkezet és oromfalak épülnek. *(A szolgálati lakást tartalmazó udvari épület változatlanul megmarad.)*

A főépület tervezett átalakítását és bővítését követően az épület mindhárom jelenlegi funkciója *(körzeti orvosi rendelő, védőnői tanácsadó és fogorvosi rendelő)* az épület földszintjén kap helyet, a mai követelményeknek megfelelő kialakítással és akadálymentes megközelíthetőséggel.

A tervezett új épületrészek részben önálló épületszerkezetekkel (alapozás, teherhordó falak, födémek és féltető) részben a meglévő épületrészekkel egybeépített (közös új nyeregterető) szerkezetekkel készülnek.

Az átalakítandó és bővítendő főépület meglévő-megmaradó épületszerkezetei megfelelő műszaki állapotúak és állékonyak, a rájuk jutó terheket jelenleg is és a tervezett átalakítást-bővítést követően is károsodás nélkül, biztonsággal elviselik.

Az 1980-as években épült meglévő és átalakítandó utcafronti főépületrész hagyományos építési móddal épült, beton sávalapozással, B-30-as téglából készült külső- és belső teherhordó falazottak, előregyártott vb. gerendás födémekkel (részben „E” gerendák közötti EB60/19 béléstestekkel, részben „F” gerendák közötti beton bélés elemekkel).

A tervezett bővítésként épülő új hátsó épületrész szintén hagyományos építési móddal, részben vasalt beton sávalapozással, Leiertherm 30 N+F falazóblokkokból készülő új teherhordó falakkal és oromfalakkal, Poroherm födém szerkezettel készül. Az oldalkert felőli új épületrész is hagyományos építési móddal, részben vasalt beton sávalapozással, Leiertherm 30 N+F falazóblokkokból készülő új teherhordó falakkal/pillérekkel, ill. beton zsaluelemes vb. pillérekkel, valamint fémlemez fedéses fa féltetőkkel készül.

A tervezett építési munkák során a teljes átalakított-bővített épületen új állószékes-fogópáros nyeregterető épül, 33°-os tetőhajlásszöggel, hornyolt égetett agyagkerámia cserépfedéssel, ill. az oldalkert felőli új épületrészen enyhe hajlásszögű, fémlemez fedéses féltető készül.

A tervezési feladat meghatározása:

Jogsabályi előírás alapján az épület építéséhez tartószerkezeti kiviteli terv szükséges az alábbiak miatt:

- Az épületben a tartószerkezetek fesztávolsága az 5,40 m-t részben meghaladja *(a tetőszerkezet állószékei alatti acélgerendák és a meglévő 6,60 m falköz méretű födémek)*
- az épületben monolit vasbeton pillérek készülnek
- az épületben részben egyedi kialakítású tartószerkezet készül. *(acélgerenda áthidalók)*
- az építési tevékenység meglévő épület tartószerkezeti átalakításával jár
- az épület helyiségeinek - hasznos terhelések szerinti – használati osztálya „C” Közösségi helyiségek *(és nem „A”)*

Az épület egyéb jellemzői:

- az épület vb. koszorúja előregyártott födémszerkezethez csatlakozik
- az épület hagyományos kialakítású és technológiájú tartószerkezetekkel készül
- a falszerkezet megtámasztatlan magassága a 3,0 m-t nem meghaladja *(a vb. koszorúhoz csatlakozó tárcsamerev kialakítású meglévő vasbeton gerendás és új Porotherm födémek a falak szükséges megtámasztását biztosítják)*
- a tartószerkezet 1,5 m-nél nagyobb kinyúlású, v. felmenő szerkezettel terhelt konzolt nem tartalmaz
- az épület nem alapincézett
- az építés helyszíne nem nyilvántartottan csúszásveszélyes v. aláüregelődés veszélyes területre esik
- az építési terület lejtése a 15°-ot nem haladja meg
- 1,50 m-nél magasabb földmegtámasztó szerkezet nem készül

A falszerkezetek, pillérek stabilitás vizsgálata:

- a falszerkezetek megtámasztatlan magassága nem meghaladja meg a 3,0 métert, mivel a vasbeton koszorúhoz csatlakozó tárcsamerev kialakítású meglévő vasbeton gerendás és új Porotherm födémek a szükséges megtámasztást, merevítés biztosítják *(a vasbeton koszorú önállóan nem számít megtámasztásnak)*

Geotechnikai kategória vizsgálata:

A tervezett épület - az „MSZ EN 1997-1:2006, EUROCODE 7: Geotechnikai tervezés” szabvány előírásai és a Magyar Mérnöki Kamara Geotechnikai Tagozata által kiadott szabályzat szerint – az

1. geotechnikai kategóriába esik, az alábbiak miatt:

az építési feladat egyszerű, kevés kockázattal jár, ezzel egyidejűleg fennáll, hogy

- 10 % alatti a terephajlás;
- a helyszín nem ár- vagy belvizes területre esik;
- nem kedvezőtlen a talajkörnyezet;
- a talajkörnyezet egyszerű módszerekkel feltárható;
- a geotechnikai szerkezetek az azonosító és állapotminősítő jellemzők alapján felvett talajparaméterekkel rutinszerű, szabványokban megadott számításokkal méretezhetők
- jól ismert, régóta alkalmazott tartószerkezeteket terveznek;
- speciális mélyépítési technológiák nem szükségesek;
- az építmény és az építés, ill. a természeti és épített környezet kölcsönhatása veszélytelen
- a műszaki felügyelet és megfigyelés szemrevételezéssel valósítható meg.

Ide sorolható építmények:

- 1-2 emeletes épületek felszín alatti szerkezetei,
- szokványos terhelésű, süllyedésre és süllyedéskülönbségre nem érzékeny építmények,
- 2 m-nél nem mélyebb munkagödrök,
- 2 m-nél nem magasabb támszerkezetek,
- szokványos, 2 m-nél kisebb átmérőjű közművek és kisműtárgyaik,
- sík és dombvidéki külterületi és belterületi utak és vasutak,
- felszíni vízelvezetés kb. 1 km² vízgyűjtő területig,
- 2 m-nél alacsonyabb töltések, ill. 2 m-nél nem mélyebb bevágások.

Mivel az épület az 1. geotechnikai kategóriába (GK-1) sorolható - a Magyar Mérnöki Kamara szabályzatai szerint – önálló talajvizsgálati jelentést és geotechnikai tervfejezetet nem szükséges készíteni és a tervezési feladatba geotechnikai tervezőt sem kell bevonni.

A tartószerkezeti tervfejezet készítése során figyelembe vett geotechnikai adottságok, az építész tervező által a tervezett épületről készített és rendelkezésre bocsátott munkaközi terv műszaki adatai (alapozási mélysége a tervezett (-0,42 m) terepszint alatti: -1,60 m – 2,80 m, alaptest szélessége min. 50 cm) és a területen jellemző talaj és talajvíz viszonyok (sovány merev agyag, a talajvíz szintje részben ill. időszakosan az alapozási sík felett is lehet) alapján kerültek meghatározásra.

FONTOS!:

Amennyiben a kivitelezés során - az alapárok kiemelését követően - a tervezett alapozási síkon a feltételezettől eltérő talaj és talajvíz viszonyok kerülnek feltárásra, úgy az alapozás ismételt ellenőrzése szükséges és ennek alapján az alapozás módosítása indokolt lehet !

Az épület tartószerkezeti leírása:

Alapozás:

A meglévő épület alapozása beton v. úsztatott beton sávalapozás, a meglévő épületen az alapozás hibáira utaló szerkezeti mozgások, repedések nem láthatók. A tervezett kivitelezési munkák a meglévő épület alapozásának többlet terhelésével nem járnak.

A tervezett új épületrész alapozása beton sávalapozás, eltérő alapozási síkokkal, az alábbiak szerint:

Az alaptestek alapozási síkja a teherbíró altalajba kerüljön, de min. a terv szerinti -1,60 m legyen (a rendezett terepszint alatt 118 cm-re), és **az elbontandó melléképület pince épületrészének helyén készülő alaptestek alsó síkja min. a régi pince épületrész alapozási szintjén v. alatt az érintetlen a teherbíró altalajban legyen (új alaptestek feltöltésre nem támaszkodhatnak !).**

Az eltérő alapozási síkok között a sávalapokat - a vonatkozó előírásoknak és szerkesztési szabályoknak megfelelően – lépcsőzött kialakítással (max 30°-os teherátadási szöggel) kell elkészíteni ! (lásd az ÉK-2 tervlapon)

A közvetlenül a meglévő épület mellé épülő új önálló alaptestszakaszt szakaszos alapozással, max. 2,00 m-es szakaszonként kell kialakítani, a meglévővel azonos, v. az alatti, de min. a terv szerinti alapozási síkkal, a meglévő és az új alaptest közötti megfelelő dilatációs réteg/hézag kialakításával.

Az új alaptestek felső részében rejtett min. 50 cm magas vasalt talpgerenda készül, egymás fölött 3 sorban elhelyezett, 3+2+3 db Ø12 mm-es bordás betonacélból készült fővasalással és egymástól max. 20 cm-re elhelyezett min. Ø8 mm-es bordás betonacélból készült kengyelvasalással. A betontakarás min. 50 mm. A hosszirányú fővasak egymástól max. 250 mm tengelytávolságra kerüljenek elhelyezésre és az átfedéssel toldásoknál a toldási hossz min. 600 mm.

Az alaptestek szélessége az új külső és belső teherhordó falak alatt min. 50 cm legyen.

Az alaptesteknél alkalmazott betonminőség *(a vasalás miatt)*: C16/20-X0v(H)-16-F2-MSZ 4798-2016

A lábazati elemek fogadására az alaptestek betonozásakor, azok felső síkján, kétsoros álló acél tüskézést kell beépíteni, min. Ø10 mm átmérőjű, 25 cm-enként elhelyezett függőleges bordás betonacélok elhelyezésével, amelyek min. 25 cm mélységben benyúlnak az alaptestbe és annak felső síkjától min. 10 cm magasságig állnak ki.

Az oldalkert felőli új épületrésznél a tervezett P3 és P4 jelű monolit vasbeton oszlopok fogadására, azok helyén az alaptestekbe további függőleges fogadó acélbetéteket kell beépíteni, oszloponként 4-4 db Ø12 mm átmérőjű függőleges betonacél elhelyezésével, ezek min. 50 cm mélységben benyúlnak az alaptestbe és annak felső síkjától –a lábazon átvezetve- a fogadósínt vasbeton lemeze felett 50 cm magasságig állnak ki. A fogadó acélbetéteket az alaptestbe benyúló szakaszon az oszlopvégekkel azonos kengyelezéssel - *10 cm-enként elhelyezett Ø8 mm-es kengyel vasalással* - kell ellátni. *(lásd. az oszlopok vasalási tervét)*

Lábazat:

A meglévő épületrész beton lábazattal készült.

Az új lábazati falak a sávalapok felett kerülnek kialakításra, Leier Zs30 zsaluelemekből, min. 2 sor magasságban.

A lábazatba zsaluelemenként 2 szál függőleges helyzetű Ø10 mm-es bordás betonacélok kerülnek elhelyezésre, melyek 8 cm-el túlnyúlnak a zsaluelemek fölé. Ezek a szerelőbeton acélhálójához kerülnek rögzítésre.

A zsaluelemek min. C16/20-X0v(H)-16-F2-MSZ 4798-2016 minőségű betonnal kerülnek kiöntésre.

Szerelőbetonok és aljzatbetonok:

Az épület földszinti helyiségei alatt új vasalt szerelőbeton készül, a meglévő épületben a padozat kibontásával, az új épületrészen közvetlenül az új lábazati falak felett végigvezetve.

A monolit vb. szerelőbeton közvetlenül 10 cm-es vastagságban készül.

A szerelőbetonba Ø6 x 150/150 mm-es hegesztett betonacél háló vasalás kerül elhelyezésre. Acélminőség: B 500 (MSZ EN 1027-1:2006)

A vasalt szerelőbeton C20/25-X0v(H)-16-F2-MSZ 4798-2016 minőségű betonból készül.

A szerelőbeton alá, a lábazat közé 16-32 mm szemnagyságú tömörített kavics ágyazat készül min. 15 cm-es vastagságban.

A talajnedvesség elleni szigetelés és hőszigetelés feletti aljzatbeton réteg min. 6,0 cm-es vastagságban készül C16/20- X0b(H)-16-F2-MSZ 4798-2016 minőségű betonból.

Fontos !: A földszint feletti födém felső hőszigetelése feletti padlásbeton kizárólag (max. 660 kg/m³ térfogatsúlyú) könnyűbetonból készülhet!

Szigetelések:

Talajnedvesség elleni szigetelés készül a falak és a padozat alatt min. 1 réteg 4 mm vtg. hegeszthető bitumenes lemezzel.

A bitumenes lemezek teljes felületükön lángolvasztással kerülnek rögzítésre az aljzathoz.

A bitumenes lemezek egymáshoz toldása 10 cm-es átfedéssel történik.

A szigetelő lemez fektetése előtt a felületet kellősen tisztítani kell!

Az aljzatba 8 cm vastag Austrotherm AT-N 100 lépésálló EPS hőszigetelő táblák kerülnek elhelyezésre.

A földszint feletti födém felső síkjára párafékező fóliára fektetett 20 cm vtg. Austrotherm AT-N 100 lépésálló EPS hőszigetelés kerül elhelyezésre felette technológiai fóliával és könnyűbetonból (Térfogatsúly: max. 660 kg/m³) készülő padlásburkolattal.

Az új vasbeton koszorúk külső oldalán 5 cm vtg. Austrotherm EXPERT v. XPS hőszigetelés kerül beépítésre.

A tervezett építési munkák során az épület meglévő és új homlokzati falain is egységesen 12 cm vastag H80 EPS hőszigetelő táblákkal készülő dryvit homlokzatképzés készül. (Az utcafronti homlokzaton az ablakok közötti új nagyméretű téglapilléreknél a lambéria burkolat alatt a homlokzati hőszigetelés XPS v. PIR hab hőszigetelő lemezekkel is készülhet.)

Az épületszerkezetek rétegrendjét, az alkalmazott hőszigetelések anyagát és szerkezeti vastagságát úgy kell megválasztani, hogy azok megfeleljenek „az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 7/2006. (V.24) TNM rendelet 6.§. - a várható használatbavételének időpontjára vonatkozó - előírásainak.

Válaszfalak:

Válaszfalak javított habarcsba falazva Leiertherm 10 N+F válaszfalelemekből készülnek 10 cm-es vastagságban. A válaszfal elemek minden második sorába Ø2,8-as lágyvashuzal kerül elhelyezésre.

A fogorvosi rendelő váróterem felőli fala – a röntgen sugárzás miatt – tömör kisméretű téglafalazattal készül.

A falazatok kétoldali vakolattal ellátva készülnek.

Teherhordó falak és pillérek:

Az épület meglévő teherhordó falai javított habarcsba falazott B30-as égetett agyag falazóblokkból készültek. A meglévő teherhordó falak megfelelő műszaki állapotúak és állékonyak, a jelenleg és a tervezett átalakítást-bővítést követően rájuk jutó terheket is károsodás nélkül, biztonsággal elviselik.

Az épület új külső teherhordó falai javított falazóhabarcsba (H10) falazott Leiertherm 30 N+F égetett agyag falazóelemből készülnek, belső oldali vakolattal és külső 12 cm vastag H80 EPS hőszigetelő táblákkal készülő dryvit homlokzatképzéssel.

Az utcafronti (É-K-i) homlokzaton az új ablakok között 30x30 cm keresztmetszetű téglapillérek is készülnek, nagyméretű tömör téglából (*egyesi azonosító kódja „Forrás Téglá Nagyméretű tömör téglá 300x140x65-HD-II. kategória”, átlagos nyomószilárdság: 26,80 N/mm²*) nagy szilárdságú falazó cementhabarcsba (H50) falazva.

A bővített épületrész új belső teherhordó fala közvetlenül a meglévő épületrész hátsó fala mögött épül - *a meglévő és az új falak közötti megfelelő dilatációs réteg/hézag kialakításával* - javított falazóhabarcsba (H10) falazott Leiertherm 25 N+F égetett agyag falazóelemből 25 cm vastagságban, belső oldali vakolattal ellátva készül.

Monolit vasbeton pillérek:

Az épület átalakítása és bővítése során 4 db új monolit vb. pillér készül, 30x30 cm keresztmetszettel, előregyártott Leier beton zsaluelemekkel és vasalt beton maggal.

A P1 és P2 jelű monolit vb. pillérek a 3,75 m széles utólagos nyíláskiváltás kétoldalán készülnek, - *az acélgerenda nyílásáthidalók alátámasztására* - tervezett magasságuk 2,66 m.

A P3 és P4 jelű monolit vb. pillérek az oldalkert felőli új épületrész kétoldalán készülnek, - *az előlépcső és rámpa feletti féltetők alátámasztására* - tervezett magasságuk 2,15 m. (+5 cm fedlap).

A vasbeton pilléreknél alkalmazott betonminőség: C20/25-XC1-8-F3-MSZ-4798-2016

A pillérek vasalása 4 db Ø12 mm-es függőleges fővasalás, és a pillérek alsó és felső negyedében 10 cm-enként, a középső ½ részén 15 cm-enként elhelyezett Ø8 mm-es kengyel vasalás.

Acélminőség: B500 (MSZ EN 1027-1:2006)

A P1 és P2 jelű pillérek vasalását alul a meglévő fal alatti beton lábazatba utólagos vegyi dübelezéssel elhelyezett fogadó acélbetétekhez (*4 db Ø16 x 650 mm-es bordázott betonacél*) rögzítve be kell kötni.

A 4 db fogadó acélbetét lábazatba való beépítése vegyi dübelezéssel történjen az alábbi elhelyezési paraméterek betartásával:

Alkalmazott vegyi dübel ragasztó: Soudal Soudafix VE280-SF vagy VE 400-SF

Betonacél átmérő: Ø 12 mm

Fúró átmérő: Ø 14 mm

Fúrás mélység min.: 150 mm (*lásd a P1 és P2 jelű monolit vb. pillérek vasalási tervét*)

Az oldalkert felőli új épületrésznél a tervezett P3 és P4 jelű monolit vasbeton oszlopok fogadására, azok helyén az alaptestekbe további függőleges fogadó acélbetéteket kell beépíteni, oszloponként 4-4 db Ø12 mm átmérőjű függőleges betonacél elhelyezésével, ezek min. 50 cm mélységben benyúlnak az alaptestbe és annak felső síkjától –a lábazaton átvezetve- a fogadósínt vasbeton lemeze felett 50 cm magasságig állnak ki. A fogadó acélbetéteket az alaptestbe benyúló szakaszon az oszlopvégekkel azonos kengyelezéssel - *10 cm-enként elhelyezett Ø8 mm-es kengyel vasalással* - kell ellátni. (*lásd. az oszlopok vasalási tervét*)

A beton zsaluelemekkel épített monolit vasbeton pilléreket teherhordásra igénybe venni kizárólag a gondos utókezelést követő 28. nap után szabad !

Előregyártott nyílás-áthidalások:

A nyílásáthidalások a teherhordó falakban előregyártott Leier MDA (*max. 3,00 m nyílásközig*) teherhordó nyílásáthidalókkal készülnek, min. 2 sor cementhabarcsba (H50) falazott tömör kisméretű téglából vagy min. 17,3 cm magas C20/25-XC1-16-F2-MSZ 4798-2016 minőségű betonból készült nyomott övekkel.

A válaszfalakban Leier MDVA (*max. 1,75 m nyílásközig*) nyílásáthidalók kerülnek beépítésre.

A nyílásáthidalók a falköz mindkét oldalán a teherhordó falakra min. 12,5 cm felfekvéssel kerüljenek elhelyezésre.

FIGYELEM!: A Leier MDA nyílásáthidalókat beépítéskor ideiglenes alátámasztó állvánnyal alá kell támasztani

- a 2,00 m-nél kisebb támaszköz esetén 1 helyen (középen)
- a 2,00 m-es és annál nagyobb támaszköz esetén két helyen (kb. 1/3 - 2/3 támaszköznél)

Az ideiglenes alátámasztó állványzat csak a nyomott beton öv megszilárdulása után távolítható el!

Acélgerenda kiváltók:

A tetőszerkezet állószerkezeit alátámasztó és annak terheit a falaknak közvetítő 2 db „I 200”-as acélgerendák (*mértékadó falköz: 6,60 m*)

Az épület meglévő vasbeton gerendás födémszerkezetei a tetőterhekkel nem terhelhetők !

Azoknál a födémmezőknél ahol az új tetőszerkezet állószerkezei szükségyszerűen a meglévő „E” gerendás és „F” gerendás födémmezők fölé esnek (*legalább 2-2 helyen*) az állószerkecek alá állószerkecenként 2-2 db „I 200”-as melegen hengerelt acélgerenda (*Anyagminőség: S235 EN 10025:1993*) kiváltót kell elhelyezni, úgy hogy azok a födémszerkezetre nem terhelhetnek és az állószerkecek terheit közvetlenül a gerendavégeknél lévő külső és belső teherhordó falakon végigfutó vb. koszorúknak adják át, tehermentesítve ezáltal a födém előregyártott vb. gerendáit a tetőterhektől.

Az „I 200”-as acélgerendák a meglévő födémszerkezetek felett, azoktól független szerkezetként kerülnek elhelyezésre. Az acélgerendák a külső és belső teherhordó falak feletti vb. koszorúk felső síkjára – *min. 4 db M12-es dűbelezett alapcsavarral* - rögzített 10x300x300 mm-es acél talplemezekre fekszenek fel, kéttámaszú tartóként, mindkét végükön min. 15-15 cm felfekvési hosszal.

Az acélgerendákat („acélgerenda párokat”) elmozdulás és kifordulás ellen is védeni kell, ezért a gerendavégeket a talplemezekhez le kell hegeszteni, valamint a gerendák felső öveit max. 1,5 m-ként elhelyezett (hegesztett) 5x50x180 mm-es laposacél rögzítőelemekkel kell összekötni.

Utólagos nyíláskiváltás 2 db „I 240-es” acélgerenda beépítésével:

A tervezett épület 2. jelű és 10. jelű helyisége között a meglévő épület egyik –*vasbeton födémgerendák által kétoldaltól is terhelt* - 30 cm vtg. belső teherhordó harántfalában egy 3,75 m széles szabad nyílás kerül kialakításra, utólagos nyíláskiváltással.

Az utólagos nyíláskiváltás során 2 db „I 240”-es acélgerendát kell beépíteni a földszint feletti megmaradó „E” gerendás és „F” gerendás födémmezők alátámasztására !

Az acélgerendák elhelyezése a teherhordó falban az utólagos nyíláskiváltás szabályai szerint az alábbi lépésekkel történhet:

- 1.) A földszint feletti meglévő vasbeton gerendás födémei födémgerendáit mindkét oldalon - *a bontandó falnyílással párhuzamosan és a teljes hosszúságon* - alá kell dúcolni.
- 2.) Ezt követően a beépítendő 2 db „I 240”-es acélgerendák tervezett alátámasztási helyén - *a tervezett nyílás két oldalán kivésett falsávokban*- 1-1 db 30x30 cm keresztmetszetű - *beton pillérzsákkal és vasalt beton maggal készülő* - monolit vasbeton pillér készül, a meglévő lábazattól v. a vasalt fogadósinttől a tervezett nyílásmagasságig (+2,40 m).
A vb. pilléreknél alkalmazott betonminőség: C20/25-XC1-8-F3-MSZ-4798-2016
- 3.) A vasbeton pillérek megfelelő szilárdulását követően (a 28. nap után) a falszerkezetben a tervezett nyílások helyén azok szélességében + a kétoldalon a pillérek felett - összesen 4,35 m hosszban – *a terv szerinti nyílásmagasság felett* - először az egyik oldalon kell egy 25 cm magas és 12 cm mély falhornyot kialakítani.
- 4.) Az így kialakított falhornyba állított helyzetben **I** kell elhelyezni az egyik „I 240-es” melegen hengerelt acélgerendát. Az acélgerendát a falhornyba felül be kell ékelni és az elhelyezési hézagokat nagyszilárdságú (min. Hf 50 minőségű) cementhabarccsal teljesen ki kell tölteni.
- 5.) A cementhabarcs kötését követően (min. 14 nap) a 3-4.) pontban leírt műveletet a teherhordó fal másik oldalán is el kell végezni, ezzel az áthidalónál mindkét acélgerenda beépítésre kerül.
- 6.) Ezután a cementhabarcs kötését követően (min. 14 nap) kerülhet sor az áthidalók alatt és a vb. oszlopok között a falnyílás kibontására!
- 7.) A födémei alátámasztó ducolatok csak a második acélgerenda beépítését követő 28. nap után (*a hézagkitöltő cementhabarcs teljes megszilárdulását követően*) bonthatók el!

Az acélgerendákat kifordulás ellen védeni kell, ezért azokat az alsó és felső övek max. 1,5 m-ként elhelyezett (hegesztett) laposacél rögzítőelemekkel egymással össze kell kötni.

Az így beépített acélgerendák - 3,75 m falközü kéttámaszú tartóként - a kétoldali „E” gerendás és „F” gerendás födémei terheit viselik és adják át azokat a falnyílás két oldalán kialakított monolit vasbeton pilléreknek.

Monolit vasbeton koszorúk:

A meglévő épület a külső és belső teherhordó falak felett végigfutó monolit vasbeton koszorúval készült. A meglévő monolit vb. koszorúk megfelelő műszaki állapotúak, a jelenleg és a tervezett átalakítást-bővítést követően rájuk jutó terheket is károsodás nélkül, biztonsággal elviselik.

Az új épületrészen a külső és belső teherhordó falak felett készülő monolit vb. koszorúk min. 25/25 cm vasbeton keresztmetszettel készülnek, a 30 cm vtg. külső falak felett a külső oldalon 5 cm vtg. Austrotherm EXPERT v. XPS hőszigeteléssel.

A vasbeton koszorúk vasalását min. 4 db Ø 12 mm-es bordás betonacél fővasak és Ø 8 mm-es bordás betonacélból készült, 20 cm-enként elhelyezett kengyelek adják. Acélminőség: B500

A vasbeton koszorú C20/25-XC1-16-F3-MSZ-4798-2016 minőségű betonnal kerül kiöntésre.

Figyelem: A monolit vasbeton koszorút teherhordásra igénybe venni kizárólag a gondos utókezelést követő 28. nap után szabad !

Födémszerkezet:

Az épület meglévő födémszerkezetei előregyártott vb. gerendás födémek (részben „E” gerendák közötti EB60/19 béléstestekkel, részben „F” gerendák közötti beton béléselemekkel).

A tervezett átalakítás és bővítés során az épület meglévő födémszerkezetei változatlanul megmaradnak, de felettük párafékező fóliára fektetett 20 cm vtg. Austrotherm ATN 100 lépésálló EPS hőszigetelés kerül elhelyezésre felette technológiai fóliával és – max. 660 kg/m^3 térfogatsúlyú - könnyűbetonból készülő padlásburkolattal.

Az épület meglévő vasbeton gerendás födémszerkezetei a tetőterhekkel nem terhelhetők !

Azoknál a födémmezőknél ahol az új tetőszerkezet állószékei szükségszerűen a meglévő „E” gerendás és „F” gerendás födémmezők fölé esnek (legalább 2-2 helyen) az állószékek alá állószékenként 2-2 db „I 200”-as melegen hengerelt acélgerenda (Anyagminőség: S235 EN 10025:1993) kiváltót kell elhelyezni, úgy hogy azok a födémszerkezetre nem terhelhetnek és az állószékek terheit közvetlenül a gerendavégeknél lévő külső és belső teherhordó falakon végigfutó vb. koszorúknak adják át, tehermentesítve ezáltal a födém előregyártott vb. gerendáit a tetőterhektől. Az „I 200”-as acélgerendák a meglévő födémszerkezetek felett, azoktól független szerkezetként kerülnek elhelyezésre, a külső és belső teherhordó falak feletti vb. koszorúkra dűbelezett alapcsavarokhoz acél talplemezekkel rögzítve. Az acélgerendákat („acélgerenda párokat”) kifordulás ellen is védeni kell, ezért azokat az alsó és felső övekre max. 1,5 m-ként elhelyezett (hegesztett) laposacél rögzítőelemekkel egymással össze kell kötni.

A bővítésként építendő épületrész födémszerkezete előregyártott Porootherm vázkerámias födémrendszerrel készül, kettőzve elhelyezett kerámia burkolatú előfeszített vasbeton Porootherm PTH 550 jelű födémgerendákkal és PTH 60/17 béléstestekkel + 6 cm vasalt felbetonnal.

A felbeton betonminősége: C20/25-XC1-16-F2-MSZ-4798-2016,

A vasalás min. Ø5 x 150/150 mm-es hegesztett betonacél háló vasalás.

Acélminőség: B 500 (MSZ EN 1027-1:2006)

A 4,75 m-nél nagyobb falköz és az állószék koncentrált terhe miatt a gerendák kettőzve kerülnek elhelyezésre. A födémgerendák tengelytávolsága a gerenda kettőzés miatt $60+12 = 72 \text{ cm}$ (PTH 60/17 béléstestekkel).

A vizsgált födémmezőben - az 5,25 m falköz méret miatt - a födémszerkezetben a kettőzött gerendákra merőlegesen, max. 2 m borda tengelytávval, 2 db 25/7+6 cm keresztmetszetű beton kereszt bordákat kell beépíteni, alattuk PTH 60/10 béléstestek alkalmazásával. A keresztbordák vasalását min. 4 db Ø8 mm-es betonacél hosszvasalással és 20 cm-enként elhelyezett Ø6 mm-es betonacél kengyelvasalással kell készíteni, a hosszvasakat a koszorúba a lehorgonyzás szabályai szerint be kell kötni. Acélminőség: B 500 (MSZ EN 1027-1:2006)

A Porootherm födémre a tetőszerkezetet 1-1 db állószéke terhel, amely a Porootherm födémre kizárólag úgy kerülhet felállításra, hogy az állószékek terheit 2,5 m hosszú talpgerendákkal min. 3 födémmezőre (8 db födémgerendára) el kell osztani.

A gerendák méretre szabása

Ha a 25 cm-es méretrendtől eltérő hosszúságú gerendára van szükség, a gerenda mindkét végéből gyémánt vagy korund vágótárcsával, flexszel le lehet vágni 10 cm-t. Erre azért van mód, mert az ilyen berendezéssel történő vágás az acélbetétek tapadó kapcsolatát nem befolyásolja. Tilos a gerenda véséssel történő vágása, mivel már kis roncsolás esetén is nagymértékben csökken az acélbetétek és a beton közötti feszítőerő-átadás. Az előbbiek miatt a legkisebb mértékben sem szabad a gerendát vésni.

A gerendák alátámasztása és túlemelése

A gerendák építés közben alátámasztás nélkül egyáltalán nem terhelhetők. Az alátámasztó állványzatot még a gerendák elhelyezése előtt kell elkészíteni. 3,5 m-es falköztávolságig egy helyen, 3,5 m-es falköztől 5,25 m-es falközig két helyen, ennél nagyobb fesztávolság esetén három helyen kell alátámasztani a gerendákat.

Az alátámasztásokat annak figyelembevételével kell kialakítani, hogy a gerendákat a falköztávolság (fesztáv) 1/300-ad részével túl kell emelni.

Falköz	Túlemelés közepén
--------	-------------------

3,0 m	1,0 cm
-------	--------

4,0 m	1,3 cm
-------	--------

5,0 m	1,7 cm
-------	--------

6,0 m	2,0 cm
-------	--------

Az alátámasztásokat csak a födém teljes megszilárdulása után szabad eltávolítani.

Az előírt túlemelést az alátámasztások oszlopai alatti ékpárok segítségével állítják be.

Az alátámasztó állványzat merevségét, teherbírását, elemeinek kapcsolatát, az oszlopok függőlegességét és aláékelését, a szelemenek vízszintességét arra jogosult szakembernek (pl. felelős műszaki vezető, műszaki ellenőr) ellenőriznie kell.

A gerendák és béléstestek elhelyezése

A gerendák felfekvését cementhabarcs-ágyazó réteggel kell kiegyenlíteni. A födémgerendáknak legalább 12 cm hosszúságban fel kell feküdniük a teherhordó falra. A tartók végénél egy-egy béléstest elhelyezésével állítható be az előírt gerendatávolság. A béléstesteket a gerendák hossz tengelyére merőleges sorban haladva kell elhelyezni. Nem szabad a gerendák hossz tengelyével párhuzamosan haladva elhelyezni a béléstesteket, mert akkor a gerendák átmenetileg féloldalas terhelést kapnának, ami nem megengedhető. A béléstesteken járni csak az erre a célra elhelyezett pallókon szabad.

Vasszerelés:

A kengyelek felhajlítása

A kengyeleket úgy kell felhajlítani, hogy felső végük a felbeton felső síkja alatt 2 cm-re legyen. A kengyelek végleges helyzetükben a gerenda mindkét végén a teherhordó falak irányába hajlanak, a vízszintes síkkal kb. 45°-os szöget zárnak be. A kengyelek többszöri fel- és lehajlítása tilos!

A gerenda bekötővasainak elhelyezése

A gerendát a koszorúba be kell kötni az erre a célra szolgáló pótvasakkal. A gerendabekötő vasakat az összes kengyel felhajlítása után a gerendák mindkét végén, a gerendák felső övében a kengyelekbe fűzve kell vezetni. A bekötővasak átmérője 4,0 m-es fesztávig $d=8$ mm, efölött legalább $d=10$ mm. A bekötővasak hossza - a fal belső síkjától számítva - 4,80 m-es fesztávig legalább 80 cm, a fölött legalább a támaszköz 1/6-a.

Kiegészítő acélbetétek elhelyezése, a betonacél-szerelés ellenőrzése

A felbeton középvonalában hegesztett háló vagy keresztvasalás elhelyezése szükséges, $\varnothing 6 \times 150/150$ mm-es hegesztett betonacél háló vasalással.

Acélminőség: B 500 (MSZ EN 1027-1:2006)

A hegesztett acélháló keresztzálnak a koszorúba kell kerülnie és a hálónak át kell mennie a harántfalak felett.

A betonacél-szerelést betonozás előtt be kell mutatni az építkezés felelős műszaki vezetőjének és a műszaki ellenőrnek és a betonozási munkát kizárólag azok jóváhagyásával lehet elvégezni !

Porotherm födém betonozása:

Betonozás előtt az összeszerelt födémet alaposan be kell nedvesíteni. A törmelékeket, laza részeket el kell távolítani.

Az alkalmazott betonminőség min: C20/25-XC1-16-F2-MSZ-4798-2016 legyen. *(mint a koszorúnál)*

Korrózióveszélyes vegyszereket tartalmazó beton-adalékanyagot nem szabad használni. A gerendák, a koszorú és a felbeton betonozása egyszerre készül. A teljes betonmennyiséget lehetőleg egy munkaütemben kell bedolgozni. Amennyiben erre nincs mód, a felelős műszaki vezető utasításai szerint kell kialakítani a munkahézagokat. A betont felhordás után tömöríteni kell és a felületét úgy kell lesimítani, hogy a felbeton-vastagság – *az adott födémnél* - 6 cm.

Monolit vasbeton födémlemez(ek):

A Porotherm födémnél azokban a közbenső vagy szélső födémmezőkben, ahol a gerendák kiosztása nem teszi lehetővé a béléstestek elhelyezését (a tengelytáv < 60 cm ill. 60+12 cm) a gerendák v. a gerendák és a vb. koszorú között monolit vb. födémlemez készül.

A födémlemez 17+6 = 23 cm vastagsággal készül *(a födémszerkezet magasságával megegyező)* - alsó oldali vasalását Ø12x150/150 mm-es betonacél háló, a felső vasalását a födém felbetonjának Ø6 x 150/150 mm-es hegesztett betonacél háló vasalása adja.

Acélminőség: B 500 (MSZ EN 1027-1:2006)

A monolit vasbeton födémlemezeknél alkalmazott betonminőség: C20/25-XC1-16-F3-MSZ-4798-2016

A beton utókezelése

A betont a gyors kiszáradás ellen lefedéssel, nedvesítéssel védeni kell.

Figyelem! A gerendákat alátámasztását megszüntetni - az alátámasztó zsaluzatot meggyengíteni vagy elbontani, ill. a födémszerkezetet teherhordásra igénybe venni kizárólag - a helyszíni beton teljes megszilárdulása után - a gondos utókezelést követő 28. nap után szabad !
(min. +12 °C esetén)

Szakipari munkák Porotherm födém beépítésénél

A gerendába rögzítőelemeket fűrni, belőni vagy megvésni nem szabad. A födém elektromos vezetékeit a fal szélén megvéselt béléstestekben vezetve célszerű elhelyezni, a gerendával párhuzamos irányban. A födémre alulról függesztendő, kapcsolandó tárgyak (pl. mennyezeti lámpa) rögzítéséhez a béléstest alsó felületének kifűrésével utólag beilleszthető billenő fémkitámasztós - vagy rugós kitámasztós horgos, esetleg injektáló technikával rögzített - csavarok használata ajánlott. A Porotherm födém teljes alsó felülete egységes, vakolható felületet képez.

Lépcsőszerkezet:

A bejárati terasznál lévő előlépcsők monolit vasalt szerkezetek, fagyálló lapburkolattal ellátva, C30/37-XC3-16-F2-MSZ 4798-2016 minőségű betonból, Ø6 x 150/150 mm-es hegesztett betonacél háló vasalással. Acélminőség: B 500 (MSZ EN 1027-1:2006)

Tetőszerkezet, héjalás:

Az épület tervezett tetőszerkezete 33°-os hajlásszögű, székszelemenenes, állószékes fogópáros nyeregterető, valamint az oldalkert felőli új épületrészen enyhe hajlásszögű, fémlemez fedéses féltető készül.

A szarufák a talpszelemenekre, a fogópárok felett végigfutó középszelemenekre és a taréjszelemenekre támaszkodnak, a szarufákat a középszelemenek felett – *kizárólag szakszerűen megoldással!* - toldani lehet.

A szarufákat a talpszelemenekhez a fakötés mellett fordított ácskapcsok v. horganyzott acél rögzítőelemek (*pl. kétoldali sarokvasak*) beépítésével is rögzíteni kell!

A talpszelemeneket a vasbeton koszorúkhöz egymástól max. 120 cm-re elhelyezett min. Ø14 mm átmérőjű talpszelemen csavarokkal kell rögzíteni.

Az új vb. koszorúba a hajlított (kampózott) talpszelemen csavarokat min. 15 cm mélyen be kell betonozni.

A meglévő vb. koszorúba pedig min. 150 mm furatmélységgel elhelyezett egyenes talpszelemen csavarokat vegyi dűbelezéssel kell rögzíteni.

A szarufák és fogópárok egymáshoz rögzítését 12 mm átmérőjű átmenő menetes szárral és kétoldali csavarkötéssel kell biztosítani.

A szarufák keresztmetszete 10/15 cm, tengelytávolsága max. 85 cm. A mértékadó megtámasztás nélküli szarufahossz max. 4,15 m. (*a fogópár és a talpszelemen között*)

Az épületben a 15/20 cm keresztmetszetű székszelemeneknél a ferde könyöktámaszok közötti legnagyobb alátámasztás nélküli hossz 2,60 m.

Az állószékek, a könyöktámaszok, a talpszelemenek és a teherelosztó talpgerendák 15x15 cm keresztmetszettel, a taréjszelemenek 10/15 cm keresztmetszettel, a fogópárok 2x5/15 cm keresztmetszettel készülnek.

A tetőszerkezethöz felhasznált faanyag: fenyő C24 -MSZ EN 338 szerint, (fenyő F56 II.o MSZ 15025 szerint, azaz „kereskedelmi I. osztályú” - legyen az MSZ 10144 szabvány szerint.), a felhasználási osztály: 2-es, a teheridőtartam osztály: közepes.

Az épület tetőfedése hagyományos égetett agyag kerámia cserépfedéssel, a féltetőnél fémlemez fedéssel készül.

Az épület meglévő vasbeton gerendás födém szerkezetei a tetőterhekkel nem terhelhetők !

Azoknál a födémmezőknél ahol az új tetőszerkezet állószékei szükségszerűen a meglévő „E” gerendás és „F” gerendás födémmezők fölé esnek (legalább 2-2 helyen) az állószékek alá állószékenként 2-2 db „I 200”-as melegen hengerelt acélgerenda (Anyagminőség: S235 EN 10025:1993) kiváltót kell elhelyezni, úgy hogy azok a födém szerkezetre nem terhelhetnek és az állószékek terheit közvetlenül a gerendavégeknél lévő külső és belső teherhordó falakon végigfutó vb. koszorúknak adják át, tehermentesítve ezáltal a födém előregyártott vb. gerendáit a tetőterhektől. (részletesen lásd az acélgerenda kiváltók és a födémek leírásánál)

A faszerkezetekhez használt faanyag megelőző tűzvédelméről, valamint rovar és gomba mentesítéséről a beépítés előtt, megfelelő favédőszerben való áztatással gondoskodni kell !

A beépítetlen padlástér megfelelő kiszellőztetését biztosítani kell !

Vizsgálatok, számítások és tervlapok:

A tartószerkezeti kiviteli terv készítése során, az elvégzett kockázatelemzés alapján - a rendelkezésre álló tervdokumentáció adatainak felhasználásával –

Tartószerkezeti ellenőrző számítás készül:

- Az épület legnagyobb lehajlási hosszal (4,15 m) rendelkező szarufáinak ellenőrzésére
- Az épület legnagyobb lehajlási hosszal (2,60 m) rendelkező székszelemenjeinek ellenőrzésére
- A tetőszerkezet állószékeit alátámasztó és annak terheit a falaknak közvetítő 2 db „I 200”-as acélgerendák ellenőrzésére *(mértékadó falköz: 6,60 m)*
- Az épületben tervezett 3,75 m széles falnyílás feletti utólagos nyíláskiváltáshoz beépítendő 2 db „I” 240-es acélgerenda kiváltók ellenőrzésére
- A bővített épületrész (5,25 m falköz méretű, állószékkal is terhelt) Porothersm földemére
- A földszinten a 3,75 m széles utólagos nyíláskiváltás kétoldalán készülő P1 és P2 jelű 30x30 cm keresztmetszetű monolit vasbeton pillérekre
(A P-3 és P4 jelű monolit vb. pillérek a rájuk terhelő féltető terhét biztonsággal elviselik ezért azok külön ellenőrzése nem szükséges.)
- Az épület legnagyobb igénybevételnek kitett új sávalapszakaszának ellenőrzésére

Tartószerkezeti kiviteli tervlapok készülnek az alábbiak szerint:

- | | |
|--|----------------|
| - T-1 tervlap: A vizsgált tartószerkezetek épületen belüli elhelyezkedéséről és a Porothersm földemgerendák kiosztásáról | M 1:100 |
| - T-2 tervlap: A tervezett 3,75 m széles utólagos nyíláskiváltás részletrajza | M 1:20 |
| - T-3 tervlap: A P1 és P2 jelű monolit vasbeton pillérek vasalási terve | M 1:20 |
| - T-4 tervlap: P3 és P4 jelű monolit vasbeton pillérek vasalási terve | M 1:20 |

A terhek és hatások felvétele: (EUROCODE 1, MSZ EN 1991 szerint)**1.) Állandó (önsúly) terhek****1.1 A tetőszerkezet önsúlya:**

Égetett agyag cserépfedés	55 daN/m ²
Tetőszerkezet önsúlya	45 daN/m ²
Tetőteher összesen:	100 daN/m²

Tetőszerkezet önsúlyterhe: $G_{tető} = 100 \text{ daN/m}^2$

1.2 Födémteher (biztonságos feltételezéssel) esetleges járható padlás kialakítással**1.2.1 Tervezett födémteher meglévő épületrésznél (vb. gerendás födémek)**

Könnnyűbeton padlásburk 5-6 cm	40 daN/m ² (max. 660 kg/m ³ lehet)
Hőszigetelés 20 cm	8 daN/m ² (EPS lépésálló)
Meglévő aljzatbeton 4-5 cm	110 daN/m ²
Meglévő lépéshang szigetelés 2 cm	3 daN/m ²
Meglévő vb. gerendás födémek	352 daN/m ²
<u>Alsó vakolat</u>	<u>27 daN/m²</u>
Födémteher összesen:	540 daN/m²

Vb. gerendás födémek tervezett önsúlyterhe: $G_{föd\text{vb}} = 540 \text{ daN/m}^2$

1.2.1 Tervezett födémteher új épületrésznél (Porotherm födém)

Könnnyűbeton padlásburk 5-6 cm	40 daN/m ² (max. 660 kg/m ³ lehet)
Hőszigetelés 20 cm	8 daN/m ² (EPS lépésálló)
Porotherm födém	360 daN/m ²
<u>Alsó vakolat</u>	<u>27 daN/m²</u>
Födémteher összesen:	435 daN/m²

Porotherm födém tervezett önsúlyterhe: $G_{födPTH} = 435 \text{ daN/m}^2$

1.3 A 30 cm vtg. meglévő és tervezett főfalak önsúlya

B30-as fal 30 cm vtg.(500 kg/m² kétoldali vakolattal) önsúlya: $G_{fB30} = 500 \text{ daN/m}^2$

Leiertherm 30 N+F fal 30 cm vtg.(300 kg/m² vakolattal) önsúlya: $G_{fLTH30} = 300 \text{ daN/m}^2$

1.4 A monolit vasbeton pillérek önsúlya

(30x30 cm keresztmetszettel és 2,66 m feltételezett pillér magassággal)

$$G_{vb.pillér30/30} = 2,66 \times 0,30 \times 0,30 \times 2500 = 599 \text{ daN}$$

1.6 A vasbeton koszorúk terhe

A 30/30 cm keresztmetszetű vb. koszorú a meglévő épületrészen:

$$G_{vb30/30} = 0,30 \times 0,30 \times 2500 = 225 \text{ daN/m}$$

A 25/25 cm keresztmetszetű vb. koszorú az új épületrészen:

$$G_{vb25/25} = 0,25 \times 0,25 \times 2500 = 157 \text{ daN/m}$$

1.7 A beton lábazat 1 fm-ének önsúlya (0,3 x 1,0 x 0,5 m)

$$G_{\text{lábazat}} = 0,3 \times 1 \times 0,5 \times 2300 = \underline{345 \text{ daN/m}}$$

1.6 Az 50 cm széles beton alaptest 1 fm-ének önsúlya (0,50 x 1,0 x 1,0 m)

$$G_{\text{alap}} = 0,50 \times 1,0 \times 1,0 \times 2300 = \underline{1150 \text{ daN/m}}$$

(Állandó terhek parciális tényezője: $\gamma_G = 1,35$)

2.) Esetleges (hasznos és meteorológiai) terhek

3.) Esetleges (hasznos és meteorológiai) terhek

2.1 Hasznos teher Padlások: $Q_{\text{hpdlás}} = \underline{1,5 \text{ kN/m}^2}$

Lakóhelyiségek: $Q_{\text{hlakó}} = \underline{2,0 \text{ kN/m}^2}$

(Hasznos terhek parciális tényezője: $\gamma_Q = 1,5$)

2.2 Hóteher:

A felszíni hóteher karakterisztikus értéke (400 m tengerszint feletti magasságig)

$$S_k = 125 \text{ daN/m}^2$$

A tetők alaki tényezője (hófogók figyelembevételével): $\mu_1 = 0,8$

A tetők hóterhének tervezési értékei (Teherbírási határállapotok vizsgálatához)

$$\underline{S} = \mu_1 \times S_k = 0,8 \times 125 = \underline{100 \text{ daN/m}^2}$$

(A hóteher parciális tényezője: $\gamma_Q = 1,5$)

2.3 Szélteher:

A szél torlónyomás értéke: $q_p(z) = 54,5 \text{ daN/m}^2$ (III.beépítési kategória
8 m tetőmag., táblázatból)

A ferde tető alaki tényező értéke: $C_{pe}^+ = +0,492$ (Nyereg tető 33°)
 $C_{pe}^- = -0,380$ (Nyereg tető 33°)

Felületi szélnyomás értéke

$$w_e = 54,5 \times (0,492 + 0,380) = \underline{47,52 \text{ daN/m}^2}$$

(A szélteher parciális tényezője: $\gamma_Q = 1,5$), (A szélteher egyidejűségi tényezője: $\Psi_Q = 0,6$)

Tető összes meteorológiai terheinek tervezési értékei:

$$\underline{Q_{\text{tető}}} = S + \Psi_Q \times \cos 33^\circ \times w_e = 100 + 0,6 \times 0,8387 \times 47,52 = \underline{124 \text{ daN/m}^2}$$

Ellenőrző számítások:

1.) Az épület legnagyobb lehajlási hosszal (4,15 m) rendelkező szarufáinak ellenőrzése hajlítási határfeszültségre és lehajlásra

Az épület tervezett tetőszerkezete 33°-os hajlásszögű, székszelemenek, állószékes fogópáros nyeregtető, valamint az oldalkert felőli új épületszárnyon enyhe hajlásszögű, fémlemez fedéses fültető készül.

A szarufák a talpszelemenekre, a fogópárok felett végigfutó középszelemenekre és a taréjszelemenekre támaszkodnak, a szarufákat a középszelemenek felett – *kizárólag szakszerűen megoldással!* - toldani lehet.

A szarufák keresztmetszete 10/15 cm, tengelytávolsága max. 85 cm. A mértékadó megtámasztás nélküli szarufahossz max. 4,15 m. *(a fogópár és a talpszelemen között)*

Az állószékek, a könyöktámaszok, a talpszelemenek és a teherelosztó talpgerendák 15x15 cm keresztmetszettel, a székszelemenek 15/20 cm keresztmetszettel, a taréjszelemenek és a szarufák 10/15 cm keresztmetszettel, a fogópárok 2x5/15 cm keresztmetszettel készülnek.

A tetőszerkezetnél felhasznált faanyag: fenyő C24 -MSZ EN 338 szerint, (fenyő F56 II.o MSZ 15025 szerint, azaz „kereskedelmi I. osztályú” - legyen az MSZ 10144 szabvány szerint.), a felhasználási osztály: 2-es, a teheridőtartam osztály: közepes.

- Hajlító szilárdság karakterisztikus értéke: $f_{m,k} = 24 \text{ N/mm}^2$
- Felhasználási osztály módosító tényező *(2-es felhasználási oszt.):* $k_{def} = 0,80$
- Teher időtartam módosító tényező *(közepes időtartamú teher):* $k_{mod} = 0,8$

A szarufa keresztmetszeti adatai:

$$b = 10 \text{ cm} \quad h = 15 \text{ cm} \quad I_x = 2812 \text{ cm}^4 \quad W_x = 375 \text{ cm}^3$$

A szarufák ellenőrzésénél alkalmazott statikai model:

A szarufákat az ellenőrzés során kéttámaszú gerendaként méretezzük, a megtámasztás nélküli szarufahossz a vizsgált tetőnél max. 4,15 m, ennek vízszintes vetületét vesszük figyelembe.

$$l_0 = 1,05 \times 4,15 \times \cos 33^\circ = 1,05 \times 4,15 \times 0,8387 = 3,655 \approx \underline{\underline{3,70 \text{ m}}}$$

A szarufákat a tető állandó terhe ($G_{tető}$), valamint a tető meteorológiai terhei terhelik $Q_{tető}$ tetőteherrel a beépítési tengelytávolságuk függvényében.

A szarufa ellenőrzése:

A szarufára jutó megoszló terhek meghatározása:

$$\text{Állandó teher:} \quad q_{Gtető} = 0,85 \times G_{tető} = 0,85 \times 100 = 85 \text{ daN/m}$$

$$(\text{Állandó terhek parciális tényezője: } \gamma_G = 1,35)$$

$$\text{Hasznos (meteorológiai) teher:} \quad q_{Qtető} = 0,85 \times Q_{tető} = 0,85 \times 124 = 106 \text{ daN/m}$$

$$(\text{Hasznos terhek parciális tényezője: } \gamma_Q = 1,5)$$

Ellenőrző számítás (AxisVM rapido programmal):

AxisVM *rapido* 2 R1d

Jogosult felhasználó (8152) Stankovics Zsolt

Szarufa ell. Nagyalásony Orvosi rendelő

Stankovics Zsolt

építésmérnök, tartószerkezeti tervező

File: Szarufa ell Nagyalásony Orvosi rendelő.rpd

Szabvány: EC5(H)

1. oldal

Támaszközök [m]

[mm]

Anyag

Fa	C24
E	= 11000 N/mm ²
ρ	= 420 kg/m ³
f _{mk}	= 24 N/mm ²

Keresztmetszet

Név	100x150
A	= 15000 mm ²
I _y	= 2,8 × 10 ⁷ mm ⁴
Felhasználási osztály	2. osztály
K _{def}	= 0,8

Támaszközök		Támaszok				
	Támaszköz [m]		Pozíció [m]	Függőleges	Elfordulási	Szélesség [mm]
1	3,700	1	0	✓	0%	0
		2	3,700	✓	0%	0

Hasznos terhek [kN/m]

Állandó terhek [kN/m]

Támaszközök [m]

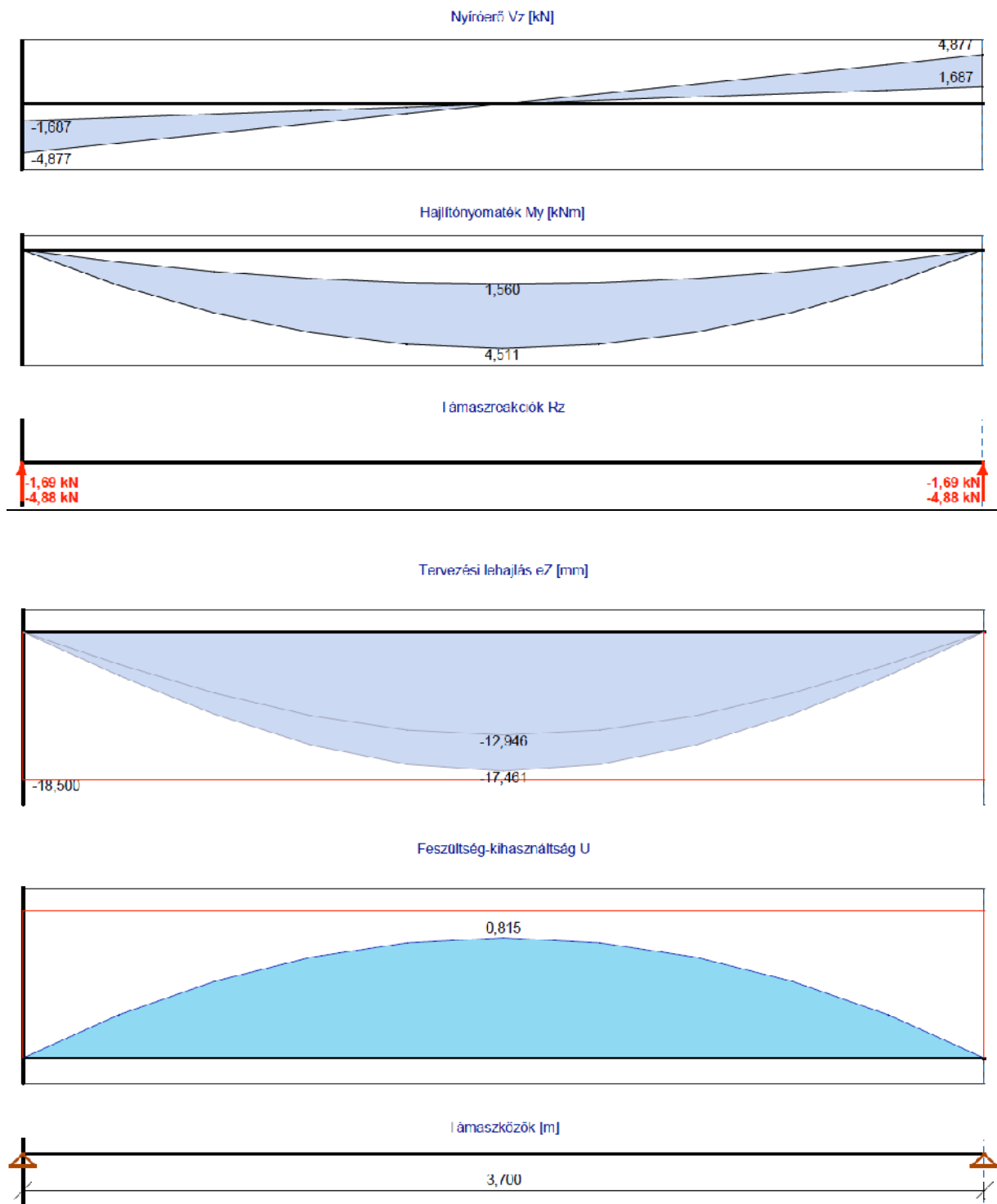
Állandó terhek

	Típus	Pozíció [m]	Érték
1		0 ↔ 3,700	0,85 kN/m

Esetleges terhek

	Típus	Pozíció [m]	Érték
1		0 ↔ 3,700	1,06 kN/m

Parciális tényezők		Önsúly figyelembe véve.
Állandó	γ _{GU} = 1,350	Teljesítmény: Közepes idejű (1 hét-6 hónap)
	γ _{GL} = 1,000	
Esetleges	γ _Q = 1,500	
	ψ ₂ = 0,300	



Számítási eredmények:

A tervezett lehajlás $e_Z = 17,461 \text{ mm} < L/200 = 18,5 \text{ mm}$ **A szarufa lehajlásra megfelel !**

A hajlítási feszültség kihasználtság: $81,5 \% < 100\%$ **A szarufa hajlításra megfelel !**

2.) Az épület legnagyobb lehajlási hosszal (2,60 m) rendelkező székszelemenjeinek ellenőrzése hajlítási határfeszültségére és lehajlására

Az épület tervezett tetőszerkezete 33°-os hajlásszögű, székszelemenek, állószékes fogópáros nyeregterő, valamint az oldalkert felőli új épületrészen enyhe hajlásszögű, fémlemez fedéses féltető készül.

A szarufák a talpszelemenekre, a fogópárok felett végigfutó székszelemenek (középszelemenekre) és a taréjszelemenekre támaszkodnak, a szarufákat a középszelemenek felett – *kizárólag szakszerűen megoldással!* - toldani lehet.

Az állószékek, a könyöktámaszok, a talpszelemenek és a teherelosztó talpgerendák 15x15 cm keresztmetszettel, a székszelemenek 15/20 cm keresztmetszettel, a taréjszelemenek és a szarufák 10/15 cm keresztmetszettel, a fogópárok 2x5/15 cm keresztmetszettel készülnek.

Az épületben a 15/20 cm keresztmetszetű székszelemeneknél a ferde könyöktámaszok közötti legnagyobb alátámasztás nélküli hossz 2,60 m.

A székszelemenek anyaga: fenyő C24 -MSZ EN 338 szerint, (fenyő F56 II.o MSZ 15025 szerint, azaz „kereskedelmi I. osztályú” - legyen az MSZ 10144 szabvány szerint.), a felhasználási osztály: 2-es, a teheridőtartam osztály: közepes.

- Hajlító szilárdság karakterisztikus értéke: $f_{m,k} = 24 \text{ N/mm}^2$
- Nyírási szilárdság karakterisztikus értéke: $f_{v,k} = 2,5 \text{ N/mm}^2$
- Rostokkal párhuzamos rugalmassági modulus: $E_{0,mean} = 11 \text{ kN/mm}^2$
- Felhasználási osztály módosító tényező (2-es felhasználási oszt.): $k_{def} = 0,80$
- Teher időtartam módosító tényező (közepes időtartamú teher): $k_{mod} = 0,8$

A székszelemen keresztmetszeti adatai:

$$b = 15 \text{ cm} \quad h = 20 \text{ cm} \quad I_x = 10000 \text{ cm}^4 \quad W_x = 1000 \text{ cm}^3$$

A székszelemenek alátámasztási távolságának meghatározása:

A székszelemeneket az állószékek és azok ferde támaszai támasztják alá többtámaszú tartóként. Az ellenőrzés során (*biztonságos közelítéssel*) a székszelemeneket kéttámaszú tartóként vesszük fel, a ferde támaszok közötti max. 2,60 m támaszközzel.

A székszelemen számításnál figyelembe vett legnagyobb támaszközök:

$$l_0 = 1,05 \times 2,60 = 2,73 \approx \underline{\underline{2,80 \text{ m}}}$$

A székszelemenekre jutó teher meghatározása:

A székszelemenek 1 m-ére változó, de max. 3,5 m² tetőfelület terhe jut a szarufákon keresztül, egyenletes megoszló teherként feltételezve.

Fentiek alapján a székszelemen 1 m-ére jutó megoszló erő meghatározása:

$$q_{Gtető} = 3,5 \times G_{tető} = 3,5 \times 100 = 350 \text{ daN/m} \quad (\text{Állandó terhek parciális tényezője: } \gamma_G = 1,35)$$

$$q_{Qtető} = 3,5 \times Q_{tető} = 2,5 \times 124 = 434 \text{ daN/m} \quad (\text{Hasznos terhek parciális tényezője: } \gamma_Q = 1,5)$$

Ellenőrző számítás (AxisVM rapido programmal):

AxisVM rapido 2 R1d

Jogosult felhasználó (0152) Stankovics Zsolt

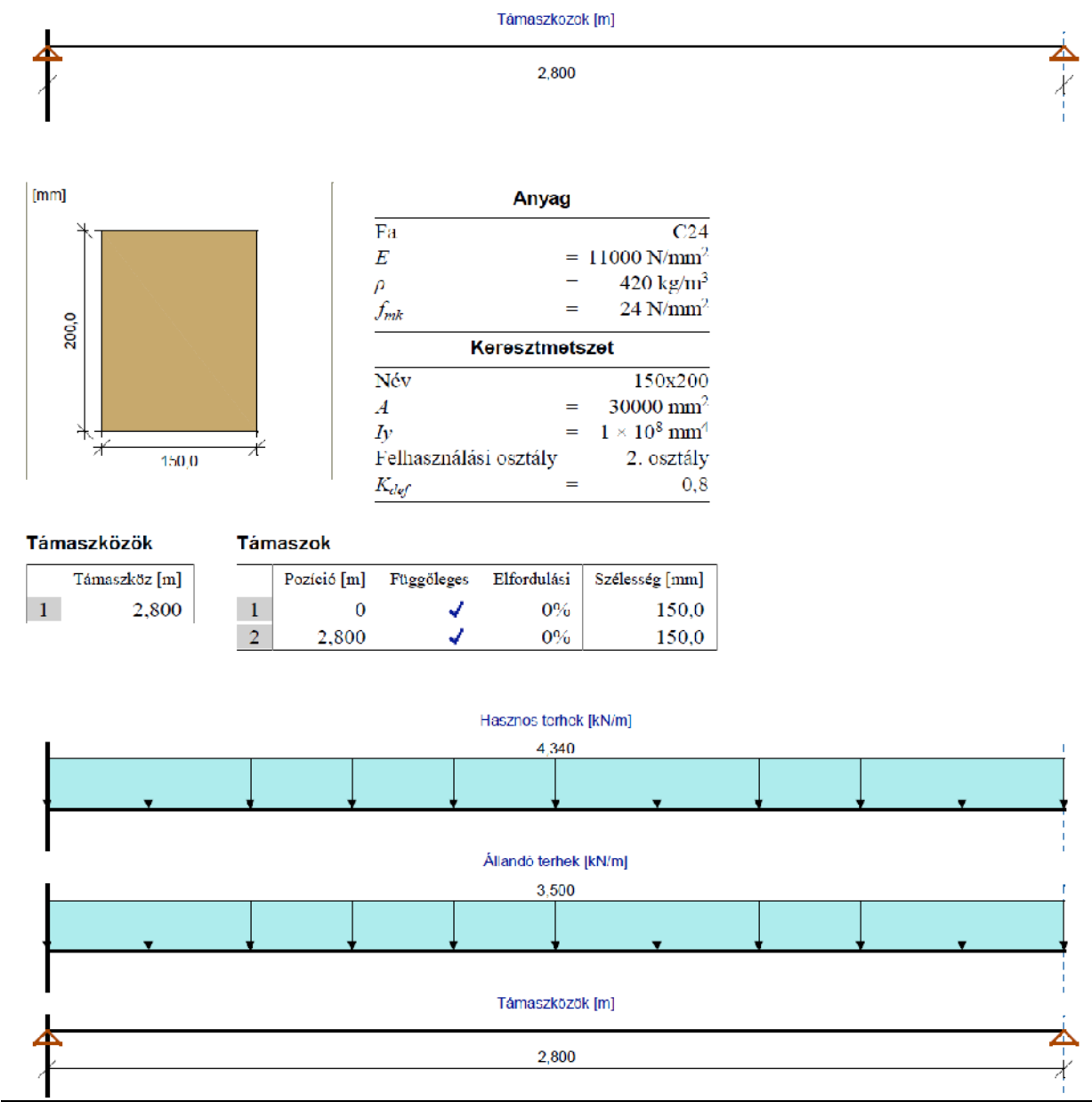
Székszelemen ell. Nagyalásny Orvosi rendelő

Stankovics Zsolt

építésmérnök, tartószerkezeti tervező

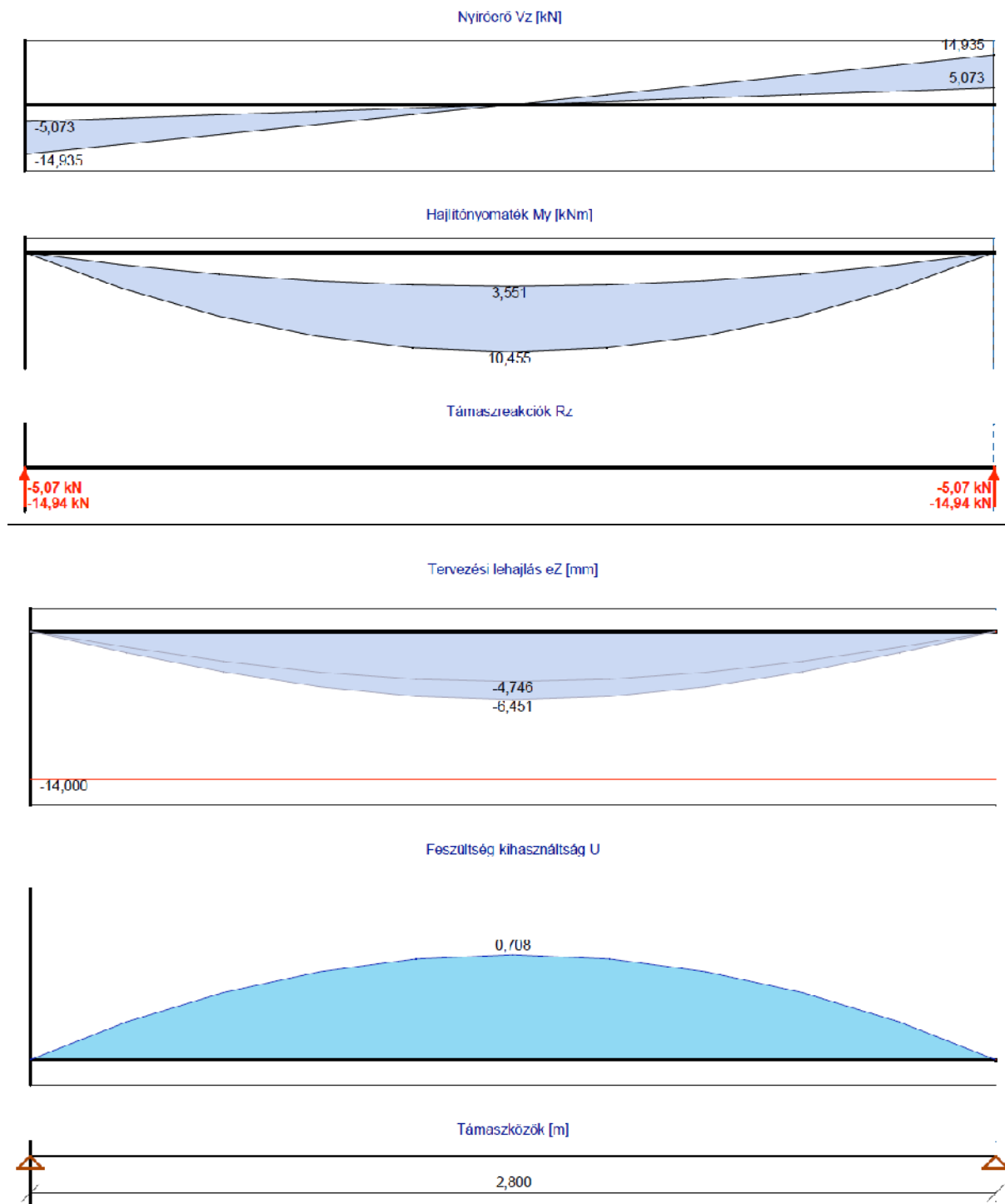
File: Székszelemen ell Nagyalásny Orvosi rendelő.rpd Szabvány: EC5(H)

1. oldal



Állandó terhek				Esetleges terhek			
	Típus	Pozíció [m]	Érték		Típus	Pozíció [m]	Érték
1		0 ↔ 2,800	3,50 kN/m	1		0 ↔ 2,800	4,34 kN/m

Parciális tényezők		Önsúly figyelembe véve.
Állandó	γ _{GU} = 1,350	Tetheridőtartam: Közepes idejű (1 hét-6 hónap)
	γ _{GL} = 1,000	
Esetleges	γ _Q = 1,500	
	ψ ₂ = 0,300	



Számítási eredmények:

A tervezett lehajlás $e_Z = 6,451 \text{ mm} < L/200 = 14 \text{ mm}$

A székszelemen lehajlásra megfelel !

A hajlítási feszültség kihasználtság: $70,8 \% < 100\%$

A székszelemen hajlításra megfelel !

3.) A tetőszerkezet állószékeit alátámasztó és annak terheit a falaknak közvetítő 2 db „I 200”-as acélgerendák ellenőrzése lehajlására és hajlítási határfeszültségre (mértékadó falköz: 6,60 m)

Az épület meglévő vasbeton gerendás födém szerkezetei a tetőterhekkel nem terhelhetők !

Azoknál a födémmezőknél ahol az új tetőszerkezet állószékei szükségszerűen a meglévő „E” gerendás és „F” gerendás födémmezők fölé esnek (*legalább 2-2 helyen*) az állószékek alá állószékeként 2-2 db „I 200”-as melegen hengerelt acélgerenda (*Anyagminőség: S235 EN 10025:1993*) kiváltót kell elhelyezni, úgy hogy azok a födém szerkezetre nem terhelhetnek és az állószékek terheit közvetlenül a gerendavégeknél lévő külső és belső teherhordó falakon végigfutó vb. koszorúknak adják át, tehermentesítve ezáltal a födém előregyártott vb. gerendáit a tetőterhektől.

Az „I 200”-as acélgerendák a meglévő födém szerkezetek felett, azoktól független szerkezetként kerülnek elhelyezésre. Az acélgerendák a külső és belső teherhordó falak feletti vb. koszorúk felső síkjára – *min. 4 db M12-es dübelezzett alapcsavarral* - rögzített 10x300x300 mm-es acél talplemezekre fekszenek fel, kéttámaszú tartóként, mindkét végükön min. 15-15 cm felfekvési hosszal.

Az acélgerendákat („acélgerenda párokat”) elmozdulás és kifordulás ellen is védeni kell, ezért a gerendavégeket a talplemezekhez le kell hegeszteni, valamint a gerendák felső öveit max. 1,5 m-ként elhelyezett (hegesztett) 5x50x180 mm-es laposacél rögzítőelemekkel kell összekötni.

A vizsgált - *legnagyobb igénybevételnek kitett* - 6,60 m falköz méretű „acélgerenda-párt” kizárólag a tetőszerkezet állószék (1 db) terheli koncentrált teherként átadott tetőterherrel, - *biztonságos közelítéssel*- a közép főfaltól 2,9 m-re, max. 15 m² tetőterherrel.

A födém falköz mérete 6,60 m. A mértékadó fesztávolságok $l_0 = 1,05 \times 6,60 = 6,93 \approx \underline{\underline{7,00 \text{ m}}}$

$$l_1 = 1,05 \times 2,90 = 3,05 \approx \underline{\underline{3,10 \text{ m}}}$$

Az „I 200”-as melegen hengerelt acélgerenda keresztmetszeti adatai:

$$b = 90 \text{ mm}, \quad h = 200$$

Az acélgerenda anyagának minősége: S235 (*EN 10025:1993*)

- Nyomószilárdság karakterisztikus értéke: $f_{y,k} = 235 \text{ N/mm}^2$
- Szakító szilárdság karakterisztikus értéke: $f_{u,k} = 360 \text{ N/mm}^2$
- Rugalmassági modulus: $E_{\text{acél}} = 2100 \text{ kN/mm}^2$
- Parciális biztonsági tényező szilárdsági vizsgálatoknál: $\gamma_{M0} = 1,00$
- Parciális biztonsági tényező stabilitási vizsgálatoknál: $\gamma_{M1} = 1,00$

Az acélgerendára jutó állandó és esetleges terhek meghatározása

Az „acélgerenda-párt” kizárólag a tetőszerkezet állószék (1 db) terheli koncentrált teherként átadott tetőterherrel, -*biztonságos közelítéssel*- a közép főfaltól 2,9 m-re, max. 15 m² tetőterherrel.

Ebből az **1 db** „I 200”-as acélgerendára jutó terhek:

$$F_{G\text{tető}} = (15 \times G_{\text{tető}}) / 2 = (15 \times 100) / 2 = 1500 / 2 = 750 \text{ daN}$$

$$F_{Q\text{tető}} = (15 \times Q_{\text{tető}}) / 2 = (15 \times 124) / 2 = 1860 / 2 = 930 \text{ daN}$$

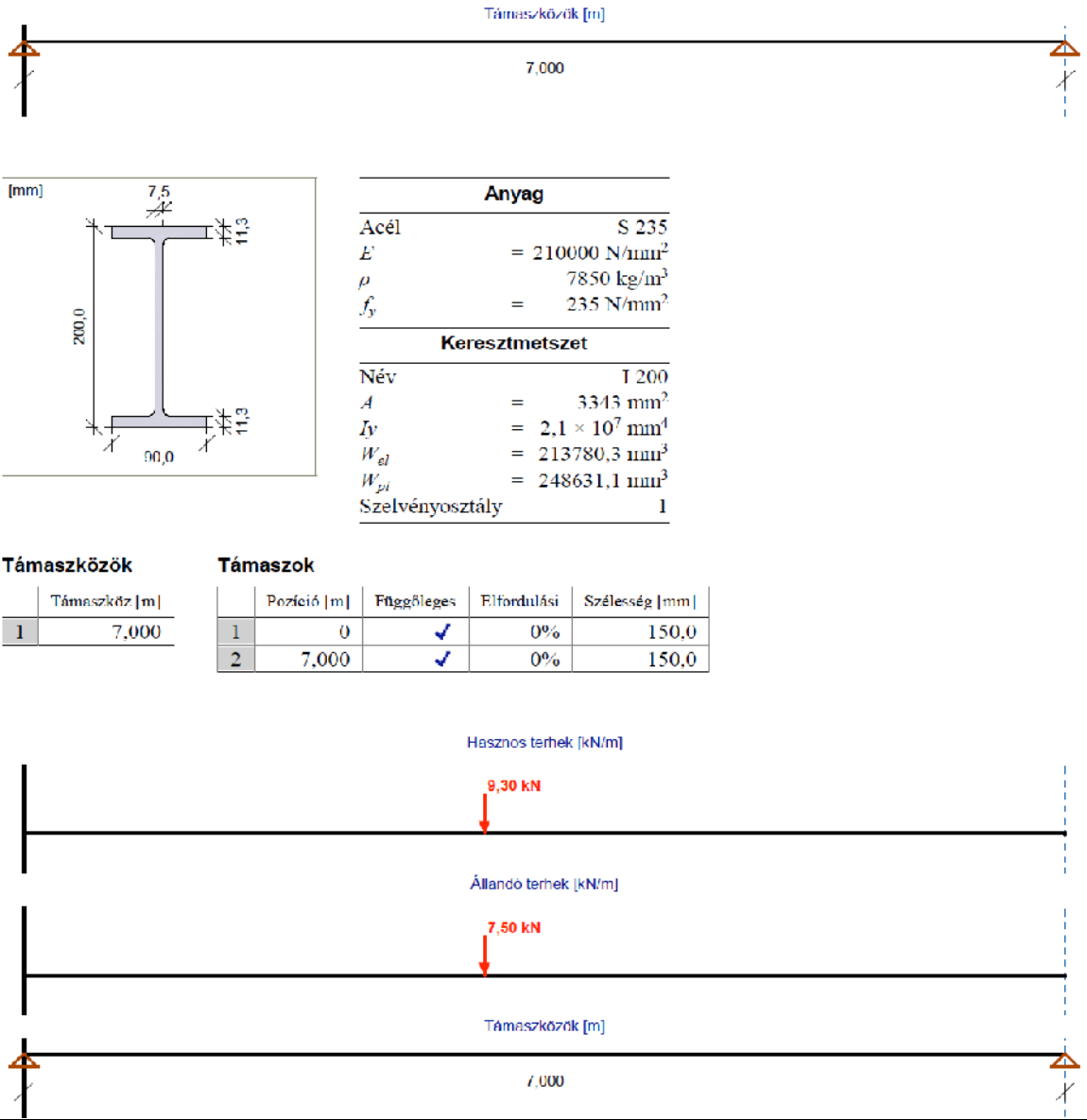
Ellenőrző számítás (AxisVM rapido programmal):

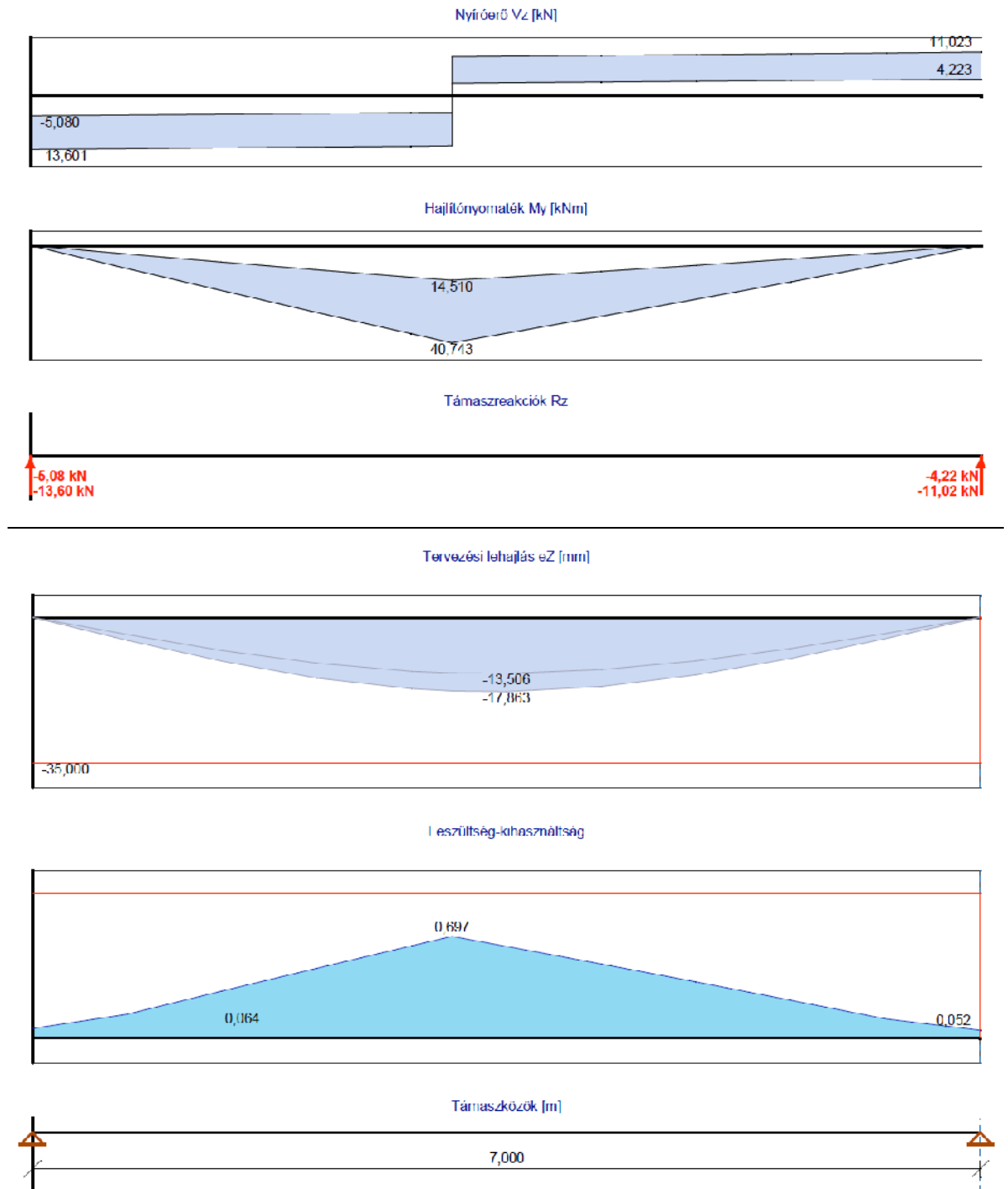
AxisVM *rapido* 2 R1d

Jogosult felhasználó: (6152) Stankovics Zsolt

Állószékek alatti 2 db "I 200"-as acélger el
Stankovics Zsolt
építésmérnök, tartószerkezeti tervező
File: **Állószékek alatti 2 db I 200-as acélger ell.rpd** Szabvány: **EC3(H)**

1. oldal





Számítási eredmények:

A tervezett lehajlás $eZ = 17,863 \text{ mm} < L/200 = 26,5 \text{ mm}$

Az „I 200” melegen hengerelt acélgerenda lehajlásra megfelel !

A hajlítási feszültség kihasználtság $69,7 \% < 100\%$

Az „I 200” melegen hengerelt acélgerenda hajlításra megfelel !

Az állószékek alá állószékeként 2-2 db „I 200”-as melegen hengerelt acélgerendát (Anyagminőség: S235 EN 10025:1993) kell elhelyezni, úgy hogy azok a földémszerkezetre nem terhelhetnek, az állószék terheit közvetlenül a teherhordó falak feletti vb. koszorúknak adják át !

4.) A épületben tervezett 3,75 m széles falnyílás feletti utólagos nyíláskiváltáshoz beépítendő 2 db „I” 240-es acélgerenda kiváltók ellenőrzése hajlítási határfeszültségre és lehajlásra

A tervezett épület 2. jelű és 10. jelű helyisége között a meglévő épület egyik –*vasbeton födémgerendák által kétoldaltól is terhelt* - 30 cm vtg. belső teherhordó harántfalában egy 3,75 m széles szabad nyílás kerül kialakításra, utólagos nyíláskiváltással.

Az utólagos nyíláskiváltás során 2 db „I 240”-es acélgerendát kell beépíteni a földszint feletti megmaradó „E” gerendás és „F” gerendás födémmezők alátámasztására !

Az acélgerendák elhelyezése a teherhordó falban az utólagos nyíláskiváltás szabályai szerint az alábbi lépésekkel történhet:

- 1.) A földszint feletti meglévő vasbeton gerendás födémek födémgerendáit mindkét - *a bontandó falnyílással párhuzamosan és a teljes hosszúságán* - alá kell dúcolni.
- 2.) Ezt követően a beépítendő 2 db „I 240”-es acélgerendák tervezett alátámasztási helyén - *a tervezett nyílás két oldalán kivésett falsávokban*- 1-1 db 30x30 cm keresztmetszetű - *beton pillérzsálukkal és vasalt beton maggal készülő* - monolit vasbeton pillér készül, a tervezett nyílásmagassággal (2,40 m).
A vb. pilléreknél alkalmazott betonminőség: C20/25-XC1-8-F3-MSZ-4798-2016
- 3.) A vasbeton pillérek megfelelő szilárdulását követően (a 28. napon) a falszerkezetben a tervezett nyílások helyén azok szélességében + a kétoldalon a pillérek felett - összesen 4,35 m hosszban – *a terv szerinti nyílásmagasság felett* - először az egyik oldalon kell egy 25 cm magas és 12 cm mély falhornyot kialakítani.
- 4.) Az így kialakított falhornyba állított helyzetben **I** kell elhelyezni az egyik „I 240-es” melegen hengerelt acélgerendát. Az acélgerendát a falhornyba felül be kell ékelni és az elhelyezési hézagokat nagyszilárdságú (min. Hf 50 minőségű) cementhabarccsal teljesen ki kell tölteni.
- 5.) A cementhabarcs kötését követően (min. 14 nap) a 3-4.) pontban leírt műveletet a teherhordó fal másik oldalán is el kell végezni, ezzel az áthidalónál mindkét acélgerenda beépítésre kerül.
- 6.) Ezután a cementhabarcs kötését követően (min. 14 nap) kerülhet sor az áthidalók alatt és a vb. oszlopok között a falnyílás kibontására!
- 7.) A födémeket alátámasztó ducolatok csak a második acélgerenda beépítését követő 28. nap után (*a hézagkitöltő cementhabarcs megszilárdulását követően*) bonthatók el!

Az acélgerendákat kifordulás ellen védeni kell, ezért azokat az alsó és felső övekre max. 1,5 m-ként elhelyezett (hegesztett) laposacél rögzítőelemekkel egymással össze kell kötni.

Az így beépített acélgerendák - 3,75 m falközü kéttámaszú tartóként - a kétoldali „E” gerendás és „F” gerendás födémek terheit viselik és adják át azokat a falnyílás két oldalán kialakított monolit vasbeton pilléreknek.

Az acélgerendák falköz mérete 3,75 m. A mértékadó fesztávolság $l_0 = 1,05 \times 3,75 = 3,94 = \underline{4,00 \text{ m}}$.

Az „I 240”-es melegen hengerelt acélgerenda keresztmetszeti adatai:

$$b = 106 \text{ mm}, \quad h = 240 \text{ mm}$$

Az acélgerenda anyagának minősége: S235 (EN 10025:1993)

- Nyomószilárdság karakterisztikus értéke: $f_{y,k} = 235 \text{ N/mm}^2$
- Szakító szilárdság karakterisztikus értéke: $f_{u,k} = 360 \text{ N/mm}^2$
- Rugalmassági modulus: $E_{\text{acél}} = 2100 \text{ kN/mm}^2$
- Parciális biztonsági tényező szilárdsági vizsgálatoknál: $\gamma_{M0} = 1,00$
- Parciális biztonsági tényező stabilitási vizsgálatoknál: $\gamma_{M1} = 1,00$

Az acélgerendákra jutó állandó és esetleges terhek meghatározása

A 2 db „I 240”-es acélgerendát az önsúlyán kívül (*biztonságos közelítéssel*) összesen 5,75 m széles vasbeton gerendás födémmező önsúlya és hasznos terhe + a vb. koszorú, + az áthidalók felett megmaradó max. 50 cm magas falszakasz önsúlya terheli a tartó teljes hosszában megoszló teherként.

Ebből 1 db „I 240”-as acélgerendára jutó

Állandó teher:

$$\begin{aligned} q_{g,\text{föd}vb \text{ 1 ger}} &= (5,75 \times G_{\text{föd}vb} + G_{\text{vb}k30/30} + 0,5 \times G_{\text{ffB}30}) / 2 \\ &= (5,75 \times 540 + 225 + 0,5 \times 500) / 2 = \\ &= (3105 + 225 + 250) / 2 = 3580 / 2 = \underline{1790 \text{ daN/m}} \end{aligned}$$

(*Állandó terhek parciális tényezője: $\gamma_G = 1,35$*)

Hasznos teher:

Az ellenőrzés során (*biztonságos feltételezéssel*) a későbbi esetleges tetőtér beépítés miatt a lakóhelyiség hasznos terhével számolunk (*alkalmazva a födémterület szerinti csökkentő tényezőt is*).

- a hasznos teher a födémterület szerinti csökkentő tényezőt (α_A) alkalmazásával:

$$\alpha_A = 5/7 \Psi_0 + A_0/A \quad \text{ahol: } \Psi_0 = 0,7 \quad A_0 = 10 \text{ m}^2 \quad A = 50 \text{ m}^2$$

$$\alpha_A = 5/7 \Psi_0 + A_0/A = 5/7 \times 0,7 + 10/50 = 0,7$$

$$Q_{\text{red,hlakó}} = \alpha_A \times Q_{\text{hlakó}} = 0,7 \times 200 = \underline{140 \text{ daN}}$$

Az 1 db gerendára jutó hasznos teher:

$$q_{\text{red,hlakó 1 ger}} = 5,75 \times Q_{\text{red,hlakó}} / 2 = (5,75 \times 140) / 2 = 805 / 2 = \underline{403 \text{ daN/m}}$$

(*Hasznos terhek parciális tényezője: $\gamma_Q = 1,5$*)

Ellenőrző számítás (AxisVM rapido programmal):

AxisVM *rapido* 2 R1d

Jogosult felhasználó (6152) Stankovics Zsolt

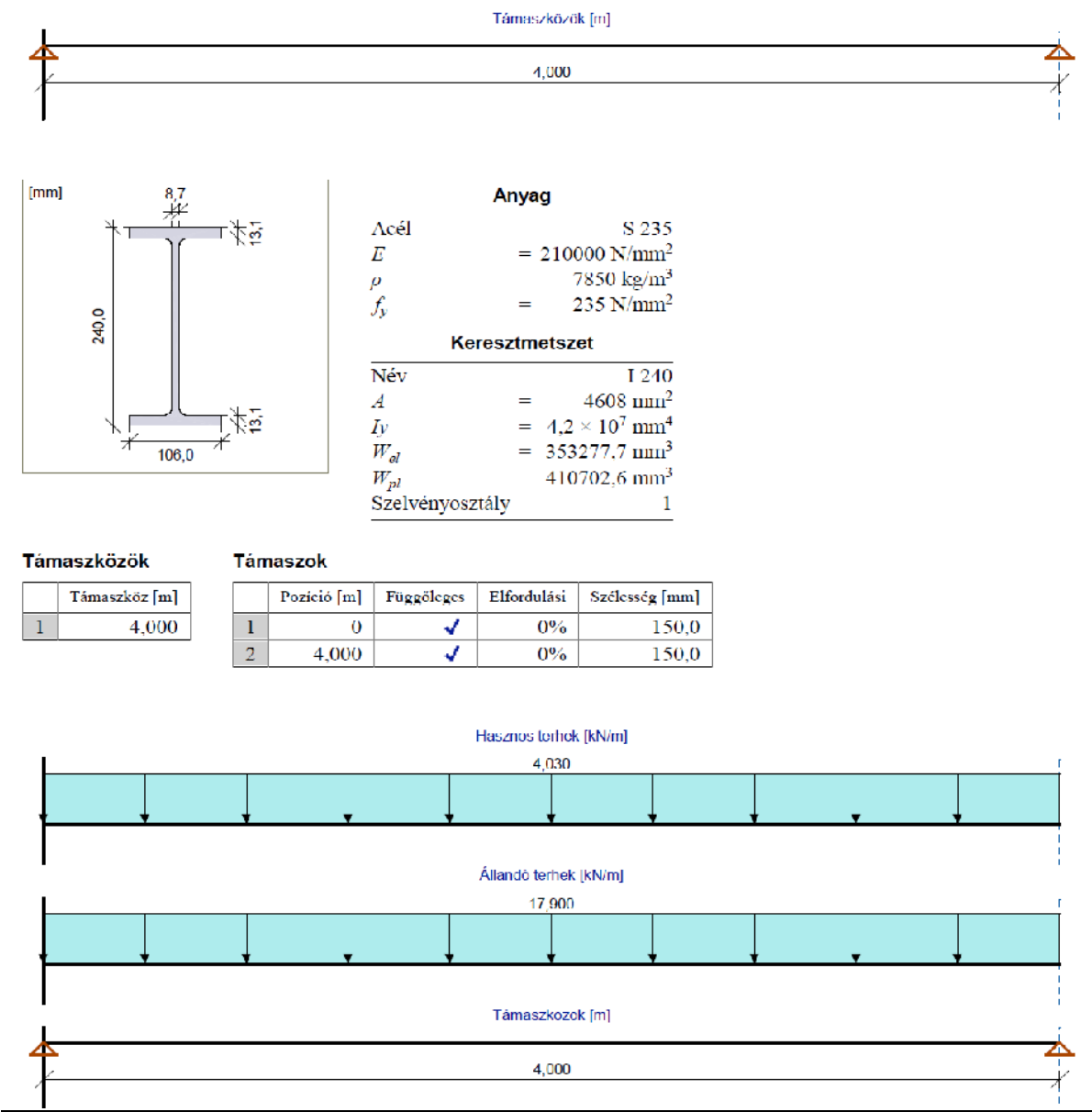
Nyíláskiváltás ell 3,75 m 2 db "I 240"-es acélger

Stankovics Zsolt

építésmérnök, tartószerkezeti tervező

File: **Nyíláskiváltás ell 3,75 m 2 db I 240-es acélger.rpd** Szabvány: **EC3(H)**

1. oldal



Állandó terhek				Esetleges terhek			
	Típus	Pozíció [m]	Érték		Típus	Pozíció [m]	Érték
1		0 ↔ 4,000	17,90 kN/m	1		0 ↔ 4,000	4,03 kN/m

Parciális tényezők

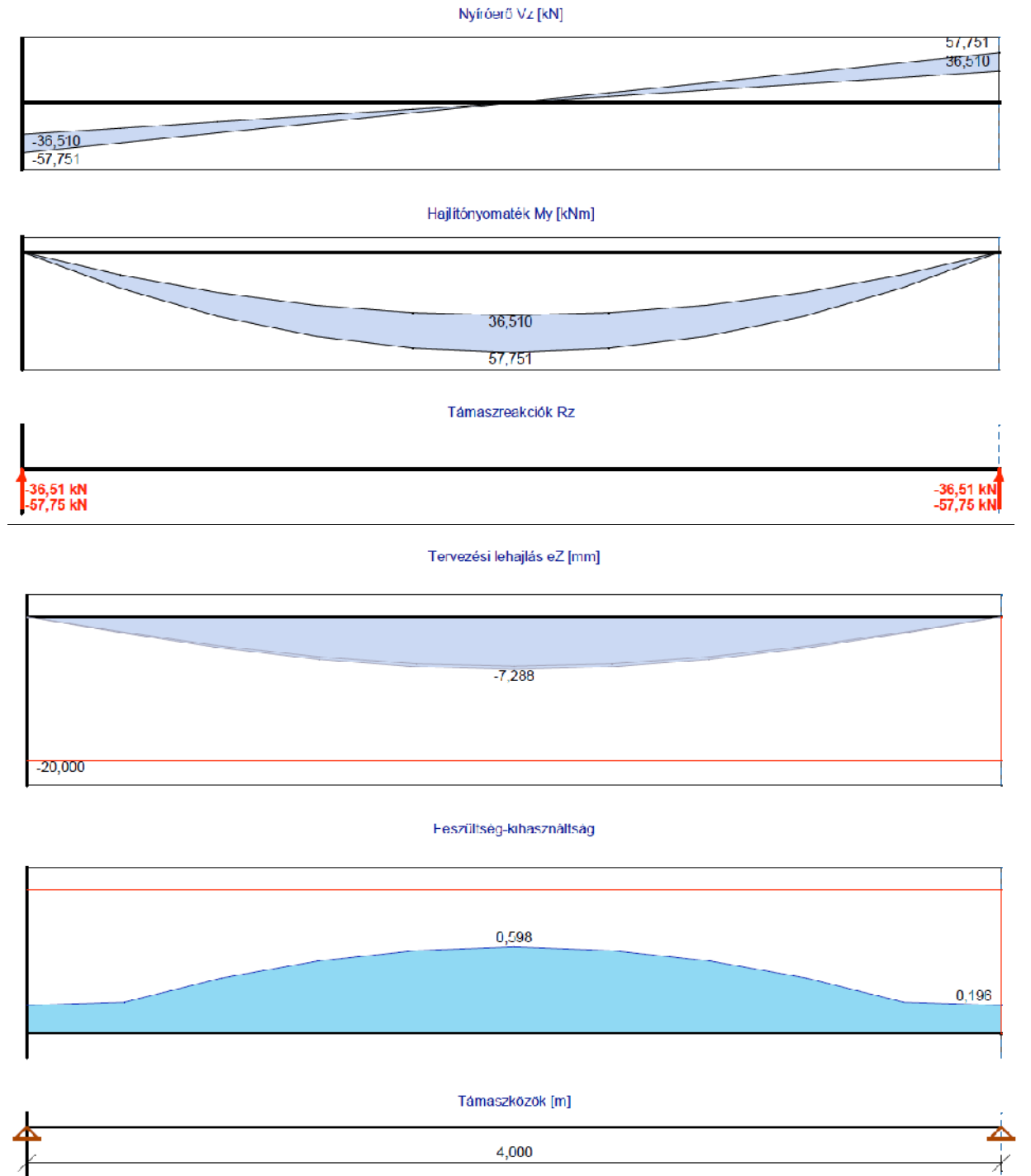
Állandó $\gamma_{Gr} = 1,350$

$\gamma_{Gr} = 1,000$

Esetleges $\gamma_Q = 1,500$

$\psi_2 = 0,300$

Önsúly figyelembe véve.



Számítási eredmények:

A tervezett lehajlás $e_Z = 7,288 \text{ mm} < L/200 = 20 \text{ mm}$ **A 2 db „I 240”-es melegen hengerelt acélgerenda lehajlásra megfelel !**

A hajlítási feszültség kihasználtság: $59,8 \% < 100\%$ **A 2 db „I 240”-es melegen hengerelt acélgerenda hajlításra megfelel !**

Az utólagos nyílaskiváltás során 2 db „I 240”-es melegen hengerelt acélgerendát (Anyagminőség: S235 EN 10025:1993) kell beépíteni a földszint feletti megmaradó „E” gerendás és „F” gerendás födémmezők alátámasztására !

5.) A bővített épület rész (5,25 m falköz méretű, állószerkezettel is terhelt) Porotherm födém szerkezetének ellenőrzése

A vizsgált födém szerkezet a előregyártott Porotherm vázkerámias födém rendszerrel, kettőzve elhelyezett kerámia burkolatú előfeszített vasbeton Porotherm födém gerendákkal és PTH 60/17 béléstestekkel + 6 cm vasalt felbetonnal.

A beton minőség: C20/25-XC1-16-F2-MSZ-4798-2016,

A vasalás Ø5 x 150/150 mm-es hegesztett betonacél háló vasalás.

Acél minőség: B 500 (MSZ EN 1027-1:2006)

A 4,75 m-nél nagyobb falköz és az állószerkezet koncentrált terhe miatt a gerendák kettőzve kerülnek elhelyezésre.

A födém gerendák tengely távolsága a gerenda kettőzés miatt $60 + 12 = 72$ cm (PTH 60/17 béléstestekkel).

A vizsgált födém mezőben az 5,25 m falköz méret miatt a födém szerkezetben a kettőzött gerendákra merőlegesen, max. 2 m borda tengely távval, 2 db 25/7+6 cm keresztmetszetű beton kereszt bordákat kell beépíteni, alattuk PTH 60/10 béléstestek alkalmazásával. A keresztbordák vasalását min. 4 db Ø8 mm-es betonacél hosszvasalással és 20 cm-enként elhelyezett Ø6 mm-es betonacél kengyelvasalással kell készíteni, a hosszvasakat a koszorúba a lehorgonyzás szabályai szerint be kell kötni. Acél minőség: B 500 (MSZ EN 1027-1:2006)

A födém gerendákat legalább két helyen (5,25 m falközig) alá kell alátámasztani úgy, hogy azokat fesztávolság 1/300-ad részével túl kell emelni.

A túlemelés a vizsgált gerenda közepén $525/300 = 1,75$ cm

(A födém kialakítás további részletes előírásait lásd. a műszaki leírásnál !)

Az ellenőrzött födém mezőre a tetőszerkezetet 1 db állószerkeze terhel, amely a Porotherm födémre kizárólag úgy kerülhet felállításra, hogy az állószerkezet terheit 2,5 m hosszú talpgerendákkal min. 3 födém mezőre (8 db födém gerendára) el kell osztani.

A födém ellenőrzése:

A terhek vizsgálata:

A födém szerkezet gerendáit a födém önsúlyán kívül a padlástér hasznos terhe valamint állószerkezenként max. $11,0 \text{ m}^2$ tetőteher is terheli, a szélső támasztól (biztonságos feltételezéssel) max. 1,80 m távolságra, koncentrált teherként. az állószerkezet talpgerendái által min. 8 db gerendára elosztva. Az ellenőrzés során (biztonságos feltételezéssel) 6 db PTH 550 gerenda teherbírását vesszük figyelembe és a későbbi esetleges tetőtér beépítés miatt a lakóhelyiség hasznos terhével számolunk (alkalmazva a födém terület szerinti csökkentő tényezőket is).

2 db födém gerendára jutó terhek:

- hasznos tehernél födém terület szerinti csökkentő tényezőt (α_A) alkalmazunk:

$$\alpha_A = 5/7 \Psi_0 + A_0/A \quad \text{ahol: } \Psi_0 = 0,7 \quad A_0 = 10 \text{ m}^2 \quad A = 50 \text{ m}^2$$

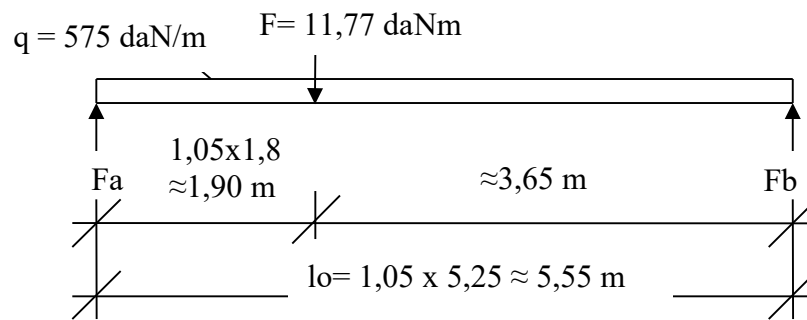
$$\alpha_A = 5/7 \Psi_0 + A_0/A = 5/7 \times 0,7 + 10/50 = 0,7$$

$$Q_{\text{red,hlakó}} = \alpha_A \times Q_{\text{hlakó}} = 0,7 \times 200 = 140 \text{ daN}$$

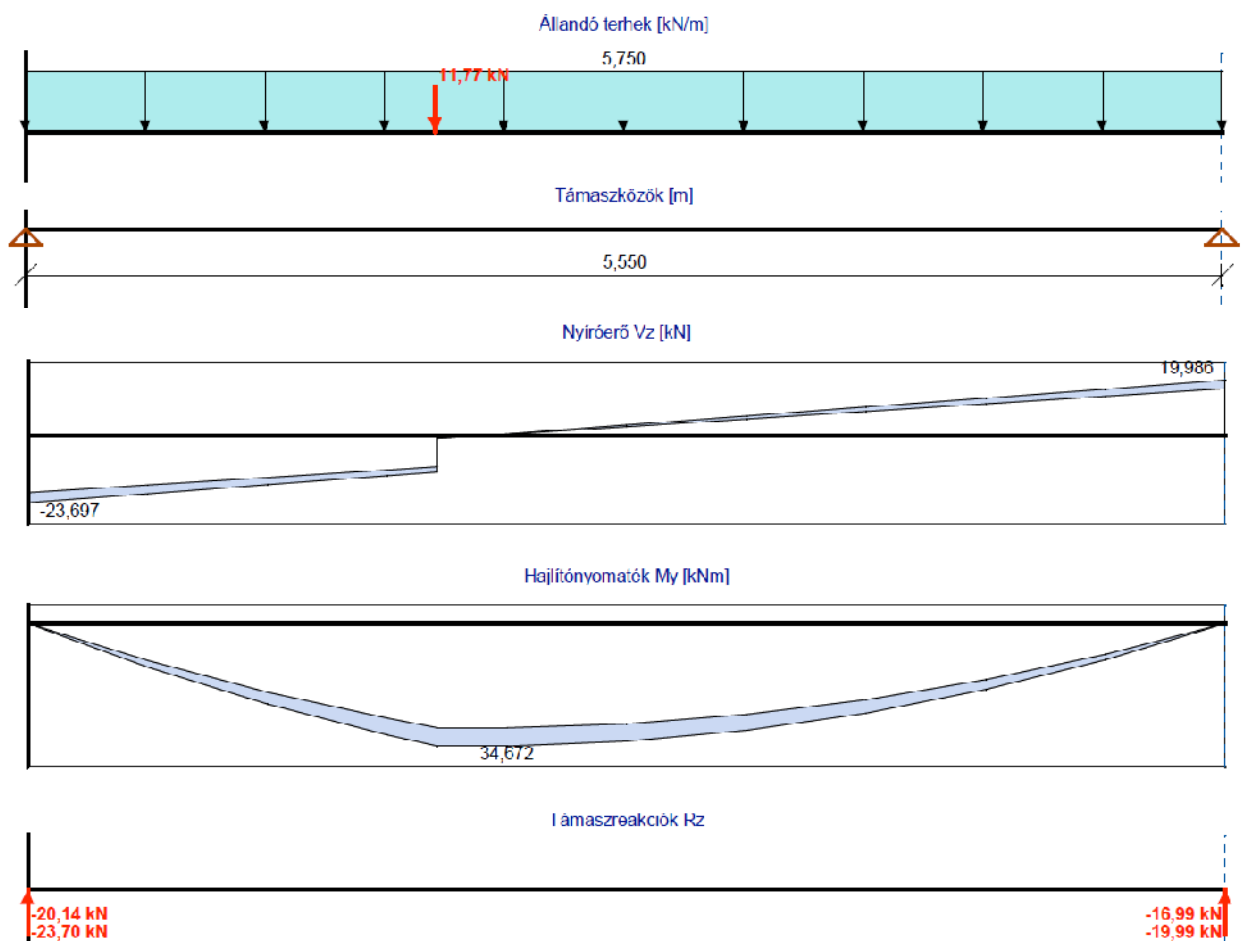
$$q_M = 0,72 \times G_{\text{födPTH}} \times 1,35 + 0,72 \times Q_{\text{hlakó}} \times 1,5 = 0,72 \times 435 \times 1,35 + 0,72 \times 140 \times 1,5 = 423 + 152 = 575 \text{ daN/m}$$

$$F_{\text{tető}} = 11,0 \times (G_{\text{tető}} \times 1,35 + Q_{\text{tető}} \times 1,5) / 3 = 11,0 \times (100 \times 1,35 + 124 \times 1,5) / 3 = 11,0 \times (135 + 186) / 3 = 1177 \text{ daN}$$

A földemgerenda statikai modellje:



Igénybevételek számítása (AxisVM rapido programmal):



$$F_a = 23,70 \text{ kN} < V_{rd} = 26,0 \text{ daN} \quad (\text{Porotherm táblázati adat})$$

Megfelel !

$$F_b = 19,99 \text{ kN} < V_{rd} = 26,0 \text{ daN} \quad (\text{Porotherm táblázati adat})$$

Megfelel !

$$M_M = 34,672 \text{ kNm} < M_{Rd} = 42,4 \text{ kNm} \quad (\text{Porotherm táblázati adat})$$

Megfelel !

Az ellenőrzött földémszerkezet teherbírása MEGFELELŐ!

6.) A földszinten a 3,75 m széles utólagos nyíláskiváltás kétoldalán készülő P1 és P2 jelű 30x30 cm keresztmetszetű monolit vasbeton pillérek ellenőrzése

Az épület esetében 2 db (P1 és P2 jelű) 30x30 cm keresztmetszetű monolit vasbeton pillér készül, előregyártott beton pillérzsaluval és vasalt beton maggal.

A pillérek magjának vasalás 4 db Ø12 mm-es függőleges fővasalás, és a pillérek alsó és felső negyedében 10 cm-enként, a középső ½ részén 15 cm-enként elhelyezett Ø8 mm-es kengyel vasalás. Acélminőség: B500 (MSZ EN 1027-1:2006)

A pillérek magjának betonminősége: C20/25-XC1-8-F3-MSZ-4798-2016

A beton zsaluelemekbe épített monolit vasbeton pilléreket teherhordásra igénybe venni kizárólag a gondos utókezelést követő 28. nap után szabad !

A P1 és P2 jelű 30x30 cm keresztmetszetű monolit vasbeton pillérek vizsgálata

A központosan nyomott pillér teherbírását azzal a feltételezéssel méretezzük, hogy a rá jutó nyomóerőt kizárólag a betonkeresztmetszet veszi fel az oszlop kihajlásának veszélye nélkül. A pillér betonmagjában alkalmazott vasalás kizárólag a kihajlás megakadályozását szolgálja.

A pillérek közül a nyílás K-i (utca felőli) oldalán lévő P1 jelű pillér van kitéve a nagyobb igénybevételnek, mivel az önsúlyán kívül, a rá terhelő utólagosan beépített 2 db „I 240”-es acélgerenda nyíláskiváltók szélső $2x F_B$ támaszerejét és (biztonságos feltételezéssel) az állószerkezet alatti 2 db „I 200”-as acélgerenda kiváltó $2x F_A$ támaszerejét viseli és adják át a lábazon keresztül az alaptestnek.

A P1 jelű pillérek alsó síkjára jutó központos mértékadó normálerő tervezési értékének meghatározása:

$$\begin{aligned} N_{Edp} &= 2 \times F_B + 2 \times F_A + G_{vb.pillér30/30} \times \gamma_G = (2 \times 5775 + 2 \times 1360) + 599 \times 1,35 = \\ &= (11550 + 2720) + 599 \times 1,35 = 15079 \text{ daN} = \underline{150,79 \text{ kN}} \end{aligned}$$

A teherbírásra figyelembe vett nyomott beton keresztmetszet a 24/24 cm-es betonmag

C20/25-XC1-8-F3-MSZ-4798-2016 betonból: $b = 24 \text{ cm}$, $h = 24 \text{ cm}$, $A_c = 576 \text{ cm}^2$

A pillért az ellenőrzés során központosan nyomott szerkezetként vesszük figyelembe.

- pillér magassága 2,66 m,
- a számításba vett kihajlási hossz $l_0 = 1 \times L = 1 \times 2,66 = 2,66 \text{ m}$

$l_0 / h = 11,08 < 26$ Központosan nyomott oszlop számítás alkalmazható φ korrekciós tényezővel

φ táblázatból, vagy az alábbi összefüggéssel határozható meg:

$$\begin{aligned} \varphi &= 0,88 - l_0 / 150h - 0,08 \times (l_0 / 10h)^2 = 0,88 - 266 / 3600 - 0,08 \times (266 / 240)^2 = \\ &= 0,88 - 0,074 - 0,098 = 0,70 \end{aligned}$$

A pillér által felvehető legnagyobb normálerő:

$$N_{Rd} = \varphi \times N_W = \varphi \times A_c \times f_{cd} = 0,70 \times 57600 \times 13,3 = 536256 \text{ N} = \underline{536,25 \text{ kN}} > N_{Edp} = 150,79 \text{ kN}$$

A P1 és P2 jelű vasbeton pillérek megfelelnek !

7.) Az épület legnagyobb igénybevételnek kitett új sávalapszakaszának ellenőrzése
(az új épületrész hátsó szélső teherhordó fala alatti mélyített sávalap)

A tervezett új épületrész alapozása beton sávalapozás, eltérő alapozási síkokkal, az alábbiak szerint:

Az alaptestek alapozási síkja a teherbíró altalajba kerüljön, de min. a terv szerinti -1,60 m legyen (a rendezett terepszint alatt 118 cm-re), és **az elbontandó melléképület pince épületrészének helyén készülő alaptestek alsó síkja min. a régi pince épületrész alapozási szintjén v. alatt az érintetlen a teherbíró altalajban legyen (az alaptestek feltöltésre nem terhelhetnek !).**

Az eltérő alapozási síkok között a sávalapokat - a vonatkozó előírásoknak és szerkesztési szabályoknak megfelelően – lépcsőzött kialakítással kell elkészíteni !

A közvetlenül a meglévő épület mellé épülő új önálló alaptestszakaszt szakaszos alapozással, max. 2,00 m-es szakaszonként kell kialakítani, a meglévővel azonos, v. az alatti, de min. a terv szerinti alapozási síkkal, a meglévő és az új alaptest közötti megfelelő dilatációs réteg/hézag kialakításával.

Az új alaptestek felső részében rejtett min. 50 cm magas vasalt talpgerenda készül, egymás fölött 3 sorban elhelyezett, 3+2+3 db Ø12 mm-es bordás betonacélból készült fővasalással és egymástól max. 20 cm-re elhelyezett min. Ø8 mm-es bordás betonacélból készült kengyelvasalással. A betontakarás min. 50 mm. A hosszirányú fővasak egymástól max. 250 mm tengelytávolságra kerüljenek elhelyezésre és az átfedéssel toldásoknál a toldási hossz min. 600 mm.

Az alaptestek szélessége az új külső és belső teherhordó falak alatt min. 50 cm legyen.

Az alaptesteknél alkalmazott betonminőség *(a vasalás miatt)*: C16/20-X0v(H)-16-F2-MSZ 4798-2016

A legnagyobb terhet viselő új alaptest szakasz a bővítésként épülő hátsó új épületrész Ny-i oldalán lévő 30 cm vtg. külső teherhordó harántfal alatti 50 cm széles – a régi pinceszint alá mélyített (ezért cca. 2,2 m magas) sávalapja, amelynek 1 m hosszú szakasza *(biztonságos közelítéssel)* az önsúlyán kívül átlagosan 1 m² tetőterhet, + 1 m hosszú átl. 6,0 m magas oromfal és földszinti fal terhet, +2,65 m² egyoldali Poroherm födémterhet, + 1 m hosszú 25/25 cm keresztmetszetű vasbeton koszorú, + 1 m hosszú lábazat terhet ad át a teherbíró altalajnak.

Az alaptest alsó síkjára jutó központos teher mértékadó értékének meghatározása:

$$\begin{aligned}
 V_m &= (G_{\text{tető}} \times 1,0 + G_{\text{ffLTH30}} \times 6,0 \times 1,0 + G_{\text{födPTH}} \times 2,65 + G_{\text{vbk30/30}} \times 1,0 + G_{\text{lábazat}} \times 1,0 + G_{\text{alap}} \times 2,2) \times \gamma_G \\
 &+ (Q_{\text{tető}} \times 1,0 + Q_{\text{red.hlakó}} \times 2,65) \times \gamma_Q = (100 \times 1,0 + 300 \times 6,0 + 225 \times 1,0 + 345 \times 1,0 + 1150 \times 2,2) \times 1,35 + \\
 &(124 \times 1,0 + 140 \times 2,65) \times 1,5 = (100 + 1800 + 225 + 345 + 2530) \times 1,35 + (124 + 371) \times 1,5 = \\
 &= 5000 \times 1,35 + 495 \times 1,5 = 6750 + 743 \text{ daN} = 7493 \text{ daN} = \underline{74,93 \text{ kN}}
 \end{aligned}$$

Az 1 m hosszú 50 cm széles alaptestszakasz talajjal érintkező teherátadási felülete:

$$A = 1,0 \times 0,50 \text{ m} = \underline{0,50 \text{ m}^2}$$

A számításnál figyelembe vett teherhordó talaj és talajvíz viszonyok:

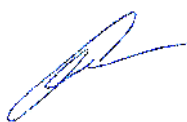
- sovány merev agyag
 - a talajvíz szintje részben ill. időszakosan az alapozási sík felett is lehet
- A fentiek alapján valószínűsített talajtörési ellenállási érték: $\sigma_{pb} = 200 \text{ kPa}$
A sávalap alaki tényezője: $f_B = 1$ *(kötött talaj, sávalap)*
A sávalap mélységi tényezője: $f_t = (t+4)/5$ ahol, $t = \text{takarás (biztonsággal felvéve: 1,0 m)}$
 $f_t = (1,0+4)/5 = 1,0$

Az alaptest alsó síkján megengedett központos teher tervezési határértéke:

$$V_d = \sigma_{pb} \times f_B \times f_t \times A = 200 \times 1 \times 1 \times 0,50 = \underline{\underline{100,0 \text{ kN}}} > V_m = 74,93 \text{ kN}$$

Az alapozás megfelel !

Készült, Pápa, 2018. január 3.


STANKOVICS ZSOLT
 építész mérnök E.V.
 8500 Pápa, Beke József u. 4.
 Nyilv.t. sz: 31792896
 Adószám: 74742295-1-39

Készítette: Stankovics Zsolt
 építész mérnök
 tartószerkezeti tervező
 Tk-19-0654, É-3-19-0276

Mellékletek: - Segédlet az előírt faanyag minőség megállapításához

- „A vasbeton szerkezetek kialakításának fontosabb szerkesztési szabályai az MSZ EN 1992-1 szerint”