

BENCS VILLA

4400 NYÍREGYHÁZA
SÓSTÓI ÚT 54. (HRSZ.: 2185)

TERVSZÁM: NYL-12-069-E-2

ELEKTROHIDRAULIKUS
SZEMÉLYSZÁLLÍTÓ FELVONÓ

ENGEDÉLYEZÉSI TERVDOKUMENTÁCIÓJA

A 146/2014 (V.5) KORM. RENDELET SZERINT KIJELÖLT HATÓSÁGI
JÓVÁHAGYÁS



TERVEZŐI NYILATKOZAT

1. A tervező neve: Kováts Attila
2. A tervező címe (telefonszáma): 4400. Nyíregyháza Áchim András u.7. 42/490-454
3. A tervezett létesítmény megnevezése és címe:

4400 Nyíregyháza, Sóstói út 54. (Hrsz.: 2185) szám alatti
Bencs Villa épületébe

4. E nyilatkozathoz tartozó munkához az NYL-12-069-E-2 rajzszámú felvonó dokumentációja tartozik.
5. Alulírott nyilatkozom, hogy tervezésre jogosultsággal rendelkezem, névjegyzéki (nyilvántartási) számom: FT 15-0310
6. Nyilatkozom továbbá, hogy a tervezett műszaki megoldás megfelel a vonatkozó jogszabályoknak és hatósági előírásoknak. A tervezett műszaki megoldás biztosítja az élet- és vagyonbiztonság, az egészség, a környezet és a kulturális örökség védelmét.
- 6.1 A felvonókra és mozgólépcsőkre vonatkozó műszaki előírásoktól eltérés nem vált szükségessé.
7. Nyilatkozom, hogy a tervdokumentációt a 146/2014. (V. 5.) Korm. rendelet 24 § (2) bekezdésének alábbi pontjainak értelmében felelősséget vállalok:
 - a) a tervezési cél műszaki megoldással való eléréséért,
 - b) a műszaki biztonsági szempontok érvényesítéséért,
 - c) a jogszabályokban előírtak betartásáért,
 - d) a 29. §-ban foglaltak figyelembevételével a vonatkozó szabványok alkalmazásáért,
 - e) az egészségvédelmi előírások betartásáért,
 - f) a tűzvédelmi előírások betartásáért,
 - g) a balesetelhárítási és a munkavédelmi előírások betartásáért,
 - h) a környezetvédelmi követelmények kielégítéséért és betarthatóságáért,
 - i) a tervdokumentáció előírt tartalmi követelményeinek teljesítéséért,
 - j) a tervegyeztetés során tett nyilatkozatok, feltételek érvényre juttatásáért,
 - k) a gazdaságossági szempontok érvényesítéséért

8. Megbízó neve, címe: B5 Építéstudió Kft.
4400 Nyíregyháza, Luther tér 10.

A tervezés során figyelembe vett rendeletek, jogszabályok:

108/2001 (XII.23.) FVM-GM rendelet, 146/2014 (V.5) Korm. rendelet, a 253/1997. (XII.20.) Korm. rendelet, 54/2014 (XII.5) BM rendelet, 312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet, a 45/2004. (VII.26.) BM-KvVM rendelet

A telepítési hely jellemzői, a tervezési feladat ismertetése:

Meglévő épületben új felvonóként kerül beépítésre 1 db vegyes falazatú aknában közlekedő, 630kg/8 személy teherbírású személyfelvonó. A felvonó géphelyiség nélküli, elektrohidraulikus, indirekt oldalsó emelésű 2:1-es hajtású. A felvonó tápegysége a süllyesztékben, a vezetősínek között helyezkedik el.

Az aknafej a tető megbontása nélkül, a tető dőlésszögének megfelelően kerül kialakításra, mert az épület helyi települési értékvédelmi zónába tartozik és helyileg védett besorolású, ezért az épület tetőszerkezete nem változtatható meg. Emiatt az aknafej szabványos kialakítása nem lehetséges.

A 45/2004. (VII.26.) Korm. rendeletben foglalt egyeztetések megtörténtek. A felvonó berendezés és annak részegységei azbesztet nem tartalmaznak, a hulladék mennyisége a 45/2004. (VII.26.) BM-KvVM rendeletben foglalt kritikus értéket nem éri el.

A vonatkozó szabványok:

MSZ EN 81-2:1998+A3:2010	Felvonók szerkezetének és beépítésének biztonsági előírásai 2.rész: Hidraulikus üzemű személy-és teherfelvonók.
MSZEN 81-70:2006	Felvonók szerkezetének és beépítésének biztonsági előírásai. Személy- és teherfelvonók speciális alkalmazásai.
MSZ EN 81-73:2005	70. rész: Fogyatékkal élők által is igénybe vehető felvonók Felvonók szerkezetének és beépítésének biztonsági előírásai. A személy- és személy- teherfelvonók különleges alkalmazásai.
MSZ EN 81-21:2010	73.rész: Felvonók viselkedése tűz esetén Felvonók szerkezetének és beépítésének biztonsági előírásai. Személy- és teherszállításra használt felvonók.
MSZ 9113:2003/2005	21. rész: Új személy- és személy-teher felvonók létesítése meglévő épületekben
MSZ 15695:2008	Módosított 1. és 2. fejezet: Felvonók létesítése. A felvonók épülettűzzel kapcsolatos kiegészítő követelményei
MSZ 15698:2013	Felvonók és mozgólépcsők létesítése. Építmények függőleges forgalomellátásának követelményei
MSZ EN 81-21:2009+A1:2013	Felvonók, mozgólépcsők és mozgójárdák egyes kiegészítő követelményei
	Felvonók szerkezetének és beépítésének biztonsági előírásai 21.rész: Új személy- és személy-teherfelvonók létesítése meglévő épületben

A tervezői nyilatkozat fenti berendezés építési engedélyezési eljárásához készült.

Nyíregyháza, 2016. Május 17.

Kováts Attila
okl. villamos mérnök
felelős tervező

1. TARTALOMJEGYZÉK

TERVEZŐI NYILATKOZAT

1. TARTALOMJEGYZÉK.....	4
2. MŰSZAKI LEÍRÁS	5
3. AZ AKNA ÉS A GÉPSZEKRÉNY KIALAKÍTÁSÁVAL KAPCSOLATOS ÉPÍTÉSZETI ÉS ELEKTROMOS KÖVETELMÉNYEK	7
4. MUNKAVÉDELMI FEJEZET	8
5. TŰZVÉDELMI FEJEZET.....	10
6. KARBANTARTÁSI UTASÍTÁSOK	11
7. MENTÉSI UTASÍTÁS.....	12

MELLÉKLETEK

- Forgalomképesség számítás
- Szilárdságtani számítás
- Telepítési terv

2. MŰSZAKI LEÍRÁS

A telepítési hely jellemzői, a tervezési feladat ismertetése:

Meglévő épület átalakítása során kerül beépítésre 1 db vegyes (vasbeton és téglá) falazatú aknában közlekedő, 630kg/8 személy teherbírású személyfelvonó.

A felvonó géphelyiség nélküli, elektrohidraulikus, indirekt oldalsó emelésű 2:1-es hajtású.

A felvonó tápegysége a süllyesztékben, a vezetősínek között helyezkedik el.

A vezérlőegység acéllemezről készült szekrényben helyezkedik el az aknaajtó bal oldalán, az alapállomáson. Szintén itt kapott helyet a hidraulika rendszer kézipumpája, amely egy esetleges üzemzavar esetén biztosítja a mentést.

A személyfelvonó a két alapállomáson kívül két szintet szolgál ki, az aknaajtók egyoldali elrendezésűek.

Az aknafej a tető megbontása nélkül, a tető dőlésszögének megfelelően kerül kialakításra, mert az épület helyi települési értékvédelmi zónába tartozik és helyileg védett besorolású, ezért az épület tetőszerkezete nem változtatható meg. Emiatt az aknafej szabványos kialakítása nem lehetséges.

A létesítendő felvonó főbb műszaki adatai a 146/2014 (V.5) Korm. rendelet 9§ (a) szerint:

1. Jellege:	Személyfelvonó
2. Teherbírása:	630 kg/8 személy
3. Névleges sebessége:	0,63 m/s
4. Emelési magasság:	3300 mm
5. Szintek/beszállóhelyek száma:	4/4 egyoldali
6. Vezethetősége:	mindenki által
7. Vezérlés módja:	legyűjtő
8. Meghajtás jellege:	hidraulikus
9. Vill. hálózatról felvett telj. ig.:	11 kW
Aknaajtók megnevezése:	Pinceszint (-1), Földszint (0), Emelet (1), Tetőtér (2)
Aknaajtók típusa:	automata kétrészes teleszkóp rendszerű gépi
Mérete:	900x2000mm
Felületkialakítás:	porfestett acéllemez
Tűzállósága:	30 perc
Fülkeajtó típusa:	automata kétrészes teleszkóp rendszerű, gépi
Mérete:	900x2000mm
Felületkialakítás:	porfestett acéllemez
A hajtás feszültsége:	3x400V/230V AC
Fülke típusa, kialakítása:	
- oldalfalak, hátfal:	porfestett acéllemez
- fülketabló:	rozsdamentes kivitel az oldalfalba süllyesztve
- tükör, korlát:	félmagasságban elhelyezett tükör a hátfalon, alatta korlát
- padló:	nagy kopásállóságú műanyag
- világítás:	álmennyezetben elhelyezett LED világítás

A fülke belméretei:

Szélesség: 1100 mm
Mélység: 1400 mm
Magasság: 2200 mm

Az akna méretei:

Szélessége: 1600mm
Mélysége: 1750 mm

A süllyeszték mélysége: 1200 mm
Az aknafej mérete: 3375 mm
Az akna teljes magassága: 1480 mm

A hajtás típusa: hidraulikus, indirekt oldalsó 2:1-es

A motor típusa: Rövidrezárt forgórészű aszinkron motor
Teljesítménye: 11 kW
Feszültsége: 3x400/230V -50Hz
Névleges áram: 26,8 A

A hidraulika típusa: Bucher BZTH 95/7-RS-1x5300
Névleges emelése: 5085 mm
Túlfutások: 100/145 mm (fent/lent)
Zárt hossz: 5505mm
Dugattyúrúd mérete: Ø95 / 7 krómozott köracél

Az olajszivattyú típusa: GR40 SM 150L
Szállítási telj.: 134 liter/min
Az olajszivattyú típusa: GR40 SM 150L
Min. üzemi hőm: +15 C°
Max. üzemi hőm: +40 C°

A gépszekrény elhelyezése: az alapállomáson

Áram: 3x400/230V 50 Hz + védőföld

A felvonó tűzveszélyességi osztályba sorolása: „D”

A keletkező hőmennyiség: ~0,82 kW

Akna elhelyezése: Zárt, vegyes (vasbeton és téglá) falazatú akna, a bejáratától jobbra.

3. AZ AKNA ÉS A GÉPSZEKRÉNY KIALAKÍTÁSÁVAL KAPCSOLATOS ÉPÍTÉSZETI ÉS ELEKTROMOS KÖVETELMÉNYEK

Építészeti követelmények:

- Az akna és a gépszekrény hőmérsékletének $+15\text{C}^\circ$ és $+40\text{C}^\circ$ között kell lennie, a berendezés zavartalan működésének biztosítása érdekében
- A gépszekrényben gondoskodni kell a felvonógépek működése közben keletkezett hő elvezetéséről. A nyílást kerámia ráccsal kell lezárni.
- Az akna falburkolata porlódás mentes kivitelben készüljön, pl. meszelés, diszperzit festéssel.
- A gépszekrény és a süllyeszték aljzatát, ill. határoló falait 100mm magasságban pormentes, olajálló és csúszásmentes burkolattal kell ellátni.
- Az aknaajtók beépítése után jelentkező hézag takarását az épület jellegének megfelelő esztétikus, hézagpótló burkolattal pl. márvány, műkő, gipszkarton stb. kell elkészíteni.
- Az aknában és a gépszekrényben a felvonóhoz nem tartozó egyéb berendezést, szerelvényt, villamos, víz, gőz, gáz, csatorna, villámvédelmi stb. vezetéket elhelyezni nem szabad.
- A gépszekrény bejáratának közelében, kívül, villamos tűz oltására alkalmas, legalább 2kg töltetű tűzoltó készüléket kell elhelyezni.
- Az akna süllyesztékébe hágcsót és kapaszkodót kell beépíteni az elrendezési terven megadott helyen.
- A megadott méretek a teljes befejezett építésre vonatkoznak, az akna kivitelezése, mérettűrése az MSZ 6050 szerint betartandó
- A felvonó akna szellőztetéséről egy, az aknafejben elhelyezett, az akna keresztmetszetének min. 1%-val megegyező nagyságú szellőzőnyílásról kell gondoskodni. A nyílást kerámia ráccsal kell lezárni.
- Az akna állványozását mindenkor az érvényes munkavédelmi előírásoknak megfelelően a hordképesség bizonylatolásával kell elkészíteni.

Elektromos és tűzvédelmi követelmények:

- A felvonó villamos energia ellátására a vezeték kiépítése a gépszekrényi főkapcsolóval bezárólag más fogyasztóktól független, és az alapállomás közelében elhelyezett teljesítményszakaszoló kapcsolóval lekapcsolható legyen.
- Az erőátviteli áramkörtől független a gépszekrény és aknavilágítás létesítése, továbbá a gépszekrényben és süllyesztékben legalább 16A névleges áramerősségű, szabványos kiefeszültségű dugaszoló aljzat elhelyezése szükséges.
- A vészjelző berendezés vezetékait - a felvonó aknától a porta vagy a kezelő tartózkodási helyéig – oda-vissza jelzésre alkalmas kivitelben ki kell építeni (300m-ig 5x0,75; 300m felett 5x0,5)
- A felvonó gépszekrényébe a tűzjelző rendszer egy jelzőkábelét kell kivezetni. A tűzjelző rendszernek egy feszültségmentes záró kontaktust kell adni a felvonó tűzeseti vezérlésének megvalósításához. Amennyiben tűzjelző rendszer nem kerül kialakításra, úgy a földszinti aknaajtó tokba tűzeseti kapcsolót kell elhelyezni.

4. MUNKAVÉDELMI FEJEZET

A felvonó létesítésével kapcsolatos munkavédelemről

Az aknaajtók előtere az akna és a gépszekrény tűzveszélyességi osztálya: D

A felvonók biztonságos kivitelezését és üzemeltetését szolgáló főbb műszaki megoldások:

- A munkák megkezdése előtt a beruházó vagy üzemeltető köteles a kivitelezés helyszínével kapcsolatos veszélyforrásokat a munkát végzőkkel ismertetni
- A kivitelezés (szerelés, üzembe helyezés) során a munka jellegének megfelelő általános, továbbá a felvonó szerelési munkavédelmi utasításban előírtakat be kell tartani

A kivitelezés során betartandó előírások:

- Az aknába való belépést (beesést) megfelelő szilárdságú és rögzítésű védőkorráttal vagy elkerítéssel kell megakadályozni
- Az aknában megfelelően méretezett állványokon szabad csak munkát végezni
- A szerelési munkák végzéséhez megfelelő munkahelyi világítást kell létesíteni
- A villamos berendezések szerelése és huzalozása csak az MSZ 1585 7. pontjában leírtak szerint, feszültségmentes állapotban végezhető.
- A szerelést végzőknek az előírt személyi védőeszközöket használniuk kell.

- A 146/2014 (V.5) Korm. Rendelet szerint az Üzembentartó köteles a felvonó kezelésével – felvonókezelői igazolvánnyal rendelkező – személyt megbízni, aki a biztonsági berendezéseket naponta ellenőrzi és üzemzavar esetén megfelelően intézkedik.
- A felvonó megfelelő időközönként szükséges karbantartásáról, továbbá a karbantartás szakszerűségének felügyeletéről a 146/2014 (V.5) Korm. Rendelet szerint az Üzemeltetőnek kell gondoskodnia.

A felvonó kivitelezése és karbantartása során felmerülő főbb veszélyforrások, feladatok:

- A helyszíni szerelés során biztosítani kell az akna és környezete tűzvédelmét. A szerelők távollétében (pl. éjszaka) ez a megrendelő feladata.
- A szerelés, felújítás során a legtűzveszélyesebb feladat a hegesztés. Hegeszteni csak a gyúlékony anyagok eltávolítása után lehet. Ügyelni kell a gyorsvágó használatára is, mivel a szikrák a gyúlékony anyagokat meggyújthatják.
- A helyszíni festés során oldószer párolog el. A tűz- és robbanásveszély elkerülése érdekében a nyílt láng használata és a dohányzás TILOS!
- Karbantartás során a szennyezett alkatrészek tisztítására tűzveszélyes anyagot használni TILOS!
- A karbantartáshoz használt kenő- tisztító anyagokat külön tárolóedényben, rendezett körülmények között a tartalom feltüntetésével kell tartani.
- Az üzembe helyezett felvonó gépterében villamos tűz oltására alkalmas, legalább 2kg töltetű oltókészüléket kell helyezni.
- A fülke tetején végezendő karbantartások megkezdése előtt az ott található lehajtott állapotban lévő védőkorlát felhajtása az elsődleges feladat.

5. TŰZVÉDELMI FEJEZET

Ezen tervdokumentáció a „MUNKAVÉDELEM” fejezetben felsorolt szabványok és jogszabályok figyelembe vételével és az azokban támasztott követelmények betartásával készült.

Felvonó tűzvédelmi leírása:

Akna:

Az akna anyaga acélszelvényből összeállított hegesztett keretszerkezet. Az aknának nem feladata a tűz terjedésének megakadályozása. Az akna burkolatának nem éghető anyagból kell készülnie, illetve a szilárdsági tulajdonságainak meg kell felelnie az MSZ EN 81-2:1998+A3:2010 szabvány 5.3.1.1 pontjában leírt követelményeknek.

Az akna szellőzése az aknafejben kialakított nyíláson keresztül történik.

Aknaajtó:

A felvonó aknaajtói nem nyílnak közös légtérbe, ezért az ajtókkal szemben támasztott tűzállósági határérték-követelmény min. 30 perc (E-30) (MSZ 9113:2003/2005 2.3.3 pontja szerint).

A gépszekrény „D” tűzveszélyességi osztályba tartozik. A gépszekrény szellőztetése szellőzőnyíláson keresztül történik. A gépszekrényt kifelé nyíló 30 perc tűzállósági határértékű ajtóval kell lezárni.

A tervdokumentáció készítése során figyelembe vett jogszabályi, szabványi követelmények teljesülése:

- Az MSZ EN 81-2:1998+A3:2010 és az MSZ 9113:2003/2005 mód. szabványok követelményei maradéktalanul teljesülnek, amelyet az akkreditált műszaki felügyeleti szerv pecsétjével és aláírásával igazol.
- Az MSZ 9113:2003/2005 mód. szabvány és a jogszabályokban a felvonó akna-és gépszekrény falaira, valamint további építészeti szerkezeteire (pl. szellőzés) vonatkozó követelmények teljesülését az építész terv tartalmazza. Azok teljesüléséről az építész tervező gondoskodik.
- Tervezői egyeztetés alapján az épület kialakítása és a kiürítési terv nem teszi szükségessé biztonsági felvonó kialakítását. Ennek bizonylatolása a tűzvédelmi szakértő feladata az általa készített tűzvédelmi leíráson keresztül.
- A felvonó az épülettűz alatt nem üzemel. A felvonó az automata tűzjelző rendszer tűzjelzése esetén, a vezérlés és a tűzjelző hálózat ennek megfelelő kialakításának következményeként visszatér a földszintre, kinyitja az ajtóit és nyitott ajtókkal áll. Újabb parancsot nem teljesít (MSZ EN 81-73:2005szabvány szerint).
- A felvonót és épített környezetét az illetékes szakhatóság eseti előírásai szerint, az MSZ 9113:2003/2005 mód. szabvány alapján és az 1996. évi XXXI. törvény rendelkezéseit szem előtt tartva kell megépíteni.
- A felvonó energiaellátását biztosító elektromos hálózatot az MSZ HD6364 szabvány előírásainak megfelelően kell elkészíteni.

6. KARBANTARTÁSI UTASÍTÁSOK

Általános előírások:

- A karbantartást legalább 35 naponként el kell végezni.
- A karbantartást legalább 2 fő végezheti, amelyek közül az egyiknek felvonószerelő szakmunkás végzettségűnek kell lenni, és megfelelő munkavédelmi oktatásban kell részesülnie.
- Szerszámszükséglet: a felvonószerelő szerszámkészlet alapszerszámai

Karbantartás során elvégzendő feladatok:

A karbantartás megkezdésekor a fülke tetején és a gépszekrényben lévő karbantartási kapcsolók egyikét el kell fordítani. Karbantartási üzemben a felvonó fülke csak a karbantartási végállás kapcsolóig közlekedik.

Karbantartás során a fülketetőre való belépést követően a biztonsági érintkezővel ellátott korlátot fel kell húzni és rögzíteni, valamint a felső védőteret biztosító ütközőt ki kell hajtani.

Karbantartás során a süllyesztékbe való belépéskor a karbantartási teret biztosító ütközőt ki kell hajtani.

Süllyeszték:

A süllyeszték kitakarítása. Ütközők és biztonsági érintkezők ellenőrzése.

Akna, aknaajtók:

Szükséges ellenőrzések, feladatok:

- Az akna és szerelvények takarítása.
- A vezetősínek beállításának és rögzítettségének ellenőrzése szemrevételezéssel és kézi próbával.
- A függesztőkötelek állapotának ellenőrzése.
- Az aknaajtók zárjainak, pántjainak és villamos érintkezőinek ellenőrzése.
- Ajtók reteszelésének nyithatóságának ellenőrzése.
- A hidraulikus munkahenger tömítéseinek ellenőrzése.

Gépszekrény:

- Ellenőrizni kell a főáramköri vezetékek sorkapcsainak a bekötését
- A vezérlő áramköri nyomógombok megfelelő működésének ellenőrzése
- A STOP gomb és a fónikus kapcsolat ellenőrzése
- A gépszekrény tisztogatása, portalanítása, a sorkapcsok ellenőrzése, szükség esetén utána kell húzni
- Vészeseti akkumulátor állapotának ellenőrzése
- Hidraulikus tápegység tömítéseinek ellenőrzése
- Az olajnyomás ellenőrzése a szeleptömbön

7. MENTÉSI UTASÍTÁS

1. A vészjelzés vétele után a főnikus kapcsolaton keresztül meg kell győződni arról, hogy a felvonófülkében valóban tartózkodik-e valaki, és meg kell nyugtatni, hogy a fülkéből való mentést megkezdték.
2. A vezérlőszekrény kinyitását követően meg kell győződni arról, hogy a felvonófülke melyik szinten, vagy szint közelében áll.
3. A főkapcsolót ki- állásba kell helyezni.
4. A leeresztő szelep működtetésével a felvonót addig kell süllyeszteni, amíg a pontos szintet jelző lámpa világítani kezd. (a fülke ajtózónába való érkezését a vez. szekrényben fényjelzés jelzi).
Célszerű a felvonó fülkét az alsó szintre eresztetni, mivel a mentés után esetleg üzemen kívül helyezett felvonónál a szint utánállítás nem fog működni.
5. Az önműködő ajtó nyitása:
A tok felső részén található zárba a háromszög nyílású kulcsot be kell helyezni, és a kulcs elfordításával a biztonsági retesz oldódik, és az aknaajtó nyitható. Ha az aknaajtó mögött szintben áll a fülke, akkor a fülkeajtót is magával viszi. Az ajtó nyitásához kb. 150 N (~15kg) erő szükséges.
6. A szintbe érkezett fülkéből – a kényszernyitó kulccsal kinyitott aknaajtón keresztül – a bent tartózkodókat ki kell segíteni.
7. A kimentés után meg kell győződni, hogy az aknaajtó biztonságosan visszazáródott-e. A vezérlőszekrényi főkapcsoló visszakapcsolása után be kell határolni a hiba okát, és annak elhárítása után a felvonót üzembe lehet helyezni, illetve szükség esetén értesíteni kell a szakszervizt.
Üzemen kívül helyezéskor a felvonó áramtalanítása (főkapcsoló KI állásba fordítása, szünetmentes tápegység kikapcsolása) kötelező.
8. Ha löketsokszorozós felvonóknál a kézi leeresztőszeleppel a fülke engedése nem lehetséges, akkor a fogókészülék befogott (a fülkét a vezetősínhez rögzítette).
Ilyen esetben a kézi szivattyú működtetésével a fülkét lassan emeljük.

Személyszállító felvonók forgalmi képességének meghatározása
az MSZ 15695:2008 alapján

Azonosító alapadatok:

Beépítési hely:	Bencs Villa, 4400 Nyíregyháza, Sóstói út 54. (Hrsz.:2185)
Épület fajta:	Kulturális intézmény (26. sor)
Felvonó fajta:	személyfelvonó
Komfortfokozat:	2 Közepes komfortú közcélú építmény, vagy magas komfortú lakóház
Tervszám:	NYL-12-069-E-2

Bemenő adatok:

Max. elméleti menetidő:	$T_H =$	25	s
A választott ötperces fajlagos szállítási teljesítmény:	$Ps_z =$	17,5 % / 5 min	
A választott várakozási idő:	$T_v =$	80	s
Emelési magasság:	$H =$	10,17	m
Összes szintek száma:	$N_ö =$	4	db
Az alapállomás felett kiszolgált szintek száma:	$N =$	2	db
Az alapállomások száma:	$A =$	2	db
Az ajtók szabadnyílása (700 - 1400):	$AS =$	900	mm
Az ajtók típusa: centrál: "2", teleszkópos: "3"		3	
Ajtó-előnyitás ideje:			s
Egy szint átlagos magassága	$h = H / (N_ö - 1) =$	3,39	m
A felvonó min. elméleti sebessége	$v_e = H / T_H =$	0,41	m/s
A felvonó tényleges névleges sebessége:	$v =$	0,63	m/s
Üzemi gyorsulás:	$a =$	1,00	m/s ²
Rántás:	$j =$	1,60	m/s ³
Az első és a második alapállomás közötti távolság:	$H_{a1-2} =$	2,88	m
A második és a harmadik alapállomás közötti távolság:	$H_{a2-3} =$	0,00	m
Az ajtó nyitási és csukási ideje:	$t_1 =$	5,40	s
A beszállási idő utasonként (táblázatból):	$t_2 =$	1,10	s
A kiszállási idő utasonként (táblázatból):	$t_3 =$	1,00	s
Az ajtók csukódása és a felvonó elindulása közötti idő:	$t_4 =$		s
Két egymást követő alapállomás közötti menetidő:	$t_{5/1} = H_{a1-2}/v + v/a + a/j =$	5,83	s
Két egymást követő alapállomás közötti menetidő:	$t_{5/2} = H_{a2-3}/v + v/a + a/j =$	0,00	s
Utasszám az alapállomás feletti i-dik szinten:	$P_i =$	20	fő

Számított adatok:

A teljes utasszám az alapállomáson kívül:

$$P = \sum_{i=1}^N P_i = P_1 + P_2 + \dots + P_N = 40 \quad \text{fő}$$

A fülke számított névleges befogadóképessége:

$$B = P * P_{sz} * T_v / (100 * 300 * 0,8) = 2,33 \quad \text{fő}$$

A fülke névleges befogadóképessége:

$$B = 8 \quad \text{fő}$$

A megállások valószínű száma:

$$S_m = N - \sum_{i=1}^N (1 - P_i/P)^{0,8*B} = 1,98 \quad \text{db}$$

A valószínűleg megtett állomásközök száma:

$$S_h = N - \sum_{j=1}^{N-1} N^{-1} (\sum_{i=1}^j P_i/P)^{0,8*B} = 2,00 \quad \text{db}$$

A valószínű átlagos emelési magasság:

$$H_m = S_h * h = 6,78 \quad \text{m}$$

A valószínű átlagos menetmagasság:

$$H_a = S_h * h / S_m = 3,43 \quad \text{m}$$

Az elvileg elérhető legnagyobb sebesség:

$$v_{\max} = a^2/(-2*j) + \sqrt{a^4/(4*j^2) + a*H_a} = 1,57 \quad \text{m/s}$$

Az átlagos menetmagasság menetideje:

$$\text{Ha } v_{\max} > v : \quad t_m = H_a/v + v/a + a/j = 6,70 \quad \text{s}$$

$$\text{Ha } v_{\max} \leq v : \quad t_m = 2*v_{\max}/a + 2*a/j = 0,00 \quad \text{s}$$

$$t_m = 6,70 \quad \text{s}$$

Menetidő a közvetlen lemenet esetén:

$$t_{ie} = H_m/v + v/a + a/j = 12,02 \quad \text{s}$$

Eredmények:

A fordulási idő:

$$T_f = 0,8*B*(t_2 + t_3) + (S_m + A)*(t_1 + t_4) + S_m*t_m + t_{5/1} + t_{5/2} + t_{ie} = 67,99 \quad \text{s}$$

A fülkék számított száma:

$$n = T_f / T_v = 0,85 \quad \text{db}$$

A fülkék kerekített száma:

$$n = 1 \quad \text{db}$$

A tényleges ötperces fajlagos szállítóképesség:

$$P'_{sz} = 0,8*B * 300 * n * 100 / (T_f * P) = 70,60 \quad \% / 5 \text{ min}$$

>Psz, megfelel

A tényleges várakozási idő:

$$T'_v = T_f / n = 67,99 \quad \text{s}$$

< Tv, megfelel

Az óránkénti indítások száma:

$$m = (S_m + 1) * 3600 / T_f = 157,60 \quad \text{ind./h}$$

A relatív bekapcsolási időtartam:

$$bi = (1 - ((S_m + 1)*(t_1 + t_4 + t_6) + 0,8*B*(t_2 + t_3))/T_f) * 100 = 54,24 \quad \%$$

Hidraulikus személyszállító felvonó konzolos fülkével
 Statikai és szilárdságtani számítás
 MSZ EN 81-2 szerint

Beépítési hely: Bencs Villa, 4400 Nyíregyháza, Sóstói út 54. (Hrsz.: 2185)

Terhelési- és egyéb adatok: TERVSZÁM: NYL-12-069-E-2

Névleges teherbírás:	GQ =	630	kg
A felvonó fajtája ("1" vagy "2"):	Személyfelvonó	1	
A fülke megengedett max. alapterülete:			
	Az 1.1 táblázatból interpolálással:	1,66	m ²
A fülke belmérete a vezetősínek síkjára merőlegesen:	BX =	1100	mm
A fülke belmérete a vezetősínek síkjával párhuzamosan:	BY =	1400	mm
A fülke tényleges alapterülete:	AKV = BX * BY =	1,54	m ²
Méretezési teherbírás:	GQ _M =	630	kg
Ha a rakodógép behajt a fülkébe, annak tömege:	GT =	0	kg
Névleges sebesség:	VKN =	0,63	m/s
Kötéláttétel:	KZK =	2	-
Munkahengerek száma (1 v. 2):	N =	1	-
A felvonó óránkénti indításainak száma:	ZKH =	60	1/h
Emelési magasság:	HQ =	10,17	m
Süllyeszték mélysége:	HSG =	1,20	m
Fejmagasság:	HSK =	3,38	m
Aknamagasság:	HS =	14,75	m
Fülke tömege:	GK =	631	kg
A függesztőkötél névleges átmérője:	DZ =	8	mm
Kötélszerkezet:	DRAKO 250 H 4x8mm 8x19 IWRC		
A függesztőkötél darabszáma:	ZZ =	4	db
Egy kötéltömeg méterenként:	GZM1 =	0,276	kg/m
A kötéltömeg anyagának szakítószilárdsága:	σ _B =	1770	N/mm ²
Egy kötéltömeg min. szakítóereje:	FZM =	46700	N
Függesztőkötél teljes hosszának tömege:	GZS ~ GZM1 * ZZ * (HS + HSK) =	20	kg
Függőkábel folyóméterenkénti tömege:	GHM =	1,25	kg/m
Függőkábel tömege:	GH = GHM * HQ/2 =	6	kg
A kötéltárcsa (keresztfej-tárcsa) névleges átmérője:	DR =	320	mm
A terhelési tényező (valószínű átlagos):	kQ =	0,30	-
Az emelőmagassági tényező (valószínű átlagos):	kH =	0,70	-
A munkahenger gyártmánya: (1 ... 4)		3	Beringer -Bucher
A dugattyú anyagának szakítószilárdsága:	R _{mD} =	510	N/mm ²
A dugattyú anyagának folyáshatára:	R _{p0,2D} =	355	N/mm ²
A munkahenger anyagának szakítószilárdsága:	R _{mC} =	510	N/mm ²
A munkahenger anyagának folyáshatára:	R _{p0,2C} =	355	N/mm ²
A nyomócső anyagának szakítószilárdsága:	R _{mR} =	370	N/mm ²
A nyomócső anyagának folyáshatára:	R _{p0,2R} =	200	N/mm ²
A keresztfej tömege:	GX =	40	kg
A keresztfej magassága a dugattyútól a tárcsa tengelyéig:			
	h =	215	mm
A munkahenger javasolt lökete:		5385	mm
A munkahenger választott lökete:	L =	5300	mm

A GMV vagy OMAR munkahenger sorszáma (1 ... 30):		23	-
A dugattyú külső átmérője:	D =		mm
A dugattyú falvastagsága:	v =		mm
Az egyéb dugattyú külső átmérője:	D =	95	
Az egyéb dugattyú falvastagsága:	v =	7	
A dugattyú aktuális külső átmérője:	D =	95	mm
A dugattyú aktuális falvastagsága:	v =	7	mm

Fontosabb eredmények: (számításuk később)

A dugattyú karcsúsági tényezője:	$\lambda =$	176,701	
A kihajlással szembeni bizt. tényező:	b =	4,99	
A teljes terhelési (névleges statikus) nyomás:	pst =	37,45	bar

A dugattyú ellenőrzése kihajlásra:

A dugattyú belső átmérője:	$d = D - 2*v =$	81	mm
A dug. stat. terhelése:	$F = ((GQ + GK + GH + GT)*KZK + 0,64*GD + GX) * g / N =$	25760,2	N
A dug. saját tömege:	GD =	80,0	kg
A dugattyú inercianyomatéka:	$J = (D^4 - d^4) * \pi / 64 =$	1885147,2	mm ⁴
A dugattyú keresztmetszete szilárdsági szempontból:	$AD = (D^2 - d^2) * \pi / 4 =$	1935,2	mm ²
A dugattyú inerciasugara:	$i = (J / A)^{0,5} =$	31,2	mm
A dugattyú karcsúsági tényezője:	$\lambda = (L + h) / i =$	176,701	

A dugattyú rugalmassági modulusa: E = 210000,0 N/mm²

A dugattyú hatásos felülete hidraulikai szempontból:
 $A = D^2 * \pi / 4 = 7088,2$ mm²

A törőerő Euler szerint:
 $Ft = \pi^2 * J * E / (L + h)^2 = 128461,59$ N

A kihajlással szembeni bizt. tényező (a túlnyomástényezővel együtt):

$$b = Ft / F = 4,99 > 2,8$$

A teljes terhelési (névleges statikus) nyomás:

$$pst = ((GK+GQ+GH+GT)*KZK+GD+GX)*g/(N*A) = 3,6741 \text{ mPa} = 37,45 \text{ bar}$$

A legkisebb stat. nyomás:

$$p_{min} = (GK*KZK + GD + GX) * g / (N*A) = 1,9127 \text{ mPa} = 19,50 \text{ bar}$$

A kihajlás szempontjából megengedett max. túlnyomástényező:

$$tt_{max} = b / b_{min} = b / 2 = 2,49$$

A szabvány által megengedett max. túlnyomástényező (1,7) és a fenti közül a kisebb:

$$tt = 1,70$$

A nyomáshatároló szelep beállításának megengedett legfelső értéke:

$$p_{max} = tt * pst = 63,67 \text{ bar}$$

Méretezés túlnyomásra:

GMV-MARTINI, ill. OMAR munkahenger esetén:

A munkahenger külső átmérője:	Dc =		mm
A munkahenger falvastagsága:	ecyl =		mm
A munkahenger fenék-kialakítása (1; 2 vagy 3)			
A munkahenger fenékvastagsága:			mm

Az egyéb munkahenger külső átmérője:	Dc =	127	mm
Az egyéb munkahenger falvastagsága:	ecyl =	5,60	mm
Az egyéb munkahenger fenék-kialakítása (1; 2 vagy 3)		1	
Az egyéb munkahenger fenékvastagsága:	e1 =	20	mm

A munkahenger aktuális külső átmérője:	Dc =	127	mm
A munkahenger aktuális falvastagsága:	ecyl =	5,6	mm
A munkahenger aktuális fenék-kialakítása (1; 2 vagy 3)		1	

Sík fenék tehermentesítő horonnyal

A munkahenger aktuális fenékvastagsága:	$e1 =$	20	mm
A munkahenger héjazatának tömege:	$G_{cvi} = \{ [D_{cvi}^2 - (D_{cvi} - 2 * e_{cvi})^2] * \pi * L/4 + D_{cvi}^2 * \pi * e1/2 \} * \rho =$	92,2	kg
A fémcső külső átmérője:	$dR =$	28	mm
A fémcső falvastagsága:	$eR =$	2,5	mm
A fémcső hossza:	$L_R =$	7	m
A dugattyú minimális falvastagsága:	$v_{min} = 2,3 * 1,7 * pst * D / (2 * R_{p0,2D}) + 0,5 =$	2,42	mm < v , megf.
A munkahenger minimális falvastagsága:	$s_{min} = 2,3 * 1,7 * pst * Dc / (2 * R_{p0,2C}) + 1 =$	3,57	mm < ecyl, jó
A munkahenger fenékvastagsága:	$e1min = 0,4 * (Dc - 2 * ecyl) * (2,3 * 1,7 * pst / R_{p0,2C})^{0,5} + 1 =$	10,32	mm < e, megf.
	$r1min \text{ (min 5 mm)} = 0,2 * e1 =$	5,00	mm
A horonnyal gyengített fenékvastagság:	$u1min = 1,3 * [(Dc - 2 * ecyl) / 2 - r1] * 2,3 * 1,7 * pst / R_{p0,2C} + 1 =$	3,78	mm
A cső falvastagsága:	$e_{min} = 2,3 * 1,7 * pst * dR / (2 * R_{p0,2R}) + 1 =$	2,01	mm < eR, jó

A tápegység ellenőrzése:

A tápegység sorszáma (típusok: 1 ... 17, egyéb: 18):	18
A tápegység típusa:	Egyéb -
Az egyéb tápegység típusa:	TIGER TG2-15 MK2

A szivattyú szüks. kapacitása:

$$QS = A * VKN * 6 * N / (100 * KZK) = 134 \text{ lit / perc}$$

A szivattyú tényleges kapacitása: QST = 134 lit / perc

A motor szüks. elméleti teljesítménye: $\eta = 0,75$ eredő hatásfok mellett:

$$PME = Q * \rho / \eta = QST * pst / (60 * \eta) = 10,94 \text{ kW}$$

A választott névl. motorteljesítmény: PMN = 11,00 kW

A motor kihasználási tényezője: $k = PME/PMN = 0,995$ (max. 1,3)

A javasolt legkisebb sebesség: $vmin = 0,92 * VKN = 0,580 \text{ m/s}$

A tényleges sebesség: $vt = 100 * KZU * Q / (6 * A * N) = 0,630 \text{ m/s}$

A megengedett legnagyobb sebesség: $vmax = 1,08 * VKN = 0,680 \text{ m/s}$

A hidraulika hőegyensúlya:

A megengedett olajhőmérséklet: $t_{olaj} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$

A géphelyiség tervezett legmagasabb hőmérséklete: $t_{gh} = 35 \text{ }^\circ\text{C}$

A hőátadási tényező: $k = 9,7 \text{ W / m}^2 \text{ K}$

A fülke üzemi gyorsulása és lassulása: $a = 1,00 \text{ m/s}^2$

A rántás: $j = 1,40 \text{ m/s}^3$

A felfelé menet átlagos menetideje: $a =$
 $TF = kH * HQ / vt + vt/a + a/j = 12,64 \text{ s}$

A felfelé menet max. menetideje: $TF = HQ/vt + vt/a + a/j = 17,48 \text{ s}$

A termelő hőmennyiség meghatározása

A felvonó-indítások száma óránként: ZKH = 60 1/h

A motor-indítások (hidr. ciklusok) szükségesség száma óránként: ZH = ZHK / 2 = 30 1/h

A hőtermelődés egy fel-menet során:

$$W_{fel} = [(1,2 - \eta) / \eta] * [kQ * GQ + GK + GH + (GD + GX) / KZK] * g * kH * HQ = 37141 \quad J$$

A hőtermelődés egy le-menet során:

$$W_{le} = [kQ * GQ + GK + GH + (GD + GX) / KZK] * g * kH * HQ = 61457 \quad J$$

A hőtermelődés óránként:

$$W = ZH * (W_{fel} + W_{le}) = 2957925 \quad J$$

Az összes termelődő hőteljesítmény:

$$PQ = W / (3600 * 1000) = ZH * (W_{fel} + W_{le}) / 3600000 = 0,82 \quad kW$$

A tápegység közepes hőleadó felülete:

$$S_1 = \quad m^2$$

Az egyéb tápegység közepes hőleadó felülete:

$$S_1 = \quad m^2$$

A tápegység aktuális közepes hőleadó felülete:

$$S_1 = 0 \quad m^2$$

A munkahenger hőleadó felülete:

$$S_2 = Dc * \pi * L / 1000000 = 2,11 \quad m^2$$

A fém olajcső hőleadó felülete:

$$S_3 = dR * \pi * L_R / 1000 = 0,62 \quad m^2$$

A flexibilis cső hőleadó hatása (a rossz hőátadási tényező miatt) elhanyagolható:

Az összes természetes hőleadó felület:

$$S = S_1 + S_2 + S_3 = 2,73 \quad m^2$$

A természetes hőleadással elvezetett hőteljesítmény:

$$PQ_{el} = k * S * (t_{olaj} - t_{gh}) / 1000 = 0,66 \quad kW$$

A kényszerhűtéssel elvezetendő hőteljesítmény (negatív előjel esetén hőtartalék):

$$PQ_k = PQ - PQ_{el} = 0,16 \quad kW$$

A hidraulikus ciklusok maximális óránkénti száma kényszerhűtő alkalmazása nélkül:

$$Z = 3600000 * PQ_{el} / (W_{fel} + W_{le}) = 24,18 \quad -$$

A hőegyensúly, illetve a kényszerhűtő teljesítményének számításánál a tervezéskor felvett valószínű átlagos emelőmagassági és valószínű átlagos terhelési értékek tényleges használati adatoktól való eltérése miatt +/- 40 % eltérés lehetséges!

Olajtöltet meghatározása

A tápegység tartályának meg. min. olajtöltete:

$$Q_{minlev} = \quad \text{liter}$$

A tápegység tartályának meg. max. olajtöltete:

$$Q_{total} = \quad \text{liter}$$

Az egyéb tápegység tartályának min. olajtöltete:

$$Q_{minlev} = 70 \quad \text{liter}$$

Az egyéb tápegység tartályának max. olajtöltete:

$$Q_{total} = 126 \quad \text{liter}$$

A tápegység aktuális min. olajtöltete:

$$Q_{minlev} = 70 \quad \text{liter}$$

A tápegység aktuális max. olajtöltete:

$$Q_{total} = 126 \quad \text{liter}$$

Olajmennyiség a dugattyúban, felső helyzetben:

$$QF = (Dt - 2 * e_{cyl})^2 * \pi * L / 4000000 = 55,82 \quad \text{liter}$$

A cirkuláló olajmennyiség:

$$QC = D^2 * \pi * L / 4000000 = 37,57 \quad \text{liter}$$

Olajmennyiség a dugattyúban, alsó helyzetben:

$$QA = QF - QC = 18,25 \quad \text{liter}$$

Olajmennyiség a csőben, ill a tömlőben:

$$Qt = dR^2 * \pi * L_R / 4000 = 4,31 \quad \text{liter}$$

A rendszerbe tölthető max. olajtöltet, ha a dugattyú az alsó helyzetben van:

$$Q_{MAX} = Q_{total} + QA + Qt = 148,6 \quad \text{liter}$$

A rendszerbe töltendő min. olajtöltet, ha a dugattyú a felső helyzetben van:

$$Q_{MIN} = Q_{minlev} + QF + Qt = 130,1 \quad \text{liter}$$

A tényleges előírt olajtöltet:

$$Q_{tényl} = 135 \quad \text{liter}$$

A kötél tényleges biztonsági tényezője :

$$IZ = ZZ * FZM / ((GQ_M + GK + GZS + GH + GT) * g) = 14,79$$

$$\geq IZZ = 12, \text{ megfelel}$$

Átmérőviszony:

$$DR / DZ = 40$$

$$\geq 40, \text{ megfelel}$$

Vezetősín:

A fülkei vezetés

Adatok:

A sín sorszáma (1 - 20):

11

A sín ISO-kódja (T.../A = húzott, T.../B = forgácsolt):

T 90/B

A sín keresztmetszeti méretei:

90x75x16 mm

A sínek száma:

ZF = 2 db

Keresztmetszete:

AF = 1725 mm²

Inercianyomatékai:

IFX = 1020000 mm⁴

IFY = 526000 mm⁴

Keresztmetszeti tényezői:

WFX = 20870 mm³

WFY = 11800 mm³

Inerciasugarai:

ix = 24,3 mm

iy = 17,5 mm

A kisebbik inerciasugár:

$i_{\min} = iy = 17,5$ mm

Gerincvastagsága:

CF = 10 mm

Méterenkénti tömege:

GFM = 13,55 kg/m

Össztömege:

GF = GFM * HS = 200 kg

A sín anyaga:

ST-44

A sín anyagának rugalmassági modulusa:

EF = 210000 N/mm²

A sín anyagának szakítószilárdsága:

RM = 440 N/mm²

A sín anyagának nyúlása:

A5 = 12 %

(Legalább 8 %, ISO 7465 szerinti sínek esetén A5 > 12 %)

Max. megengedett gyámtáv.:

HF = 1500 mm

Tűméret:

BKS = 700 mm

A fülke oldalfal belső síkjának távolsága a vezetés síkjától:

e = 157 mm

A vezetőkészülékek függőleges távolsága:

HKF = 2352 mm

Terhelési eset	Szakadási nyúlás, A5	Biztonsági tényező, B
Normál üzem, berakodás	> = 8	3,75
	> = 12	2,25
Fogókészülék megszólalása	> = 8	3
	> = 12	1,8

Biztonsági tényező és megengedett feszültség normál üzemben és berakodáskor:

a táblázatból: B1 = 2,25

$\sigma_{\text{meg1}} = RM / B1 = 195,56$ N/mm²

Biztonsági tényező és megengedett feszültség a fogókészülék, ill. az ütköző működésekor:

a táblázatból: B2 = 1,8

$\sigma_{\text{meg2}} = RM / B2 = 244,44$ N/mm²

Dinamikus tényezők:

sorsz.	A dinamikus hatás	KDS	KDP	
1	Ékes pillanatműk. fogókészülék	Rugalmas felületű merev (csak felü)	5	6
2	Görgős pillanatműk. fogókészülék	Energiatároló ütk.	3	3
3	Fékező fogókészülék	Energia-elnyelő ütk.	2	2
4	Csőtörésre záródó szelep fogókészülék nélkül		2	2
	Menet közben:	KDM =	1,2	

Karcsúsági tényező:

$\lambda = HF / i_{\min} = 86$

Az ω kihajlási szám RM = 370 N/mm² esetén:

$\omega_{370} = 1,64$

λ

20 tól 60-ig $\omega = 0,00012920 * \lambda^{1,89} + 1 = 1,58$

60 tól 85-ig $\omega = 0,00004627 * \lambda^{2,14} + 1 = 1,63$

85 tól 115-ig $\omega = 0,00001711 * \lambda^{2,35} + 1,04 = 1,64$

115 tól 250-ig $\omega = 0,00016887 * \lambda^{2,0} = 1,24$
 Az ω kihajlási szám RM = 520 N/mm² esetén: $\omega_{520} = 1,92$

λ
 20 tól 50 ig $\omega = 0,00008240 * \lambda^{2,06} + 1,021 = 1,81$
 50 tól 70-ig $\omega = 0,00001895 * \lambda^{2,41} + 1,05 = 1,91$
 70 tól 89-ig $\omega = 0,00002447 * \lambda^{2,36} + 1,03 = 1,92$
 89 tól 250-ig $\omega = 0,000253303 * \lambda^{2,0} = 1,86$

Az ω kihajlási szám az adott RM szakítószilárdságú anyag esetén:
 $\omega = [(\omega_{520} - \omega_{370}) * (RM - 370) / (520 - 370)] + \omega_{370} = 1,77$

A fülkei vezetősínek ellenőrzése

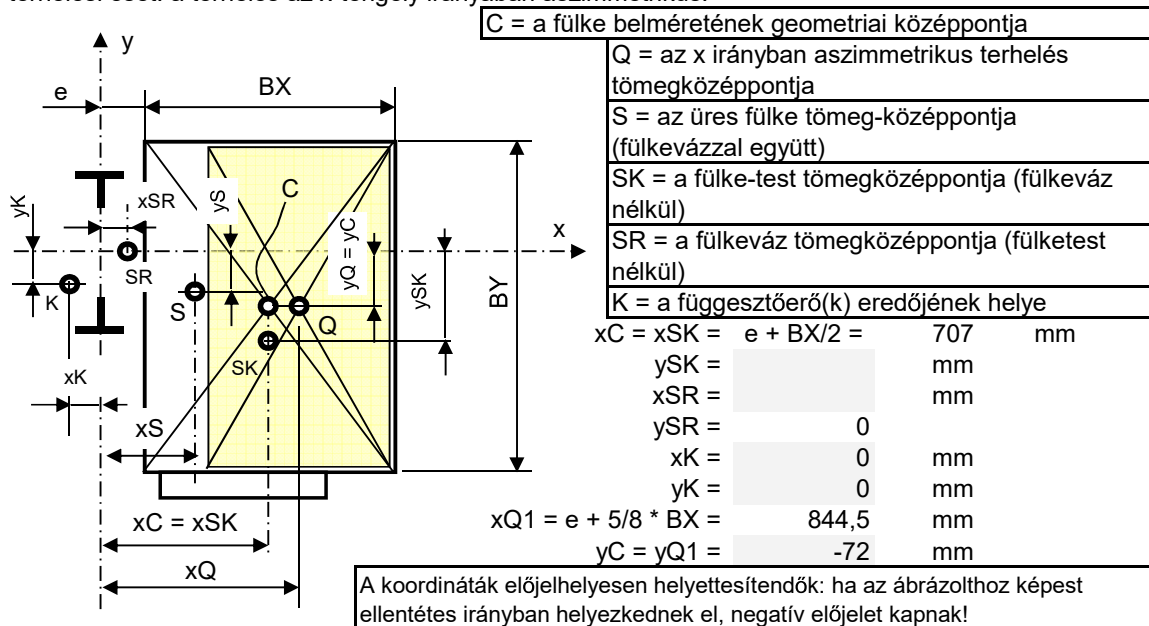
Befogás: sorszám (1 - 4): 3

Az alkalmazott fogókészülék: Fékező fogókészülék

Az aktuális dinamikai tényező: KDS = 2

Hajlító igénybevétel

1. terhelési eset: a terhelés az x-tengely irányában aszimmetrikus:



A fülkeváz tömege: GKR = 130 kg

A fülke-test tömege (váz nélkül): GKK = GK - GKR = 501 kg

A komplett fülke tömegközéppontjának x-koordinátája:

$x_S = [GKR * x_{SR} + GKK * (e + BX/2)] / GK = 561$ mm

A komplett fülke tömegközéppontjának y-koordinátája:

$y_S = GKK * y_{SK} / GK = 0$ mm

A karok viszonya:

a hasznos terhelésre: $z_{Q11} = 0,5 + y_C / BKS = 0,40$ -

$z_{Q12} = 0,5 - y_C / BKS = 0,60$

a fülkesúlyra: $z_{K1} = 0,5 + y_S / BKS = 0,50$ -

$z_{K2} = 0,5 - y_S / BKS = 0,50$

Hajlító igénybevételek (a két sínre külön-külön) az y tengelyre:

$FF_{x11} = KDS * g * \{GQ_M * x_{Q1} * z_{Q11} + (GK + GH) * x_S * z_{K1}\} / HKF = 3254,8$ N

$FF_{x12} = KDS * g * \{GQ_M * x_{Q1} * z_{Q12} + (GK + GH) * x_S * z_{K2}\} / HKF = 4167,8$ N

A nagyobb reakcióerő:

$FF_{x1} = FF_{x12} = 4167,8$ N

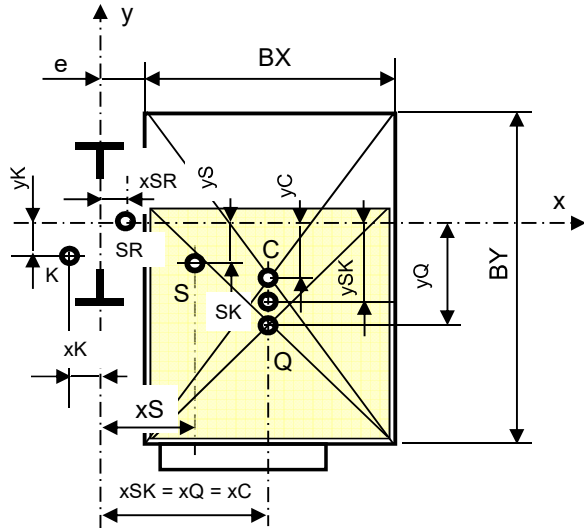
$My_1 = 3 * FF_{x1} * HF / 16 = 1172199,5$ Nmm

$\sigma_{y1} = My_1 / W_{FY} = 99,3$ N/mm²

Hajlító igénybevétel az x tengelyre:

$$\begin{aligned} FFy1 &= KDS * g * [GQ_M * yQ1 + (GK + GH) * yS] / [(ZF/2) * HKF] = & 378,4 & \text{ N} \\ Mx1 &= 3 * FFy1 * HF / 16 = & 106421,0 & \\ \sigma x1 &= Mx1 / WFX = & 5,1 & \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

2. terhelési eset: a terhelés az y-tengely irányában aszimmetrikus:



$$\begin{aligned} xQ2 &= xC = e + BX / 2 = & 707 & \text{ mm} \\ yQ2 &= yC + 1/8 * BY = & -247 & \text{ mm} \end{aligned}$$

A karok viszonya:

$$\begin{aligned} \text{a hasznos terhelésre:} \quad zQ21 &= 0,5 + yC / BKS + BY / (8 * BKS) = & 0,15 & - \\ zQ22 &= 0,5 - yC / BKS - BY / (8 * BKS) = & 0,85 & - \\ \text{a fülkesúlyra:} \quad zK1 &= 0,5 + yS / BKS = & 0,50 & - \\ zK2 &= 0,5 - yS / BKS = & 0,50 & - \end{aligned}$$

Hajlító igénybevétel (a két sínre külön-külön) az y tengelyre:

$$\begin{aligned} FFx21 &= KDS * g * \{GQ_M * xQ2 * zQ21 + (GK + GH) * xS * zK1\} / HKF = & 2345,9 & \text{ N} \\ FFx22 &= KDS * g * \{GQ_M * xQ2 * zQ22 + (GK + GH) * xS * zK2\} / HKF = & 4661,1 & \text{ N} \end{aligned}$$

A nagyobb reakcióerő:

$$\begin{aligned} FFx2 &= FFx22 = & 4661,1 & \text{ N} \\ My2 &= 3 * FFx2 * HF / 16 = & 1310926,8 & \text{ Nmm} \\ \sigma y2 &= My2 / WFY = & 111,1 & \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Hajlító igénybevétel az x tengelyre:

$$\begin{aligned} FFy2 &= KDS * g * [GQ_M * yQ2 + (GK + GH) * yS] / [(ZF/2) * HKF] = & 1298,1 & \text{ N} \\ Mx2 &= 3 * FFy2 * HF / 16 = & 365083,1 & \text{ Nmm} \\ \sigma x2 &= Mx2 / WFX = & 17,5 & \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Kihajlás:

$$\begin{aligned} FLB &= KDS * g * (GQ_M + GK + GH) / ZF = & 12432,8 & \text{ N} \\ \sigma k &= FLB * \omega / AF = & 12,8 & \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Összetett feszültség:

$$\begin{aligned} \sigma m1 &= \sigma x1 + \sigma y1 = & 104,4 & \text{ N/mm}^2 < \sigma_{meg2} \\ \sigma m2 &= \sigma x2 + \sigma y2 = & 128,6 & \text{ N/mm}^2 < \sigma_{meg2} \\ \sigma 1 &= \sigma m1 + FLB / AF = & 111,6 & \text{ N/mm}^2 < \sigma_{meg2} \\ \sigma 2 &= \sigma m2 + FLB / AF = & 135,8 & \text{ N/mm}^2 < \sigma_{meg2} \\ \sigma c1 &= \sigma k + 0,9 * \sigma m1 = & 106,8 & \text{ N/mm}^2 < \sigma_{meg2} \\ \sigma c2 &= \sigma k + 0,9 * \sigma m2 = & 128,5 & \text{ N/mm}^2 < \sigma_{meg2} \end{aligned}$$

Peremhajlítás:

$$\begin{aligned} \sigma F1 &= 1,85 * FFx1 / CF^2 = & 60,2 & \text{ N/mm}^2 < \sigma_{meg2} \\ \sigma F2 &= 1,85 * FFx2 / CF^2 = & 43,4 & \text{ N/mm}^2 < \sigma_{meg2} \end{aligned}$$

Lehajlás:

A megengedett legnagyobb lehajlás: fülkei, ill. fogókészülékes ellensúly-vezetősínre:

$$\begin{aligned} \delta x \text{ meg1} = \delta y \text{ meg1} &= 5 \text{ mm} \\ \delta x_1 = 0,7 * FF_{x1} * HF^3 / (48 * IF_Y * EF) &= 1,45 \text{ mm} < \delta x \text{ meg1} \\ \delta x_2 = 0,7 * FF_{x2} * HF^3 / (48 * IF_Y * EF) &= 1,05 \text{ mm} < \delta x \text{ meg1} \\ \delta y_1 = 0,7 * FF_{y1} * HF^3 / (48 * IF_X * EF) &= 0,09 \text{ mm} < \delta y \text{ meg1} \\ \delta y_2 = 0,7 * FF_{y2} * HF^3 / (48 * IF_X * EF) &= 0,30 \text{ mm} < \delta y \text{ meg1} \end{aligned}$$

Ütközőre futás: Feltételezés: az ütközők a koordináta-rendszer origójára szimmetrikusak
sorszám (1, 2, 3): 2

Az alkalmazott ütköző: Energiatároló ütk.

Az aktuális dinamikai tényező: KDP = 3

Hajlító igénybevétel

1. terhelési eset: a terhelés az x-tengely irányában aszimmetrikus:

Hajlító igénybevétel a két sínre külön-külön az y tengelyre:

$$FF_{x11} = KDP * g * \{GQ_M * xQ1 * zQ11 + (GK + GH) * xS * zK1\} / HKF = 4882,2 \text{ N}$$

$$FF_{x12} = KDP * g * \{GQ_M * xQ1 * zQ12 + (GK + GH) * xS * zK2\} / HKF = 6251,7 \text{ N}$$

A nagyobb reakcióerő: $FF_{x1} = FF_{x12} = 6251,7 \text{ N}$

$$My_1 = 3 * FF_{x1} * HF / 16 = 1758299,2 \text{ Nmm}$$

$$\sigma y_1 = My_1 / W_{FY} = 149,0 \text{ N/mm}^2$$

Hajlító igénybevétel az x tengelyre:

$$FF_{y1} = KDP * g * [GQ_M * yQ1 + (GK + GH) * yS] / [(ZF/2) * HKF] = 567,6 \text{ N}$$

$$Mx_1 = 3 * FF_{y1} * HF / 16 = 159631,473 \text{ Nmm}$$

$$\sigma x_1 = Mx_1 / W_{FX} = 7,6 \text{ N/mm}^2$$

2. terhelési eset: a terhelés az y-tengely irányában aszimmetrikus:

Hajlító igénybevétel (a két sínre külön-külön) az y tengelyre:

$$FF_{x21} = KDP * g * \{GQ_M * xQ2 * zQ21 + (GK + GH) * xS * zK1\} / HKF = 3058,4 \text{ N}$$

$$FF_{x22} = KDP * g * \{GQ_M * xQ2 * zQ22 + (GK + GH) * xS * zK2\} / HKF = 6991,6 \text{ N}$$

A nagyobb reakcióerő: $FF_{x2} = FF_{x22} = 6991,6 \text{ N}$

$$My_2 = 3 * FF_{x2} * HF / 16 = 1966390,2 \text{ Nmm}$$

$$\sigma y_2 = My_2 / W_{FY} = 166,6 \text{ N/mm}^2$$

Hajlító igénybevétel az x tengelyre:

$$FF_{y2} = KDP * g * [GQ_M * yQ2 + (GK + GH) * yS] / [(ZF/2) * HKF] = 1947,1 \text{ N}$$

$$Mx_2 = 3 * FF_{y2} * HF / 16 = 547624,6 \text{ Nmm}$$

$$\sigma x_2 = Mx_2 / W_{FX} = 26,2 \text{ N/mm}^2$$

Kihajlás:

Az ütközőre futáskor nem léphet fel kihajlás.

Összetett feszültség:

$$\sigma m_1 = \sigma x_1 + \sigma y_1 = 156,7 \text{ N/mm}^2 < \sigma \text{ meg2}$$

$$\sigma m_2 = \sigma x_2 + \sigma y_2 = 192,9 \text{ N/mm}^2 < \sigma \text{ meg2}$$

Peremhajlítás:

$$\sigma F_1 = 1,85 * FF_{x1} / CF^2 = 90,3 \text{ N/mm}^2 < \sigma \text{ meg2}$$

$$\sigma F_2 = 1,85 * FF_{x2} / CF^2 = 56,6 \text{ N/mm}^2 < \sigma \text{ meg2}$$

Lehajlás:

A megengedett legnagyobb lehajlás: fülkei, ill. fogókészülékes ellensúly-vezetősínre:

$$\begin{aligned} \delta x \text{ meg1} = \delta y \text{ meg1} &= 5 \text{ mm} \\ \delta x_1 = 0,7 * FF_{x1} * HF^3 / (48 * IF_Y * EF) &= 2,18 \text{ mm} < \delta x \text{ meg1} \\ \delta x_2 = 0,7 * FF_{x2} * HF^3 / (48 * IF_Y * EF) &= 1,36 \text{ mm} < \delta x \text{ meg1} \\ \delta y_1 = 0,7 * FF_{y1} * HF^3 / (48 * IF_X * EF) &= 0,13 \text{ mm} < \delta y \text{ meg1} \\ \delta y_2 = 0,7 * FF_{y2} * HF^3 / (48 * IF_X * EF) &= 0,45 \text{ mm} < \delta y \text{ meg1} \end{aligned}$$

Normál üzem - menet üzemmód

Hajlító igénybevétel

1. terhelési eset: a terhelés az x-tengely irányában aszimmetrikus:

Hajlító igénybevétel (a két sínre külön-külön) az y tengelyre:

$$FFx11 = KDM * g * \{GQ_M * (xQ1 + xK) * zQ11 + (GK + GH) * (xS + xK) * zK1\} / HKF = 1952,9 \quad N$$

$$FFx12 = KDM * g * \{GQ_M * (xQ1 + xK) * zQ12 + (GK + GH) * (xS + xK) * zK2\} / HKF = 2500,7 \quad N$$

A nagyobb reakcióerő:

$$FFx1 = FFx12 = 2500,7 \quad N$$

$$My1 = 3 * FFx1 * HF / 16 = 703319,7 \quad Nmm$$

$$\sigma y1 = My1 / WFY = 59,6 \quad N/mm^2$$

Hajlító igénybevétel az x tengelyre:

$$FFy1 = KDM * g * [GQ_M * (yQ1 - yK) + (GK + GH) * (yS - yK)] / [(ZF/2) * HKF] = 227,0 \quad N$$

$$Mx1 = 3 * FFy1 * HF / 16 = 63852,6 \quad Nmm$$

$$\sigma x1 = 3,1 \quad N/mm^2$$

2. terhelési eset: a terhelés az y-tengely irányában aszimmetrikus:

Hajlító igénybevétel (a két sínre külön-külön) az y tengelyre:

$$FFx21 = KDM * g * \{GQ_M * (xQ2 + xK) * zQ21 + (GK + GH) * (xS + xK) * zK1\} / HKF = 1223,4 \quad N$$

$$FFx22 = KDM * g * \{GQ_M * (xQ2 + xK) * zQ22 + (GK + GH) * (xS + xK) * zK2\} / HKF = 2796,6 \quad N$$

A nagyobb reakcióerő:

$$FFx2 = FFx22 = 2796,6 \quad N$$

$$My2 = 3 * FFx2 * HF / 16 = 786556,1 \quad Nmm$$

$$\sigma y2 = My2 / WFY = 66,7 \quad N/mm^2$$

Hajlító igénybevétel az x tengelyre:

$$FFy2 = KDM * g * [GQ_M * (yQ2 - yK) + (GK + GH) * (yS - yK)] / [(ZF/2) * HKF] = 778,8 \quad N$$

$$Mx2 = 3 * FFy2 * HF / 16 = 219049,9 \quad Nmm$$

$$\sigma x2 = Mx2 / WFX = 10,5 \quad N/mm^2$$

Kihajlás:

Normál üzemben nem léphet fel kihajlás.

Összetett feszültség:

$$\sigma m1 = \sigma x1 + \sigma y1 = 62,7 \quad N/mm^2 < \sigma_{meg1}$$

$$\sigma m2 = \sigma x2 + \sigma y2 = 77,2 \quad N/mm^2 < \sigma_{meg1}$$

$$\sigma 1 = \sigma m1 + 0 = 62,7 \quad N/mm^2 < \sigma_{meg1}$$

$$\sigma 2 = \sigma m2 + 0 = 77,2 \quad N/mm^2 < \sigma_{meg1}$$

Peremhajlítás:

$$\sigma F1 = 1,85 * FFx1 / CF^2 = 36,1 \quad N/mm^2 < \sigma_{meg1}$$

$$\sigma F2 = 1,85 * FFx2 / CF^2 = 22,6 \quad N/mm^2 < \sigma_{meg1}$$

Lehajlás:

A megengedett legnagyobb lehajlás: fülkei, ill. fogókészülékes ellensúly-vezetőcsínre:

$$\delta x \text{ meg1} = \delta y \text{ meg1} = 5 \quad mm$$

$$\delta x1 = 0,7 * FFx1 * HF^3 / (48 * IFY * EF) = 0,87 \quad mm < \delta x \text{ meg1}$$

$$\delta x2 = 0,7 * FFx2 * HF^3 / (48 * IFY * EF) = 0,55 \quad mm < \delta x \text{ meg1}$$

$$\delta y1 = 0,7 * FFy1 * HF^3 / (48 * IFX * EF) = 0,05 \quad mm < \delta y \text{ meg1}$$

$$\delta y2 = 0,7 * FFy2 * HF^3 / (48 * IFX * EF) = 0,18 \quad mm < \delta y \text{ meg1}$$

Az épületre átadódó terhelések EN 81 szerint

E számítások során figyelembe vett nehézségi gyorsulás értéke:

$$\text{Kerekítve: } g = 10 \text{ m/s}^2$$

A munkahengertől származó terhelés a munkahenger alatt:

$$F1 = (\text{KDM} * (\text{KB} * \text{GQ}_M + \text{GK} + \text{GT} + \text{GZS} + \text{GH}) / N + (\text{Gcyl} + \text{GD} + \text{GX})) / N * g / 1000 = 32,91 \text{ kN}$$

KDM = 2 KB = 1,4

Terhelés a fülkei vezetősínek alatt a fogókészülék működéséből, egy sínre:

$$F2 = (\text{KDS} * (\text{GQ}_M + \text{GK} + \text{GH}) / \text{ZF} + \text{GF}) * g = 14,67 \text{ kN}$$

Mértékadó terhelés a fülkei ütközők alatt:

(egy ütközőre, az EN81-1:2002 5.3.2.2 szakasza szerint):

$$\text{Az ütközők száma: ZPK} = 2 \text{ db}$$

$$F3 = 4 * (\text{GQ}_M + \text{GK}) * g / 1000 * \text{ZPK} = 25,22 \text{ kN}$$

Mértékadó vízszintes, túlméret-irányú terhelés a fülkei vezetősín-gyámra:

A korábban kiszámított, sínre ható FFy erők közül a legnagyobb:

$$F5 = 1,95 \text{ kN}$$

Mértékadó vízszintes, túlméret síkjára merőleges terhelés a fülkei vezetősín-gyámra:

A korábban kiszámított, sínre ható, FFx erők közül a legnagyobb:

$$F6 = 6,99 \text{ kN}$$

Terhelések kN-ban:

Megnevezés	Jel	Mért. terh.	Alapterhelések		
			Álló töm.	Mozgó töm.	Haszn. terh.
A munkahenger alatt	F1	32,91	2,12	6,37	6,30
Fülkei sín alatt, egy sínre	F2	14,67	2,00	6,37	6,30
Fülkei ütköző alatt, egy ütközőre	F3	25,22	-	6,37	6,30
A hidraulikus tápegység alatt	F4				
Fülke-sín vízsz. túm.-irány	F5	1,95	-	6,37	6,30
Fülke-sín túm.-re merőleges irány	F6	6,99	-	6,37	6,30