

**SÓSTÓI MÚZEUMFALU FEJLESZTÉS  
TURIZMUSFEJLESZTÉS**

**MÚZEUMFALU RAKTÁRÉPÜLET**

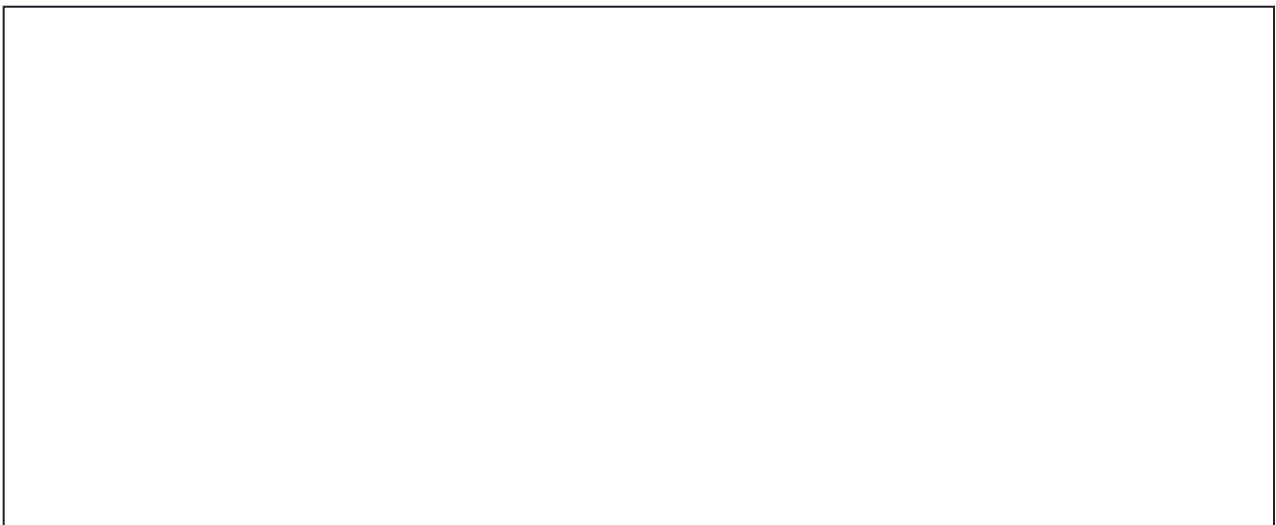
**NYÍREGYHÁZA-SÓSTÓGYÓGYFÜRDŐ  
TÖLGYES UTCA 1.  
HRSZ.:249/2**

**TERVSZÁM: NYL-16-138-E-0**

**ELEKTROHIDRAULIKUS KIVITELŰ  
SZEMÉLYFELVONÓ**

**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:

**Múzeumfalú Raktárépület  
Nyíregyháza-Sóstógyógyfürdő  
Tölgyes u. 1.  
Hrsz.:249/2**

4. E nyilatkozathoz tartozó munkához az **NYL-16-138-E-0** 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 tervezéyztetés során tett nyilatkozatok, feltételek érvényre juttatásáért,
- k) a gazdaságossági szempontok érvényesítéséért

8. Megbízó neve, címe: **B5 Kft.**

**Nyíregyháza, Luther tér 10.**

A tervezés során figyelembe vett rendeletek, jogszabályok:

28/2016. (VIII.23.) NGM 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:

Az új, nem középmagas épületben, 1db 630kg teherbírású személyfelvonó kerül kialakításra. Az épületben raktárak, műhelyek és irodák kapnak helyet.

Az épület rendeltetése: üzemi épület (raktár)

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<br>2.rész: Hidraulikus üzemű személy-és teherfelvonók.   |
| MSZEN 81-70:2006         | Felvonók szerkezetének és beépítésének biztonsági előírásai.<br>Személy- és teherfelvonók speciális alkalmazásai.<br>70. rész: Fogyatékkal élők által is igénybe vehető felvonók |
| MSZ EN 81-73:2005        | Felvonók szerkezetének és beépítésének biztonsági előírásai. A<br>személy- és személy- teherfelvonók különleges alkalmazásai.<br>73.rész: Felvonók viselkedése tűz esetén        |
| MSZ 9113:2003/2005       | Módosított 1. és 2. fejezet: Felvonók létesítése. A felvonók<br>épülettűzzel kapcsolatos kiegészítő követelményei  |
| MSZ 15695:2008           | Felvonók és mozgólépcsők létesítése. Építmények függőleges<br>forgalomellátásának követelményei  |
| MSZ 15698:2013           | Felvonók, mozgólépcsők és mozgójárdák egyes kiegészítő<br>követelményei  |

A tervezői nyilatkozat fenti berendezés építési engedélyezési eljárásához készült.

Nyíregyháza, 2016. december 02.

**Kovács 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<br>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:

A Múzeumfalu fejlesztése során kerül beépítésre 1 db 630kg teherbírású személyfelvonó. A felvonó zárt aknában közlekedik, amely részben falazott, részben pedig monolit vasbeton szerkezet.

Rendeltetés: Üzemi épület (raktár)

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

A felvonó működése hidraulikus indirekt, oldalsó emelésű.

A gépszekrény a földszinten, a felmenő lépcsőkar alatt helyezkedik el.

**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:                   | 6000 mm          |
| 5. Szintek/beszállóhelyek száma:       | 3/3 egyoldali    |
| 6. Vezethetősége:                      | mindenki által   |
| 7. Vezérlés módja:                     | legyűjtő         |
| 8. Meghajtás jellege:                  | hidraulikus      |
| 9. Vill. hálózathoz felvett telj. ig.: | 11,0 kW          |

|                        |  |
|------------------------|--|
| Aknaajtók megnevezése: | Földszint (0), Emelet (1), Emelet (2)        |
| Aknaajtók típusa:      | automata kétrészes teleszkóp rendszerű gépi  |
| Mérete:                | 900x2000mm                                   |
| Felületkialakítás:     | porfestett acéllemez                         |
| Tűzállósága:           | 0 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:  | 2075 mm |

Az akna méretei:

|             |         |
|-------------|---------|
| Szélessége: | 2050mm  |
| Mélysége:   | 1800 mm |

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| A süllyeszték mélysége:   | 1200 mm  |
| Az aknafej mérete:        | 3600 mm  |
| Az akna teljes magassága: | 10800 mm |

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

|                 |  |
|-----------------|--|
| A motor típusa: | Rövidrezárt forgórészű aszinkron motor |
| Teljesítménye:  | 11,0 kW                                |
| Feszültsége:    | 3x400/230V -50Hz                       |
| Névleges áram:  | 28,0A                                  |

|                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| A hidraulika típusa: | WITTUR 90x5-RS-1x3200     |
| Teljes emelése:      | 3200 mm                   |
| Zárt hossz:          | 3405mm                    |
| Dugattyúrúd mérete:  | Ø90 / 5 krómozott köracél |

|                          |               |
|--------------------------|---------------|
| Az olajszivattyú típusa: | UR2-100       |
| Szállítási telj.:        | 120 liter/min |
| Min. üzemi hőm:          | +15 C°        |
| Max. üzemi hőm:          | +40 C°        |

A gépszekrény elhelyezése: a 0. szinten a lépcsőkar alatt

Áram: 3x400/230V 50 Hz + védőföld

A felvonó tűzveszélyességi osztályba sorolása: „D”

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

#### Építészeti követelmények:

- Az akna és a gépszekrényhőmérsékletének  $+15\text{C}^\circ$  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 részben falazott, részben pedig monolit vasbeton szerkezet.

Az aknának nem feladata a tűz terjedésének megakadályozása. Az akna szellőzése az aknafejen kialakított nyíláson keresztül történik.

Aknaajtó:

A beépített aknaajtók tűzállósági határértéke 0 perc (E-0). Az aknai előterek közös légteret alkotnak, emiatt az ajtókkal szemben támasztott tűzállósági követelmény nincs.

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 tervek 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 gépszekrénykinyitását 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 gépszekrényi 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 felvonóáramtalanítása (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: Nyíregyháza-Sóstógyógyfürdő, Tölgyes u. 1. - Múzeumfalú raktár  
 Épület fajta: Irodaépület szintenként azonos használóval (a vegyes rendeltetés miatt)  
 Felvonó fajta: személyfelvonó  
 Komfortfokozat: 2 Közepes igényű és komfortú középület, magas komfortú lakóház

Tervszám: NYL-16-138-E-0

|   | Komfortfokozat   | $T_H$ [s] |
|---|--|-----------|
| 1 | Magas igényű, nagy komfortú középület                                    | 20        |
| 2 | Közepes igényű és komfortú középület, magas komfortú lakóház             | 25        |
| 3 | Csekély igényű, korlátozott komfortú középület, közepes komfortú lakóház | 32        |
| 4 | Alacsony komfortú lakóház  | 40        |

## Bemenő adatok:

Max. elméleti menetidő:  $T_H = 25$  s  
 A választott ötperces fajlagos szállítási teljesítmény:  $P_{sz} = 20$  % / 5 min  
 A választott várakozási idő:  $T_v = 38$  s  
 Emelési magasság:  $H = 6,00$  m  
 Összes szintek száma:  $Nö = 3$  db  
 Az alapállomás felett kiszolgált szintek száma:  $N = 2$  db  
 Az alapállomások száma:  $A = 1$  db  
 Az ajtók szabadnyílása (700 - 1400):  $AS = 900$  mm  
 Az ajtók típusa: centrál: "2", teleszkópos: "3"  $3$   
 Ajtó-előnyitás ideje  $0$  s  
 Egy szint átlagos magassága  $h = H / (Nö - 1) = 3,00$  m  
 A felvonó min. elméleti sebessége  $v_e = H / T_H = 0,24$  m/s  
 A felvonó tényleges névleges sebessége:  $v = 0,63$  m/s  
 Üzemi gyorsulás:  $a = 1,00$  m/s<sup>2</sup>  
 Rántás:  $j = 1,60$  m/s<sup>3</sup>  
 Az első és a második alapállomás közötti távolság:  $H_{a1-2} =$  m  
 A második és a harmadik alapállomás közötti távolság:  $H_{a2-3} =$  m  
 Az ajtó nyitási és csukási ideje:  $t_1 = 4,59$  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:  $t_4 = 0,00$  s  
 Két egymást követő alapállomás közötti menetidő:  
 $t_{5/1} = H_{a1-2}/v + v/a + a/j = 0,00$  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:

$P_1 = 15$      $P_2 =$      $P_3 =$      $P_4 =$      $P_5 =$   
 $P_6 =$      $P_7 =$      $P_8 =$      $P_9 =$      $P_{10} =$   
 $P_{11} =$      $P_{12} =$      $P_{13} =$      $P_{14} =$      $P_{15} =$   
 $P_{16} =$      $P_{17} =$      $P_{18} =$      $P_{19} =$      $P_{20} =$   
 $P_{21} =$      $P_{22} =$      $P_{23} =$      $P_{24} =$      $P_N = 5$

### Számított adatok:

A teljes utasszám az alapállomáson kívül:

$$P = \sum_{i=1}^N P_i = P_1 + P_2 + \dots + P_N = 20 \quad \text{fő}$$

A fülke számított névleges befogadóképessége:

$$B = P * P_{sz} * T_v / (100 * 300 * 0,8) = 0,63 \quad \text{fő}$$

A fülke névleges befogadóképessége:

$$B = 3 \quad \text{fő}$$

A megállások valószínű száma:

$$S_m = N - \sum_{i=1}^N (1 - P_i/P)^{0,8*B} = 1,46 \quad \text{db}$$

A valószínűleg megtett állomásközök száma:

$$S_h = N - \sum_{j=1}^{N-1} (\sum_{i=1}^j P_i/P)^{0,8*B} = 1,50 \quad \text{db}$$

A valószínű átlagos emelési magasság:

$$H_m = S_h * h = 4,50 \quad \text{m}$$

A valószínű átlagos menetmagasság:

$$H_a = S_h * h / S_m = 3,07 \quad \text{m}$$

Az elvileg elérhető legnagyobb sebesség:

$$v_{\max} = a^2 / (-2*j) + \sqrt{a^4 / (4*j^2) + a * H_a} = 1,47 \quad \text{m/s}$$

Az átlagos menetmagasság menetideje:

$$\text{Ha } v_{\max} > v : \quad t_m = H_a / v + v / a + a / j = 6,13 \quad \text{s}$$

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

$$t_m = 6,13 \quad \text{s}$$

Menetidő a közvetlen lemenet esetén:

$$t_{le} = H_m / v + v / a + a / j = 8,39 \quad \text{s}$$

### Eredmények:

A fordulási idő:

$$T_f = 0,8*B*(t_2 + t_3) + (S_m + A)*(t_1 + t_4) + S_m*t_m + t_{5/1} + t_{5/2} + t_{le} = 34,94 \quad \text{s}$$

A fülkék számított száma:

$$n = T_f / T_v = 0,92 \quad \text{db}$$

A fülkék kerekített száma:

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

A tényleges ötperces fajlagos szállítóképesség:

$$P'_{sz} = 0,8*B * 300 * n * 100 / (T_f * P) = 103,04 \quad \% / 5 \text{ min}$$

**>Psz, megfelel**

A tényleges várakozási idő:

$$T'_v = T_f / n = 34,94 \quad \text{s}$$

**< Tv, megfelel**

Az óránkénti indítások száma:

$$m = (S_m + 1) * 3600 / T_f = 253,75 \quad \text{ind./h}$$

A relatív bekapcsolási időtartam:

$$b_i = (1 - ((S_m + 1)*(t_1 + t_4 + t_6) + 0,8*B*(t_2 + t_3)) / T_f) * 100 = 51,50 \quad \%$$

A felvonó akadálymentesítési célból létesül

## Hidraulikus személyszállító felvonó konzolos fülkével

### Statikai és szilárdságtani számítás

MSZ EN 81-2 szerint

#### Beépítési hely:

Nyíregyháza-Sóstógyógyfürdő, Tölgyes u. 1. - Múzeumfalú raktár

#### Terhelési- és egyéb adatok:

TERVSZÁM: NYL-16-138-E-0

|   |  |             |                   |
|---|--|-------------|-------------------|
| Névleges teherbírás:                                      | <b>GQ =</b>                            | <b>630</b>  | kg                |
| A felvonó fajtája ("1" vagy "2"):                         | Személyfelvonó                         | 1           |                   |
| A fülke megengedett max. alapterülete:                    | Az 1.1 táblázatból interpolálással:    | 1,66        | m <sup>2</sup>    |
| 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 =                                  | 1,54        | m <sup>2</sup>    |
| Méretezési teherbírás:                                    | <b>GQ<sub>M</sub> =</b>                | <b>630</b>  | kg                |
| Ha a rakodógép behajt a fülkébe, annak tömege:            | GT =                                   |             | kg                |
| Névleges sebesség:  | <b>VKN =</b>                           | <b>0,63</b> | m/s               |
| Kötéláttétel:   | KZK =                                  | 2           | -                 |
| Munkahengerek száma (1 v. 2):                             | N =                                    | 1           | -                 |
| A felvonó óránkénti indításainak száma:                   | <b>ZKH =</b>                           | <b>45</b>   | 1/h               |
| Emelési magasság:   | <b>HQ =</b>                            | <b>6,00</b> | m                 |
| Süllyeszték mélysége:                                     | HSG =                                  | 1,20        | m                 |
| Fejmagasság:  | HSK =                                  | 3,60        | m                 |
| Aknamagasság:   | HS =                                   | 10,80       | m                 |
| Fülke tömege:   | <b>GK =</b>                            | <b>580</b>  | kg                |
| A függesztőkötél névleges átmérője:                       | DZ =                                   | 9           | mm                |
| Kötélszerkezet:   | VEMAS 8x19                             |             |                   |
| A függesztőkötél darabszáma:                              | ZZ =                                   | 4           | db                |
| Egy kötel tömege méterenként:                             | GZM1 =                                 | 0,28        | kg/m              |
| A kötel anyagának szakítószilárdsága:                     | <b>σ<sub>B</sub> =</b>                 | <b>1570</b> | N/mm <sup>2</sup> |
| Egy kötel min. szakítóereje:                              | FZM =                                  | 42360       | N                 |
| Függesztő kötel teljes hosszának tömege:                  | $GZS \approx GZM1 * ZZ * (HS + HSK) =$ | 16          | kg                |
| Függőkábel folyóméterenkénti tömege:                      | GHM =                                  | 1,25        | kg/m              |
| Függőkábel tömege:  | $GH = GHM * HQ/2 =$                    | 4           | kg                |
| A kötéltárcsa (keresztfej-tárcsa) névleges átmérője:      | DR =                                   | 360         | mm                |
| A terhelési tényező (valószínű átlagos):                  | kQ =                                   | 0,30        | -                 |
| Az emelőmagassági tényező (valószínű átlagos):            | kH =                                   | 0,70        | -                 |
| A munkahenger gyártmánya: (1 ... 4)                       |  | 4           | Egyéb             |
| A dugattyú anyagának szakítószilárdsága:                  | R <sub>mD</sub> =                      | 510         | N/mm <sup>2</sup> |
| A dugattyú anyagának folyáshatára:                        | R <sub>p0,2D</sub> =                   | 355         | N/mm <sup>2</sup> |
| A munkahenger anyagának szakítószilárdsága:               | R <sub>mC</sub> =                      | 510         | N/mm <sup>2</sup> |
| A munkahenger anyagának folyáshatára:                     | R <sub>p0,2C</sub> =                   | 355         | N/mm <sup>2</sup> |
| A nyomócső anyagának szakítószilárdsága:                  | R <sub>mR</sub> =                      | 370         | N/mm <sup>2</sup> |
| A nyomócső anyagának folyáshatára:                        | R <sub>p0,2R</sub> =                   | 200         | N/mm <sup>2</sup> |
| A keresztfej tömege:                                      | GX =                                   | 60          | kg                |
| A keresztfej magassága a dugattyútól a tárcsa tengelyéig: | h =                                    | 302         | mm                |
| A munkahenger javasolt lökete:                            |  | 3300        | mm                |
| <b>A munkahenger választott lökete:</b>                   | <b>L =</b>                             | <b>3200</b> | mm                |
| A GMV vagy OMAR munkahenger sorszáma (1 ... 30):          |  |             | -                 |
| A dugattyú külső átmérője:                                | D =                                    |             | mm                |
| A dugattyú falvastagsága:                                 | v =                                    |             | mm                |

|  |            |           |    |
|--|------------|-----------|----|
| Az egyéb dugattyú külső átmérője:          | D =        | 90        |    |
| Az egyéb dugattyú falvastagsága:           | v =        | 5         |    |
| <b>A dugattyú aktuális külső átmérője:</b> | <b>D =</b> | <b>90</b> | mm |
| <b>A dugattyú aktuális falvastagsága:</b>  | <b>v =</b> | <b>5</b>  | mm |

**Fontosabb eredmények:** (számításuk később)

|  |              |                |     |
|--|--------------|----------------|-----|
| A dugattyú karcsúsági tényezője:               | $\lambda =$  | <b>116,330</b> |     |
| <b>A kihajlással szembeni bizt. tényező:</b>   | <b>b =</b>   | <b>8,31</b>    |     |
| A teljes terhelési (névleges statikus) nyomás: | <b>pst =</b> | <b>39,62</b>   | bar |

**A dugattyú ellenőrzése kihajlásra:**

|  |  |                |                   |
|--|--|----------------|-------------------|
| A dugattyú belső átmérője:                           | $d = D - 2 \cdot v =$  | 80             | mm                |
| A dug. stat. terhelése:                              | $F = ((GQ + GK + GH + GT) \cdot KZK + 0,64 \cdot GD + GX) \cdot g / N =$ | 24611,6        | N                 |
| A dug. saját tömege:                                 | $GD =$   | 33,3           | kg                |
| A dugattyú inercianyomatéka:                         | $J = (D^4 - d^4) \cdot \pi / 64 =$                                       | 1210004,0      | mm <sup>4</sup>   |
| A dugattyú keresztmetszete szilárdsági szempontból:  | $AD = (D^2 - d^2) \cdot \pi / 4 =$                                       | 1335,2         | mm <sup>2</sup>   |
| A dugattyú inerciasugara:                            | $i = (J / A)^{0,5} =$  | 30,1           | mm                |
| A dugattyú karcsúsági tényezője:                     | $\lambda = (L + h) / i =$  | <b>116,330</b> |                   |
| A dugattyú rugalmassági modulusa:                    | $E =$  | 210000,0       | N/mm <sup>2</sup> |
| A dugattyú hatásos felülete hidraulikai szempontból: | $A = D^2 \cdot \pi / 4 =$  | 6361,7         | mm <sup>2</sup>   |

**A törőerő Euler szerint:**

$$F_t = \pi^2 \cdot J \cdot E / (L + h)^2 = 204490,71 \quad N$$

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

$$b = F_t / F = \mathbf{8,31} > 2,8$$

A teljes terhelési (névleges statikus) nyomás:

$$pst = ((GK + GQ + GH + GT) \cdot KZK + GD + GX) \cdot g / (N \cdot A) = 3,8872 \quad \text{mPa} = \mathbf{39,62} \quad \text{bar}$$

A legkisebb stat. nyomás:

$$pmin = (GK \cdot KZK + GD + GX) \cdot g / (N \cdot A) = 1,9327 \quad \text{mPa} = \mathbf{19,70} \quad \text{bar}$$

A kihajlás szempontjából megengedett max. túlnyomástényező:

$$tt_{max} = b / b_{min} = b / 2 = 4,15$$

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

$$tt = \mathbf{1,70}$$

A nyomáshatároló szelep beállításának megengedett legfelső értéke:

$$pmax = tt \cdot pst = \mathbf{67,36} \quad \text{bar}$$

**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 =   | 133  | mm |
| Az egyéb munkahenger falvastagsága:                  | ecyl = | 4,50 | mm |
| Az egyéb munkahenger fenék-kialakítása (1; 2 vagy 3) |        | 1    |    |
| Az egyéb munkahenger fenékvastagsága:                | e1 =   | 20   | mm |

|  |               |            |    |
|--|---------------|------------|----|
| A munkahenger aktuális külső átmérője:                 | <b>Dc =</b>   | <b>133</b> | mm |
| A munkahenger aktuális falvastagsága:                  | <b>ecyl =</b> | <b>4,5</b> | mm |
| A munkahenger aktuális fenék-kialakítása (1; 2 vagy 3) |               | <b>1</b>   |    |



Sík fenék tehermentesítő horonnyal

|   |                  |           |                         |
|---|------------------|-----------|-------------------------|
| A munkahenger aktuális fenékvastagsága:   | <b>e1 =</b>      | <b>20</b> | mm                      |
| A munkahenger héjazatának tömege:   |                  |           |                         |
| $G_{cyl} = \{ [D_{cyl}^2 - (D_{cyl} - 2 * e_{cyl})^2] * \pi * L / 4 + D_{cyl}^2 * \pi * e1 / 2 \} * \rho =$ |                  | 49,7      | kg                      |
| A fémcső külső átmérője:  | dR =             | 31        | mm                      |
| A fémcső falvastagsága:   | eR =             | 2,5       | mm                      |
| A fémcső hossza:  | L <sub>R</sub> = | 7         | m                       |
| A dugattyú minimális falvastagsága:   |                  |           |                         |
| $v_{min} = 2,3 * 1,7 * pst * D / (2 * R_{p0,2D}) + 0,5 =$   | 2,43             | mm        | < v , megf.             |
| A munkahenger minimális falvastagsága:  |                  |           |                         |
| $s_{min} = 2,3 * 1,7 * pst * Dc / (2 * R_{p0,2C}) + 1 =$  | 3,85             | mm        | < e <sub>cyl</sub> , jó |
| A munkahenger fenékvastagsága:  |                  |           |                         |
| $e1_{min} = 0,4 * (Dc - 2 * e_{cyl}) * (2,3 * 1,7 * pst / R_{p0,2C})^{0,5} + 1 =$                           | 11,26            | mm        | < e, megf.              |
| $r1_{min} (min 5 mm) = 0,2 * e1 =$  | 5,00             | mm        |                         |
| A horonnyal gyengített fenékvastagság:  |                  |           |                         |
| $u1_{min} = 1,3 * [(Dc - 2 * e_{cyl}) / 2 - r1] * 2,3 * 1,7 * pst / R_{p0,2C} + 1 =$                        | 4,17             | mm        |                         |
| A cső falvastagsága:  |                  |           |                         |
| $e_{min} = 2,3 * 1,7 * pst * dR / (2 * R_{p0,2R}) + 1 =$  | 2,18             | mm        | < e <sub>R</sub> , jó   |

### A tápegység ellenőrzése:

|  |       |         |
|--|-------|---------|
| A tápegység sorszáma (típusok: 1 ... 17, egyéb: 18): |       | 18      |
| A tápegység típusa:                                  | Egyéb | -       |
| Az egyéb tápegység típusa:                           |       | UR2-100 |

A szivattyú szüks. kapacitása:

$$QS = A * VKN * 6 * N / (100 * KZK) = 120 \text{ lit / perc}$$

**A szivattyú tényleges kapacitása:**

$$QST = 125 \text{ lit / perc}$$

A motor szüks. elméleti teljesítménye:

$$\eta = 0,75 \text{ eredő hatásfok mellett:}$$

$$PME = Q * p / \eta = QST * pst / (60 * \eta) = 10,80 \text{ kW}$$

**A választott névl. motorteljesítmény**

$$PMN = 11,00 \text{ kW}$$

A motor kihasználási tényezője:

$$k = PME / PMN = 0,982 \text{ (max. 1,3)}$$

A javasolt legkisebb sebesség:

$$v_{min} = 0,92 * VKN = 0,580 \text{ m/s}$$

**A tényleges sebesség:**

$$vt = 100 * KZU * Q / (6 * A * N) = 0,655 \text{ m/s}$$

A megengedett legnagyobb sebesség:

$$v_{max} = 1,08 * VKN = 0,680 \text{ m/s}$$

### A hidraulika hőegyensúlya:

A megengedett olajhőmérséklet:

$$t_{olaj} = 40 \text{ } ^\circ\text{C}$$

A géphelyiség tervezett legmagasabb hőmérséklete:

$$t_{gh} = 25 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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:

$$TF = kH * HQ / vt + vt/a + a/j = 7,78 \text{ s}$$

A felfelé menet max. menetideje:

$$TF = HQ/vt + vt/a + a/j = 10,53 \text{ s}$$

### A termelődő hőmennyiség meghatározása

A felvonó-indítások száma óránként:

$$ZKH = 45 \text{ 1/h}$$

A motor-indítások (hidr. ciklusok) szükséges száma óránként:

$$ZH = ZKH / 2 = 22,5 \text{ 1/h}$$

A hőtermelődés egy fel-menet során:

$$W_{fel} = [(1,2 - \eta) / \eta] * [kQ * GQ + GK + GH + (GD + GX) / KZK] * g * kH * HQ = 20257 \text{ J}$$

A hőtermelődés egy le-menet során:

|  |              |                |
|--|--------------|----------------|
| $W_{le} = [kQ * GQ + GK + GH + (GD + GX)/KZK] * g * kH * HQ =$   | 33607        | J              |
| A hőtermelődés óránként:<br>$W = ZH * (W_{fel} + W_{le}) =$  | 1211936      | J              |
| Az összes termelődő hőteljesítmény:<br>$PQ = W / (3600 * 1000) = ZH * (W_{fel} + W_{le}) / 3600000 =$  | <b>0,34</b>  | kW             |
| A tápegység közepes hőleadó felülete:<br>$S_1 =$   |              | m <sup>2</sup> |
| Az egyéb tápegység közepes hőleadó felülete:<br>$S_1 =$  | 1,05         | m <sup>2</sup> |
| A tápegység aktuális közepes hőleadó felülete:<br>$S_1 =$  | <b>1,05</b>  | m <sup>2</sup> |
| A munkahenger hőleadó felülete:<br>$S_2 = Dc * \pi * L / 1000000 =$  | 1,34         | m <sup>2</sup> |
| A fém olajcső hőleadó felülete:<br>$S_3 = dR * \pi * L_R / 1000 =$   | 0,68         | m <sup>2</sup> |
| A flexibilis cső hőleadó hatása (a rossz hőátadási tényező miatt) elhanyagolható:<br>Az összes természetes hőleadó felület:<br>$S = S_1 + S_2 + S_3 =$ | <b>3,07</b>  | m <sup>2</sup> |
| A természetes hőleadással elvezetett hőteljesítmény:<br>$PQ_{el} = k * S * (t_{olaj} - t_{gh}) / 1000 =$   | <b>0,45</b>  | kW             |
| A kényszerhűtéssel elvezetendő hőteljesítmény (negatív előjel esetén hőtartalék):<br>$PQ_k = PQ - PQ_{el} =$   | <b>-0,11</b> | kW             |
| A hidraulikus ciklusok maximális óránkénti száma kényszerhűtő alkalmazása nélkül:<br>$Z = 3600000 * PQ_{el} / (W_{fel} + W_{le}) =$                    | 29,84        | -              |

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:   | $Q_{minlev} =$ | liter     |
| A tápegység tartályának meg. max. olajtöltete:   | $Q_{total} =$  | liter     |
| Az egyéb tápegység tartályának min. olajtöltete: | $Q_{minlev} =$ | 50 liter  |
| Az egyéb tápegység tartályának max. olajtöltete: | $Q_{total} =$  | 150 liter |
| A tápegység aktuális min. olajtöltete:           | $Q_{minlev} =$ | 50 liter  |
| A tápegység aktuális max. olajtöltete:           | $Q_{total} =$  | 150 liter |

Olajmennyiség a dugattyúban, felső helyzetben:

$$QF = (Dt - 2 * e_{cyl})^2 * \pi * L / 4000000 = 38,64 \text{ liter}$$

A cirkuláló olajmennyiség:

$$QC = D^2 * \pi * L / 4000000 = 20,36 \text{ liter}$$

Olajmennyiség a dugattyúban, alsó helyzetben:

$$QA = QF - QC = 18,29 \text{ liter}$$

Olajmennyiség a csőben, ill a tömlőben:

$$Qt = dR^2 * \pi * L_R / 4000 = 5,28 \text{ liter}$$

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

$$Q_{MAX} = Q_{total} + QA + Qt = 173,6 \text{ liter}$$

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

$$Q_{MIN} = Q_{minlev} + QF + Qt = 93,9 \text{ liter}$$

A tényleges előírt olajtöltet:

$$Q_{tényl} = 120 \text{ liter}$$

### A kótél tényleges biztonsági tényezője :

$$IZ = ZZ * FZM / ((GQ_M + GK + GZS + GH + GT) * g) = 14,04$$

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

Átmérőviszony:

$$DR / DZ = 40,00$$

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

## Vezetősín:

### A fülkei vezetés

#### Adatok:

|   |                        |                   |
|---|------------------------|-------------------|
| A sín sorszáma (1 - 20):                                      | 9                      |                   |
| A sín ISO-kódja (T.../A = húzott, T.../B = forgácsolt):       | T 89/B                 |                   |
| A sín keresztmetszeti méretei:                                | 89x62x15,88            | mm                |
| A sínek száma:  | ZF = 2                 | db                |
| Keresztmetszete:  | AF = 1570              | mm <sup>2</sup>   |
| Inercianyomatékai:  | IFX = 595200           | mm <sup>4</sup>   |
|   | IFY = 524000           | mm <sup>4</sup>   |
| Keresztmetszeti tényezői:                                     | WFX = 14250            | mm <sup>3</sup>   |
|   | WFY = 11800            | mm <sup>3</sup>   |
| Inerciasugarai:   | ix = 19,5              | mm                |
|   | iy = 18,3              | mm                |
| A kisebbik inerciasugár:                                      | $i_{\min} = iy = 18,3$ | mm                |
| Gerincvastagsága:   | CF = 10                | mm                |
| Méterenkénti tömege:  | GFM = 12,3             | kg/m              |
| Össztömege:   | GF = GFM * HS = 133    | kg                |
| A sín anyaga:   | ST-44                  |                   |
| A sín anyagának rugalmassági modulusa:                        | EF = 210000            | N/mm <sup>2</sup> |
| A sín anyagának szakítószilárdsága:                           | RM = 440               | N/mm <sup>2</sup> |
| A sín anyagának nyúlása:                                      | A5 = 12                | %                 |
| (Legalább 8 %, ISO 7465 szerinti sínek esetén A5 > 12 %)      |                        |                   |
| Max. megengedett gyámtáv.:                                    | HF = 1250              | mm                |
| Tűméret:  | BKS = 900              | mm                |
| A fülke oldalfal belső síkjának távolsága a vezetés síkjától: | e = 210                | mm                |
| A vezetőkészülékek függőleges távolsága:                      | HKF = 2690             | mm                |

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

Biztonsági tényező és megengedett feszültség normál üzemben és berakodáskor:

a táblázatból: B1 = 2,25

$$\sigma_{\text{meg1}} = RM / B1 = 195,56 \text{ N/mm}^2$$

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

a táblázatból: B2 = 1,8

$$\sigma_{\text{meg2}} = RM / B2 = 244,44 \text{ N/mm}^2$$

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:

$$\lambda = HF / i_{\min} = 68$$

Az  $\omega$  kihajlási szám  $RM = 370 \text{ N/mm}^2$  esetén:  $\omega_{370} = 1,39$

| $\lambda$ |            |   |      |
|-----------|------------|---|------|
| 20        | tól 60 ig  | $\omega = 0,00012920 * \lambda^{1,89} + 1 =$    | 1,38 |
| 60        | tól 85-ig  | $\omega = 0,00004627 * \lambda^{2,14} + 1 =$    | 1,39 |
| 85        | tól 115-ig | $\omega = 0,00001711 * \lambda^{2,35} + 1,04 =$ | 1,39 |
| 115       | tól 250-ig | $\omega = 0,00016887 * \lambda^{2,0} =$         | 0,79 |

Az  $\omega$  kihajlási szám  $RM = 520 \text{ N/mm}^2$  esetén:  $\omega_{520} = 1,55$

| $\lambda$ |            |  |      |
|-----------|------------|--|------|
| 20        | tól 50 ig  | $\omega = 0,00008240 * \lambda^{2,06} + 1,021 =$ | 1,52 |
| 50        | tól 70-ig  | $\omega = 0,00001895 * \lambda^{2,41} + 1,05 =$  | 1,55 |
| 70        | tól 89-ig  | $\omega = 0,00002447 * \lambda^{2,36} + 1,03 =$  | 1,55 |
| 89        | tól 250-ig | $\omega = 0,000253303 * \lambda^{2,0} =$         | 1,18 |

**Az  $\omega$  kihajlási szám az adott RM szakítószilárdságú anyag esetén:**

$$\omega = [(\omega_{520} - \omega_{370}) * (RM - 370) / (520 - 370)] + \omega_{370} = 1,46$$

### A fülkei vezetősínek ellenőrzése

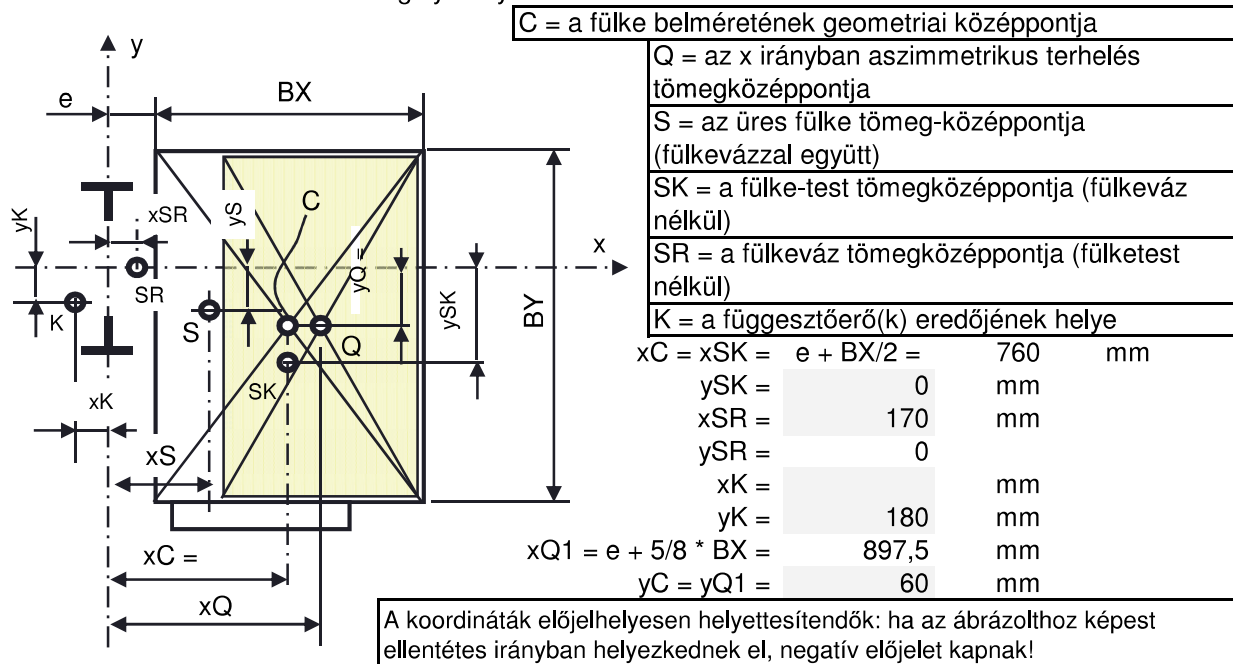
**Befogás:** sorszám (1 - 4): 2

Az alkalmazott fogókészülék: Görgős pillanatmúk. fogókészülék

Az aktuális dinamikai tényező: KDS = 3

#### Hajlító igénybevétel

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



A fülkeváz tömege:  $G_{KR} = 180 \text{ kg}$

A fülke-test tömege (váz nélkül):  $G_{KK} = G_K - G_{KR} = 400 \text{ kg}$

A komplett fülke tömegközéppontjának x-koordinátája:

$$x_S = [G_{KR} * x_{SR} + G_{KK} * (e + BX/2)] / G_K = 577 \text{ mm}$$

A komplett fülke tömegközéppontjának y-koordinátája:

$$y_S = G_{KK} * y_{SK} / G_K = 0 \text{ mm}$$

A karok viszonya:

a hasznos terhelésre:  $z_{Q11} = 0,5 + y_C / BKS = 0,57$  -

$z_{Q12} = 0,5 - y_C / BKS = 0,43$

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:

$$FFx11 = KDS * g * \{GQ_M * xQ1 * zQ11 + (GK + GH) * xS * zK1\} / HKF = 5347,6 \quad N$$

$$FFx12 = KDS * g * \{GQ_M * xQ1 * zQ12 + (GK + GH) * xS * zK2\} / HKF = 4522,8 \quad N$$

A nagyobb reakcióerő:

$$FFx1 = FFx11 = 5347,6 \quad N$$

$$My1 = 3 * FFx1 * HF / 16 = 1253345,6 \quad Nmm$$

$$\sigma y1 = My1 / WFY = 106,2 \quad N/mm^2$$

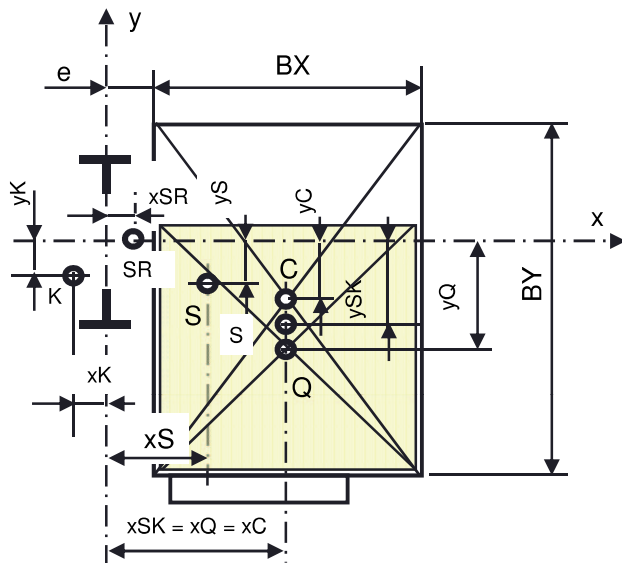
Hajlító igénybevétel az x tengelyre:

$$FFy1 = KDS * g * [GQ_M * yQ1 + (GK + GH) * yS] / [(ZF/2) * HKF] = 413,6 \quad N$$

$$Mx1 = 3 * FFy1 * HF / 16 = 96926,2 \quad Nmm$$

$$\sigma x1 = Mx1 / WFX = 6,8 \quad N/mm^2$$

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



$$xQ2 = xC = e + BX / 2 = 760 \quad mm$$

$$yQ2 = yC + 1/8 * BY = 235 \quad mm$$

A karok viszonya:

a hasznos terhelésre:  $zQ21 = 0,5 + yC / BKS + BY / (8 * BKS) = 0,76 \quad -$

$zQ22 = 0,5 - yC / BKS - BY / (8 * BKS) = 0,24 \quad -$

a fülkesúlyra:  $zK1 = 0,5 + yS / BKS = 0,50 \quad -$

$zK2 = 0,5 - yS / BKS = 0,50 \quad -$

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

$$FFx21 = KDS * g * \{GQ_M * xQ2 * zQ21 + (GK + GH) * xS * zK1\} / HKF = 5583,5 \quad N$$

$$FFx22 = KDS * g * \{GQ_M * xQ2 * zQ22 + (GK + GH) * xS * zK2\} / HKF = 3093,6 \quad N$$

A nagyobb reakcióerő:

$$FFx2 = FFx21 = 5583,5 \quad N$$

$$My2 = 3 * FFx2 * HF / 16 = 1308633,6 \quad Nmm$$

$$\sigma y2 = My2 / WFY = 110,9 \quad N/mm^2$$

Hajlító igénybevétel az x tengelyre:

$$FFy2 = KDS * g * [GQ_M * yQ2 + (GK + GH) * yS] / [(ZF/2) * HKF] = 1619,7 \quad N$$

$$Mx2 = 3 * FFy2 * HF / 16 = 379627,5 \quad Nmm$$

$$\sigma x2 = Mx2 / WFX = 26,6 \quad N/mm^2$$

Kihajlás:

$$FLB = KDS * g * (GQ_M + GK + GH) / ZF = 17860,3 \quad N$$

$$\sigma k = FLB * \omega / AF = 16,7 \quad N/mm^2$$

### Összetett feszültség:

$$\begin{aligned}\sigma_{m1} &= \sigma_{x1} + \sigma_{y1} = 113,0 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{\text{meg2}} \\ \sigma_{m2} &= \sigma_{x2} + \sigma_{y2} = 137,5 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{\text{meg2}} \\ \sigma_1 &= \sigma_{m1} + \text{FLB} / \text{AF} = 124,4 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{\text{meg2}} \\ \sigma_2 &= \sigma_{m2} + \text{FLB} / \text{AF} = 148,9 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{\text{meg2}} \\ \sigma_{c1} &= \sigma_k + 0,9 * \sigma_{m1} = 118,4 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{\text{meg2}} \\ \sigma_{c2} &= \sigma_k + 0,9 * \sigma_{m2} = 140,4 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{\text{meg2}}\end{aligned}$$

### Peremhajlítás:

$$\begin{aligned}\sigma_{F1} &= 1,85 * \text{FFx1} / \text{CF}^2 = 98,9 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{\text{meg2}} \\ \sigma_{F2} &= 1,85 * \text{FFx2} / \text{CF}^2 = 103,3 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{\text{meg2}}\end{aligned}$$

### Lehajlás:

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

$$\begin{aligned}\delta_x \text{ meg1} &= \delta_y \text{ meg1} = 5 \text{ mm} \\ \delta_{x1} &= 0,7 * \text{FFx1} * \text{HF}^3 / (48 * \text{IFY} * \text{EF}) = 1,38 \text{ mm} < \delta_x \text{ meg1} \\ \delta_{x2} &= 0,7 * \text{FFx2} * \text{HF}^3 / (48 * \text{IFY} * \text{EF}) = 1,45 \text{ mm} < \delta_x \text{ meg1} \\ \delta_{y1} &= 0,7 * \text{FFy1} * \text{HF}^3 / (48 * \text{IFX} * \text{EF}) = 0,09 \text{ mm} < \delta_y \text{ meg1} \\ \delta_{y2} &= 0,7 * \text{FFy2} * \text{HF}^3 / (48 * \text{IFX} * \text{EF}) = 0,37 \text{ mm} < \delta_y \text{ meg1}\end{aligned}$$

**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:

$$\text{FFx11} = \text{KDP} * g * \{ \text{GQ}_M * x_{Q1} * z_{Q11} + (\text{GK} + \text{GH}) * x_S * z_{K1} \} / \text{HKF} = 5347,6 \text{ N}$$

$$\text{FFx12} = \text{KDP} * g * \{ \text{GQ}_M * x_{Q1} * z_{Q12} + (\text{GK} + \text{GH}) * x_S * z_{K2} \} / \text{HKF} = 4522,8 \text{ N}$$

A nagyobb reakcióerő:

$$\text{FFx1} = \text{FFx11} = 5347,6 \text{ N}$$

$$\text{My1} = 3 * \text{FFx1} * \text{HF} / 16 = 1253345,6 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_{y1} = \text{My1} / \text{WFY} = 106,2 \text{ N/mm}^2$$

Hajlító igénybevétel az x tengelyre:

$$\text{FFy1} = \text{KDP} * g * [ \text{GQ}_M * y_{Q1} + (\text{GK} + \text{GH}) * y_S ] / [ (\text{ZF}/2) * \text{HKF} ] = 413,6 \text{ N}$$

$$\text{Mx1} = 3 * \text{FFy1} * \text{HF} / 16 = 96926,1733 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_{x1} = \text{Mx1} / \text{WFX} = 6,8 \text{ N/mm}^2$$

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

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

$$\text{FFx21} = \text{KDP} * g * \{ \text{GQ}_M * x_{Q2} * z_{Q21} + (\text{GK} + \text{GH}) * x_S * z_{K1} \} / \text{HKF} = 5829,1 \text{ N}$$

$$\text{FFx22} = \text{KDP} * g * \{ \text{GQ}_M * x_{Q2} * z_{Q22} + (\text{GK} + \text{GH}) * x_S * z_{K2} \} / \text{HKF} = 3093,6 \text{ N}$$

A nagyobb reakcióerő:

$$\text{FFx2} = \text{FFx21} = 5829,1 \text{ N}$$

$$\text{My2} = 3 * \text{FFx2} * \text{HF} / 16 = 1366201,8 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_{y2} = \text{My2} / \text{WFY} = 115,8 \text{ N/mm}^2$$

Hajlító igénybevétel az x tengelyre:

$$\text{FFy2} = \text{KDP} * g * [ \text{GQ}_M * y_{Q2} + (\text{GK} + \text{GH}) * y_S ] / [ (\text{ZF}/2) * \text{HKF} ] = 1619,7 \text{ N}$$

$$\text{Mx2} = 3 * \text{FFy2} * \text{HF} / 16 = 379627,5 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_{x2} = \text{Mx2} / \text{WFX} = 26,6 \text{ N/mm}^2$$

### Kihajlás:

Az ütközőre futáskor nem léphet fel kihajlás.

### Összetett feszültség:

$$\begin{aligned}\sigma_1 &= \sigma_x1 + \sigma_y1 = 113,0 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{\text{meg}2} \\ \sigma_2 &= \sigma_x2 + \sigma_y2 = 142,4 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{\text{meg}2}\end{aligned}$$

### Peremhajlítás:

$$\begin{aligned}\sigma_{F1} &= 1,85 * FF_{x1} / CF^2 = 98,9 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{\text{meg}2} \\ \sigma_{F2} &= 1,85 * FF_{x2} / CF^2 = 107,8 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{\text{meg}2}\end{aligned}$$

### Lehajlás:

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

$$\begin{aligned}\delta x \text{ meg}1 &= \delta y \text{ meg}1 = 5 \text{ mm} \\ \delta x_1 &= 0,7 * FF_{x1} * HF^3 / (48 * IF_Y * EF) = 1,38 \text{ mm} < \delta x \text{ meg}1 \\ \delta x_2 &= 0,7 * FF_{x2} * HF^3 / (48 * IF_Y * EF) = 1,51 \text{ mm} < \delta x \text{ meg}1 \\ \delta y_1 &= 0,7 * FF_{y1} * HF^3 / (48 * IF_X * EF) = 0,09 \text{ mm} < \delta y \text{ meg}1 \\ \delta y_2 &= 0,7 * FF_{y2} * HF^3 / (48 * IF_X * EF) = 0,37 \text{ mm} < \delta y \text{ meg}1\end{aligned}$$

## **Normál üzem - menet üzemmód**

### Hajlító igénybevétele

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

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

$$FF_{x11} = KDM * g * \{GQ_M * (xQ1 + xK) * zQ11 + (GK + GH) * (xS + xK) * zK1\} / HKF = 2139,0 \text{ N}$$

$$FF_{x12} = KDM * g * \{GQ_M * (xQ1 + xK) * zQ12 + (GK + GH) * (xS + xK) * zK2\} / HKF = 1809,1 \text{ N}$$

A nagyobb reakcióerő:

$$FF_{x1} = FF_{x11} = 2139,0 \text{ N}$$

$$My1 = 3 * FF_{x1} * HF / 16 = 501338,3 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_{y1} = My1 / W_{FY} = 42,5 \text{ N/mm}^2$$

Hajlító igénybevétele az x tengelyre:

$$FF_{y1} = KDM * g * \{GQ_M * (yQ1 - yK) + (GK + GH) * (yS - yK)\} / [(ZF/2) * HKF] = 790,7 \text{ N}$$

$$M_{x1} = 3 * FF_{y1} * HF / 16 = 185313,6 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_{x1} = 13,0 \text{ N/mm}^2$$

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

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

$$FF_{x21} = KDM * g * \{GQ_M * (xQ2 + xK) * zQ21 + (GK + GH) * (xS + xK) * zK1\} / HKF = 2709,4 \text{ N}$$

$$FF_{x22} = KDM * g * \{GQ_M * (xQ2 + xK) * zQ22 + (GK + GH) * (xS + xK) * zK2\} / HKF = 1356,0 \text{ N}$$

A nagyobb reakcióerő:

$$FF_{x2} = FF_{x21} = 2709,4 \text{ N}$$

$$My2 = 3 * FF_{x2} * HF / 16 = 635006,6 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_{y2} = My2 / W_{FY} = 53,8 \text{ N/mm}^2$$

Hajlító igénybevétele az x tengelyre:

$$FF_{y2} = KDM * g * \{GQ_M * (yQ2 - yK) + (GK + GH) * (yS - yK)\} / [(ZF/2) * HKF] = 308,2 \text{ N}$$

$$M_{x2} = 3 * FF_{y2} * HF / 16 = 72233,1 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_{x2} = M_{x2} / W_{FX} = 5,1 \text{ N/mm}^2$$

### Kihajlás:

Normál üzemben nem léphet fel kihajlás.

### Összetett feszültség:

$$\begin{aligned}\sigma_1 &= \sigma_x1 + \sigma_y1 = 55,5 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{\text{meg}1} \\ \sigma_2 &= \sigma_x2 + \sigma_y2 = 58,9 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{\text{meg}1} \\ \sigma_1 &= \sigma_1 + 0 = 55,5 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{\text{meg}1} \\ \sigma_2 &= \sigma_2 + 0 = 58,9 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{\text{meg}1}\end{aligned}$$

Peremhajlítás:

$$\begin{aligned}\sigma_{F1} &= 1,85 * FF_{x1} / CF^2 = 39,6 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{\text{meg1}} \\ \sigma_{F2} &= 1,85 * FF_{x2} / CF^2 = 50,1 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{\text{meg1}}\end{aligned}$$

Lehajlás:

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

$$\begin{aligned}\delta_x \text{ meg1} &= \delta_y \text{ meg1} = 5 \text{ mm} \\ \delta_{x1} &= 0,7 * FF_{x1} * HF^3 / (48 * IFY * EF) = 0,55 \text{ mm} < \delta_x \text{ meg1} \\ \delta_{x2} &= 0,7 * FF_{x2} * HF^3 / (48 * IFY * EF) = 0,70 \text{ mm} < \delta_x \text{ meg1} \\ \delta_{y1} &= 0,7 * FF_{y1} * HF^3 / (48 * IFX * EF) = 0,18 \text{ mm} < \delta_y \text{ meg1} \\ \delta_{y2} &= 0,7 * FF_{y2} * HF^3 / (48 * IFX * EF) = 0,07 \text{ mm} < \delta_y \text{ meg1}\end{aligned}$$

### Az épületre átadódó terhelések EN 81 szerint

E számítások során figyelembe vett nehézségi gyorsulás értéke:

Kerekítve:  $g = 10 \text{ m/s}^2$

#### A munkahengertől származó terhelés a munkahenger alatt:

$$F1 = (KDM * (KB * GQ_M + GK + GT + GZS + GH) / N + (G_{cyl} + GD + GX) / N) * g / 1000 = 31,07 \text{ kN}$$

KDM = 2      KB = 1,4

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

$$F2 = (KDS * (GQ_M + GK + GH) / ZF + GF) * g = 19,53 \text{ kN}$$

#### Mértékadó terhelés a fülkei ütközők alatt:

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

Az ütközők száma: ZPK = 1 db

$$F3 = 4 * (GQ_M + GK) * g / 1000 * ZPK = 48,40 \text{ kN}$$

#### Mértékadó vízszintes, tűméret-irányú terhelés a fülkei vezetősín-gyámra:

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

$$F5 = 1,62 \text{ kN}$$

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

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

$$F6 = 5,83 \text{ kN}$$

Terhelések kN-ban:

| Megnevezés                        | Jel | Mért. terh. | Alapterhelések |            |              |
|-----------------------------------|-----|-------------|----------------|------------|--------------|
|                                   |     |             | Álló töm.      | Mozgó töm. | Haszn. terh. |
| A munkahenger alatt               | F1  | 31,07       | 1,43           | 5,84       | 6,30         |
| Fülkei sín alatt, egy sínre       | F2  | 19,53       | 1,33           | 5,84       | 6,30         |
| Fülkei ütköző alatt, egy ütközőre | F3  | 48,40       | -              | 5,84       | 6,30         |
| A hidraulikus tápegység alatt     | F4  |             |                |            |              |
| Fülke-sín vízsz. tűm.-irány       | F5  | 1,62        | -              | 5,84       | 6,30         |
| Fülke-sín tűm.-re merőleges irány | F6  | 5,83        | -              | 5,84       | 6,30         |