

## 6/4 – ПРОЈЕКАТ ЛИФТОВА

Инвеститор: РЕПУБЛИКА СРБИЈА – МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА  
Београд, Кнеза Милоша 20

Објекат: ЗГРАДА ДРЖАВНИХ ОРГАНА  
Београд, Балканска бр. 53  
катастарске парцеле број 22635 КО Савски венац,  
Београд

Врста техничке документације: ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)

Назив и ознака дела пројекта: 6/4 – ПРОЈЕКАТ ЛИФТОВА

За грађење / извођење радова: РЕКОНСТРУКЦИЈА И ДОГРАДЊА

Пројектант: МАШИНОПРОЈЕКТ КОПРИНГ а.д. БЕОГРАД  
БЕОГРАД, Добрињска 8а

Одговорно лице пројектанта: генерални директор Слободан Лалић

Потпис: Електронски потпис:



Одговорни пројектант: Дејан Митровић, маст.инж.маш.

Број лиценце: 630 И001 20

Потпис: Електронски потпис:



Одговорни пројектант: Драган Игњатовић, дипл.инж.ел.

Број лиценце: 350 Л691 12

Потпис: Електронски потпис:



Број техничке документације: 2021У027-ПЗИ-Т03

Место и датум: Београд, 04.2022. године

## 1.2 САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА

1.1.	Насловна страна
1.2.	Садржај пројекта
1.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта
1.4.	Изјава одговорног пројектанта
1.5.	Текстуална документација
1.5.1.	Технички опис
1.5.2.	Технички услови за пројектовање
1.6.	Нумеричка документација
1.6.1.	Прорачуни
1.7.	Графичка документација

## ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Р.бр.	Назив цртежа	Број цртежа
1.	СИТУАЦИОНИ ПЛАН са положајем објекта на локацији	2021Y027-ПЗИ-Т03-01
2.	ДИСПОЗИЦИЈА ЛИФТОВА У ОБЈЕКТУ	2021Y027-ПЗИ- Т03-02
3.	ОСНОВА ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТА Л01	2021Y027-ПЗИ- Т03-03
4.	ОСНОВА ЈАМЕ И ВРХА ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТА Л01	2021Y027-ПЗИ- Т03-04
5.	ДЕТАЉ ВРАТА ЛИФТА Л01	2021Y027-ПЗИ- Т03-05
6.	ОСНОВА ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТА Л02	2021Y027-ПЗИ- Т03-06
7.	ОСНОВА ЈАМЕ И ВРХА ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТА Л02	2021Y027-ПЗИ- Т03-07
8.	ДЕТАЉ ВРАТА ЛИФТА Л02	2021Y027-ПЗИ- Т03-08
9.	ВЕРТИКАЛНИ ПРЕСЕЦИ ВОЗНИХ ОКНА ЛИФТОВА Л01 И Л02	2021Y027-ПЗИ- Т03-09
10.	ОСНОВА ВОЗНОГ ОКНА И МАШИНСКЕ ПРОСТОРИЈЕ ЛИФТА Л03	2021Y027-ПЗИ- Т03-10
11.	ОСНОВА ЈАМЕ И ВРХА ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТА Л03	2021Y027-ПЗИ- Т03-11
12.	ВЕРТИКАЛНИ ПРЕСЕК ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТА Л03	2021Y027-ПЗИ- Т03-12
13.	ОТВОР ЗА ВРАТА ЛИФТА Л03	2021Y027-ПЗИ- Т03-13
14.	ДЕТАЉ ВРАТА ЛИФТА Л03	2021Y027-ПЗИ- Т03-14
15.	ДИСПОЗИЦИЈА ПОДИЗНЕ ПЛАТФОРМЕ У ОБЈЕКТУ	2021Y027-ПЗИ- Т03-15
16.	ТЕРЕТНА ПЛАТФОРМА У ОСНОВИ	2021Y027-ПЗИ- Т03-16
17.	ПРЕСЕК ТЕРЕТНЕ ПЛАТФОРМЕ	2021Y027-ПЗИ- Т03-17

### 1.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009-исправка, 64/2010 одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 – одлука УС, 50/2013 – одлука УС, 98/2013 – одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – др. закон, 9/2020 и 52/2021) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

### ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду 6/4 – ПРОЈЕКАТ ЛИФТОВА који је део ПРОЈЕКТА ЗА ИЗВОЂЕЊЕ за РЕКОНСТРУКЦИЈУ И ДОГРАДЊУ објекта ЗГРАДЕ ДРЖАВНИХ ОРГАНА у Београду, у Балканској бр. 53, који се налази на катастарским парцеле број 22635 КО Савски венац, Београд одређује се:



Дејан Митровић, маст.инж.маш.

БРОЈ 1271

број лиценце 630 И001 20

Драган Игњатовић, дипл.инж.ел.

ДАТУМ 11.10.2021.

број лиценце 350 Л691 12

11000 БЕОГРАД, ДОБРИЊСКА 8а

Пројектант:

МАШИНОПРОЈЕКТ КОПРИНГ а.д. БЕОГРАД  
БЕОГРАД, Добрињска 8а

Одговорно лице / заступник:

генерални директор Слободан Лалић

Потпис:

Број техничке документације:

2021У027-ПЗИ-Т03

Место и датум:

Београд, 10.2021. године

## 1.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант 6/4 – ПРОЈЕКАТ ЛИФТОВА који је део ПРОЈЕКТА ЗА ИЗВОЂЕЊЕ за РЕКОНСТРУКЦИЈУ И ДОГРАДЊУ објекта ЗГРАДЕ ДРЖАВНИХ ОРГАНА у Београду, у Балканској бр. 53, који се налази на катастарским парцеле број 22635 КО Савски венац, Београд

Дејан Митровић, маст.инж.маш.

Драган Игњатовић, дипл.инж.ел.

### ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;
2. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат приписаних елаборатима и студијама

Одговорни пројектант:

Дејан Митровић, маст.инж.маш.

Број лиценце:

630 И001 20

Потпис:



Одговорни пројектант:

Драган Игњатовић, дипл.инж.ел.

Број лиценце:

350 Л691 12

Потпис:




Број техничке документације:

2021У027-ПЗИ-Т03

Место и датум:

Београд, 04.2022. године

 МАШИНОПРОЈЕКТ КОПРИНГ	2021У027-ПЗИ-Т03	ИЗМЕНА	СТРАНА 6
--	------------------	--------	-------------

## 1.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

## 1.5.1 ТЕХНИЧКИ ОПИС

### ТЕХНИЧКИ ОПИС ЕЛЕКТРИЧНИХ ПУТНИЧКИХ ЛИФТОВА

#### ГЛАВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

ПУТНИЧКИ ЛИФТОВИ – За потребе вертикалног транспорта запослених у објекту

R.br	Податак	Опис или вредност	
		ЛО1	ЛО2
1	Ознака лифта		Ватрогасни лифт, према стандарду СРПС ЕН 81-72
2	Врста лифта:	Електрични путнички	
3	Број (количина) јединица, ком.:	2 комада	
4	Носивост:	1000 kg	630 kg
5	Капацитет:	13 особа	8 особа
6	Врста погона:	Електрични	
7	Вешање, однос:	2:1	
8	Номинална брзина кретања:	1,75 m/s	
9	Број станица	16	15
10	Број прилаза:	16 (са исте стране)	15 (са исте стране)
11	Назив станица:	-1, ±0, М, +1, +2, +3, +4, +5, +6, +7, +8, +9, +10, +11, +12, +13	±0, М, +1, +2, +3, +4, +5, +6, +7, +8, +9, +10, +11, +12, +13
12	Главна станица:	«±0»	
13	Висина дизања:	49,20 m	46,20 m
14	Висина врха возног окна:	4400 mm	
15	Дубина јаме возног окна:	1500 mm	
16	Радна средина:	Унутрашња, нормална, сува	
17	Врста команде:	Микропроцесорска: "Симплекс", сабирно у оба смера	

18	Управљање:	<p>Радно: преко управљачких кутија са свих прилаза лифту постављених поред врата возног окна и из кабине преко управљачког панела.</p> <p>Ревизионо: преко управљачких кутија са ормара за управљање, из јаме возног окна и са крова кабине.</p> <p>У случају нестанка ел. енергије:</p> <p>Лифтови прелазе на секундарни извор напајања, дизел електрични агрегат, до повратка електричне енергије са мрежног извора напајања.</p> <p>„Противпожарни програм“:</p> <p>Након дојаве пожара са централе лифтови по пожарном програму одлазе у главну станицу где се након изласка путника лифт Л1 искључује из рада, лифт Л2 остаје у приправности и након тога може користити од стране ватрогасне службе. Управљање лифтом и стављање лифта у погон се може остварити само преко специјалног кључа и команде.</p>	
19	Сигнализација:	<p>У кабинџ - оптички индикатор положаја кабине, смера даље вожње, оптичка потврда позива, звучни и оптички индикатор преоптерећења кабине, звучна потврда пристајања кабине у станицу, интерфонска веза са командним орманом, тастер за отварање и затварање врата, тастер аларма, прекидач вентилатора.</p> <p>На главној станици – светлосна и звучна потврда пријема позива, звучна потврда пристајања кабине у станицу, оптички индикатор положаја кабине и смера даље вожње.</p> <p>На осталим станицама – светлосна и звучна потврда пријема позива, звучна потврда пристајања кабине у станицу, оптички индикатор смера даље вожње.</p>	
20	Возно окно:	Армирано-бетонска конструкција	
22	Димензије возног окна ширина×дубина:	1650 mm x 2500 mm	1700 mm x 1900 mm
23	Машинска просторија:	Не постоји, командни електро-орман поред врата возног окна на највишој станици	
24	Положај погонске машине:	У врху возног окна	



25	<b>Кабина лифта:</b> - конструкција и опрема кабине:	<p><u>Зидови кабине</u> - изведени од челичног рама и панела од инокса лима;</p> <p><u>Плафон</u> – спуштен, обрада инокс;</p> <p><u>Осветљење</u> – индиректно, у спуштеном плафону са ЛЕД или еко-ефикасним флуоресцентним светилкама;</p> <p><u>Под</u> – гранитна керамика, усклађен са предпростором лифта;</p> <p><u>Регистар</u> кутија – у вертикалном чланку од брушеног инокса, тастери (аларм, отварање-затварање врата) са рељефним/Брајевим ознакама, нужно светло, тастер за вентилатор.</p> <p><u>Остала опрема</u> - руковати кружног попречног пресека од брушеног нерђајућег челика на бочним зидовима кабине, огледало на задњем зиду кабине целом висином, нужно осветљење, вентилатор, аларм, трострука интерфонска веза (кабина – командни орман – контролна соба) - слушалице у контролној соби су обавеза испоручиоца лифтовске опреме, предвидети GSM картицу, звучник.</p>	
26	- димензије:	1100 mm x 2100 mm	1100 mm x 1400 mm
27	- висина:	2300 mm	
28	- врата кабине, врста:	Аутоматска телескопска, двопанелна, изведена од панела од инох лима, са фото завесом.	
29	- димензије отвора врата:	900 mm x 2100 mm	
30	- хватачки уређај на раму кабине:	Хватачки уређај за поступно кочење са двосмерним дејством	
31	- хватачки уређај на раму котратега:	Без хватачког уређаја	Без хватачког уређаја
31	Врата возног окна, врста	Аутоматска телескопска, двопанелна, изведена од панела од инох лима, класе ватроотпорности ЕИ 60	
32	- димензије врата:	900 mm x 2100 mm	
33	Вођице кабине:	T89/A	T82/A
34	- дужина вођица кабине:	≈ 55,0 m	≈ 51,9 m
35	Вођице контратега:	T89/A	T50/A
36	- дужина вођица контратега:	≈ 53,4 m	≈ 50,4 m
37	Погонска машина:	Безредукторска са „VVVF“ регулацијом	
38	- напајање	3 фазно 3x400V/50Hz,	

39	- систем вешања	$i_v=2:1$	
40	- пречник погонске ужетњаче	420 mm	
41	- пречник превојне ужетњаче	420 mm	
42	- број и пречник ужади	6 x Ø8 mm	6 x Ø8 mm
43	- електро-мотор:	Трофазним електромотором са „VVVF“ управљањем	
44	- снага (kW):	11,5	7,3
45	- број обртаја:	n=159 o/min	n=159 o/min
46	- номинална струја (A):	34,0	25,0
47	- полазна струја (A):	56,0	39,0

### ТЕРМИНИ И ДЕФИНИЦИЈЕ

За потребе овог пројекта примењују се следећи термини и дефиниције:

**1. заштитни лим прага**

глатки вертикални део испод прага кабине или прага врата возног окна

**2. овлашћено лице**

лице са дозволом физичког или правног лица која има одговорност за рад и употребу лифта, да приступи зони забрањеног приступа за одржавање, контролу или операције спашавања

**3. корисна површина кабине лифта**

површина кабине која је доспуна путницима или за терет у току рада лифта

**4. балансни тег**

маса која штеди енергију уравнотежењем целокупне масе кабине или њеног дела

**5. одбојник**

еластични заустављач који је постављен на крају путање кабине и који садржи средство за кочење помоћу флуида или опруга (или друга слична средства)

**6. кабина**

део лифта који носи путнике и/или други терет

**7. противтег**

маса која обезбеђује вучу

**8. систем управљања погоном**

систем управљања и надзора над радом погонске машине

**9. шине вођице**

круте компоненте које обезбеђују вођење кабине, противтега или балансног тега

**10. врх возног окна**

део окна између највише станице коју опслужује кабина и таванице возног окна лифта

#### 11. инсталатер

правно или физичко лице које преузима одговорност за уградњу и примопредају лифта на својој коначној локацији у објекту

#### 12. погонска машина

јединица која покреће и зауставља лифт, укључујући сваки мотор, редуктор, кочницу, ужетњачу/ланчаник и бубањ (лифтови са погонском ужетњачом и лифтови на принудни погон) или садржи пумпу, мотор пумпе и вентиле (хидраулични погон лифта)

#### 13. машинско постројење

опрема као што је: управљачки ормар и погонски систем, погонска машина, главни прекидач и средства за реаговање у случају опасности

#### 14. одражавање

све потребне операције које је потребно предузети како би се осигурало безбедно и предвиђено функционисање лифтовског постројења и његових компонената након завршетка монтаже и током свог животног века

Одржавање може да укључује:

- а) подмазивање, чишћење итд;
- б) провере;
- ц) операције спасавања;
- д) операције подешавања И прилагођавања;
- е) поправке или замене компонената које могу да настану услед дотрајалости или кидана И не утичу на карактеристике постројења.

#### 15. граничник брзине

уређај који при прекорачењу унапред одређене брзине изазива заустављање лифта и, уколико је потребно, изазива активирање хватачког уређаја

#### 16. путник

свака особа која се превози у кабини лифта

#### 17. јама возног окна

део возног окна који се налази испод најниже прилазне станице коју опслужује кабина

#### 18. назначено оптерећење

оптерећење које је предвиђено да се преноси у нормалном раду, што може укључивати уређаје за руковање теретом

#### 19. назначена брзина

брзина кабине, „v“, изражена у метрима у секунди за коју је опрема направљена

**хватачки уређај**

механички уређај за заустављање у смеру надоле и непомично држање на вођицама, кабине лифта, противтега или балансног тега у случају прекорачења брзине или кидања носећег средства

**20. безбедносно уже**

помоћно уже причвршћено за кабину, противтег или балансни тег, намењено за активирање хватачког уређаја у случају отказа овешења

**21. рам**

метални рам који носи кабину, противтег или балансни тег, повезан са носећим средством. Овај рам може да буде и саставни део са оплатом кабине

**22. лифт са погонском ужетњачом**

лифт чија су ужад за подизање погоњена трењем у жлебовима погонске ужетњаче погонске машине

**23. пратећи кабл**

савитљиви електрични кабл који садржи више језгара између кабине и непокретне тачке

**24. сертификат о прегледу типа**

документ који је издало одобрено тело које спроводи преглед типа у којем се потврђује да је примерак производа који се разматра у складу са одредбама које се на њега односе

**25. неконтролисано померање кабине**

померање кабине без дате команде, са отвореним вратима у зони удаљеној од станице, искључујући померања која су последица опрације утовара/истовара

**26. зона одбрављивања**

област испод и изнад нивоа заустављања (станице) у којој мора да се налази под кабине да би се на тој станици (прилазу) могла одбравити врата возног окна

**27. корисник**

особа која користи лифтовско постројење, што укључује путнике, лица која чекају на приступним нивоима и овлашћена лица

**28. возно окно**

простор у којем се крећу кабина, противтег или балансни тег. Обично је овај простор ограничен дном јаме возног окна, зидовима и таваницом возног окна лифта

## ПОСТАВКА ПОСТРОЈЕЊА

Лифт је трајно уграђено постројење покретано електричном енергијом и намењено за превоз дизањем лица и терета. Лифт опслужује одређене станице коришћењем кабине чије мере и конструкције омогућују одговарајући приступ терета и лица (особа). Кабина се креће између две чврсто уграђене вертикалне вођице, помоћу носећих ужади погоњених фрикционим преносом, снагом електромотора и убалансираним противтегом.

Овим пројектом предвиђена је набавка и уградња лифтовског постројења без машинске просторије. Кабина, противтег, вођице, погонска машина и сва неопходна опрема и уређаји за сигурност и опслуживање путника и терета налазе се у једном затвореном простору, који се назива возно окно. Команда управљања лифтом налази се изван возног окна на највишој станици поред прилазних врата лифта.

На сваком спрату налази се пожарно изолован предпростор лифтова са системом надпритиска у случају пожара у објекту. У пожарном режиму време путовања лифта је мање од 60 секунди од тренутка затварања врата и то од нивоа са кога се врши евакуација до највише станице, што је у складу са стандардом СРПС ЕН 81-72.

## ВОЗНО ОКНО

Ово су лифтови без машинских просторија. Погонска машина је постављена унутар возног окна на носачима изнад вођица кабине и противтега.

Пошто ови лифтови немају машинску просторију, врх возног окна (где се налази погонска машина) и простор испред ормана управљања (на највишој станици) задовољавају следеће захтеве за машинску просторију:

- Зидови и таваница врха су од материјала који не ствара прашину већ спречава њено таложење.
- Возно окно је суво и проветравано. Отвори за проветравање су тако изведени да одводе гасове и дим у случају пожара и заштићени су жалузинама или мрежом. Кроз возно окно је забрањено проветравати просторије које не припадају лифту. Температура возног окна се одржава у границама од +5°C до +40°C.
  - Врх возног окна има електрично осветљење мин. 200lx мерено на месту где се поставља погонска машина. Склопка за осветљење је постављена унутар командног ормана управљања.
- У орману управљања се налази наизменична склопка за осветљење возног окна, наменски обележена, која је везана са наизменичном склопком у јами возног окна.
- Прилаз орману управљања је лако приступачан, сигуран и осветљен.

- Испод таванице возног окна постављен је носач (кука) за дизалицу која подиже тешке делове лифта до места уградње. Положај кука и њихово оптерећење су приказани на цртежу лифта.
- У командни орман је доведен вод за напајање лифта електричном енергијом (положај приказан на цртежу лифта).
- Командни орман је прописано повезан на темељни уземљивач објекта, као и погонска машина унутар возног окна.
- Испред командног ормана на највишој станици је постављен одговарајући апарат за гашење пожара.
- Испред командног ормана управљања на највишој станици лифта постављен је гумени атестирани тепих.
- Испред ормана постоји слободан простор од мин 0,7 m, као и ширине мин 0,5 m.
- Сви обртни делови (ужетњаче, ротирајући део граничника брзине) су обојени жутом бојом.
- На граничнику брзине, који се налази унутар возног окна наспрам погонске машине, обележен је смер у коме ступа у дејство хватачки уређај.
- У дну јаме возног окна лифта Л2 (ватрогасни лифт) налази се сензор за детекцију нивоа воде у јами према СРПС ЕН 81 –72.
- У дну јаме возног окна лифта Л2 (ватрогасни лифт) налази се сливник и цев која одводи воду до дренажне јаме у којој се налазе две пумпе, једна радна и једна резервна.

Возно окно лифта изведено је од армирано-бетонске конструкције.

Зидови, под и таваница издржавају сва оптерећења која настају при кретању кабине, при ступању у дејство хватачког уређаја, при наседању кабине на одбојник и силе која је потребна за монтажу и ремонт постројења (куке у врху окна). Ове силе су дате на цртежу лифта.

Возно окно задовољава следеће захтеве из СРПС ЕН 81-20:

- Зидови возног окна су израђени од незапаљивог материјала (армираног бетона).
- На возном окну постоје следећи отвори: отвори врата возног окна и отвор за проветравање. Сви прилазни отвори на возном окну су затворени металним вратима (прилазна врата лифта) и имају електрични контакт затворености врата и браву за забрављивање.
- У јами и врху окна је доведена инсталација уземљења објекта и чврсто везана за вођице и на највишој станици везана за орман управљања лифта.

- У јами возног окна су уграђене металне пењалице за силазак овлашћених радника у дно возног окна са најниже станице.
- Дно јаме возног окна је заштићено од продирања воде.
- Уграђено је електрично осветљење и то по два сијалична места на 0,5 m од дна јаме возног окна и од таванице возног окна, а између ових крајњих на сваких макс. 7 m по једно сијалично Место.
- Подест испред врата возног окна лифта, са природним или вештачким осветљењем на нивоу пода сваког подеста од мин 50 lx.
- Растојања између кабине, противтега и осталих елемената возног окна:
- Растојање између прага врата кабине и прага врата возног окна је 0,030m.
- Кад кабина лифта лежи на потпуно сабијеном одбојнику, остаје сигурносни простор који омогућује смештај квадрa димензија 0,5 m x 0,7 m x 1 m и постоји слободно растојање између дна јаме возног окна и најниже тачке уређаја за вођење кабине, делова хватачког уређаја и заштитног лима прага кабине више од 0,1 m.
- Кад противтег лежи на потпуно сабијеним опружним одбојницима, од крова кабине до таванице возног окна остаје сигурносни простор висине веће од стандардом прописане минималне вредности (1,035 m).
- Максимални пут кабине преко крајњих станица је 576 mm горе и 436 mm доле, при томе крајњи прекидачи искључују рад лифта пре наседања кабине или противтега на одбојнике.

На крову кабине, је постављена је заштитна ограда висине 700 mm.

Под јаме возног окна мора да буде у стању да испод одбојника кабине издржи четвороструко статичко оптерећење услед масе потпуно оптерећене кабине, равномерно распоређене на укупан број одбојника кабине:

$$F = 4 \cdot g_n \cdot (P + Q) \text{ , где је:}$$

$F \rightarrow$  укупна вертикална сила, у њутнима;

$g_n \rightarrow$  стандардно убрзање при слободном паду (9,81 m/s<sup>2</sup>);

$P \rightarrow$  маса празне кабине и компонената које она носи, нпр. дела пратећег кабла, компензационе

ужади/ланаца (ако постоје) итд, у килограмима;

$Q \rightarrow$  назначено оптерећење (маса), у килограмима.

Под јаме возног окна мора да буде у стању да испод ослонаца одбојника противтега издржи четвороструко статичко оптерећење услед масе противтега, равномерно распоређене на укупан број одбојника противтега:

$F = 4 \cdot g_n \cdot (P + q \cdot Q)$  , где је:

$F$  → укупна вертикална сила, у њутнима;

$g_n$  → стандардно убрзање при слободном паду ( $9,81 \text{ m/s}^2$ );

$P$  → маса празне кабине и компонената које она носи, нпр. дела пратећег кабла, компензационе

ужади/ланаца (ако постоје) итд, у килограмима;

$Q$  → назначено оптерећење (маса), у килограмим.

$q$  → фактор уравнотежења који показује колики је део назначеног оптерећења уравнотежен противтегом.

### ЗАШТИТА У ВОЗНОМ ОКНУ ЛИФТА

Област кретања противтега или балансног тега мора да буде заштићена чврстом преградом која мора да буде усаглашена са следећим:

- а) ако је преграда перфорирана, онда она мора да испуњава ЕН ИСО 13857:2008;
- б) ова преграда мора да се простира од најниже тачке противтега који мирује на потпуно сабијеним одбојницима или балансног тега у свом најнижем положају, па до висине од најмање 2,00 m изнад пода јаме;
- ц) ни у ком случају растојање од пода јаме возног окна до најниже тачке преграде не сме да буде више од 0,30 m;
- д) ширина мора да буде најмање једнака ширини противтега или балансног тега;
- е) уколико је размак између вођица противтега/балансиног тега и зида возног окна већи од 0,30 m, онда је ову област такође потребно заштитити у складу са б) и ц);
- ф) преграда може да има прорезе најмање потребне ширине да би се дозволио слободан пролазак компензационих средстава или за потребе визуелне контроле;
- г) преграда мора да буде крутости довољне да приликом деловања силе од 300 N, која је равномерно распоређена на кружној или квадратној површини од  $5 \text{ cm}^2$ , нормално на површину преграде, у било којој тачки, не дође до угибања које може да доведе до судара са противтегом или баланским тегом;
- х) кабина и са њом повезане компоненте морају да буду на растојању од најмање 50 mm од противтега или балансног тега (ако постоји) и са њима повезаних компонената.



## ЗАШТИТА ОД ЕЛЕКТРИЧНОГ УДАРА

### Заштита од индиректног додира

Објекат у коме се налази постројење путничког лифта, прикључује се на мрежу ТН, а инсталација платформе изводи се у ТН-С систему - неутрални и заштитни проводник се воде посебно.

Заштита од индиректног додира изведена је помоћу трох топљивих осигурача. Да би заштита била ефикасна у случају настанка квара занемарљиве импедансе између фазног и заштитног проводника или изложеног проводног дела, треба да наступи аутоматско искључење напајања у прописаном времену прегоривањем топљивог уметка осигурача. Овај захтев је испуњен ако је:

$$Z_s \times I_a \leq U_0 \text{ где је:}$$

$Z_s$  - импеданса петље квара која обухвата извор, проводник под напоном до тачке квара,  
и заштитни проводник од тачке квара до извора.

$I_a$  - струја прегоривања топљивог уметка осигурача и то:  
у времену до 5 секунди за фиксне уређаје постројења лифта (електрични разводни ормани, електромотор, управљачка група)  
у времену до 0,4 секунде за електрична кола прикључница са заштитним контактом.

$U_0$  - називни напон према земљи ( $U_0 = 220V$ ).

За потребе прорачуна ефикасности заштите од електричног удара направљене су две табеле. Прва од њих представља очитане вредности струје искључења (прегоривања) топљивих уметака трох осигурача са криве искључења за карактеристична времена од 0,4 s и 5 s, а друга је добијена из прве прерачунавањем највеће дозвољене импедансе петље квара за очитане вредности према формули  $Z_s \times I_a \leq U_0$

Табела струја искључења топљивих уметака  $I_a(A)$

Називна струја уметка $I_n(A)$	6	10	16	20	25	35	50	63
$t_{isklj} = 0,4s$	34	60	86	108	140	240	340	510
$t_{isklj} = 5s$	20	33	49	63	83	130	180	280

Табела највеће дозвољене импеданса петље квара  $Z_{smax}$

Називна струја уметка $I_n(A)$	6	10	16	20	25	35	50	63
$t_{isklj} = 0,4s$	6,47	3,67	2,56	2,04	1,57	0,92	0,65	0,43
$t_{isklj} = 5s$	11	6,67	4,49	3,49	2,65	1,69	1,22	0,79

Заштита од индиректног додира задовољава ако импеданса петље квара не прелази вредности:

1. За фиксне уређаје постројења лифта ( електрични разводни орман, електромотор – док се налази на допуњавају батерије, управљачка група ) који су напојени струјним колом осигураним топљивим уметком од:

За лифт Л01:  $I_n = 63 \text{ A}$  дозвољена импеданса је  $Z_s \leq 0,43\Omega$

За лифт Л02:  $I_n = 50 \text{ A}$  дозвољена импеданса је  $Z_s \leq 0,65\Omega$

2. За прикључнице са заштитним контактом у депоу платформе које је напајано струјним колима осигураним топљивим уметком од:

$I_n = 10 \text{ A}$   $Z_s \leq 3,67\Omega$

Пре пуштања лифтовског постројења у рад, потребно је измерити импедансе петље квара и утврдити да ли се налазе у дозвољеним границама.

**НАПОМЕНА:** Комплетан прорачун избора и провере каблова, као и прорачун пада напона се не прилаже, јер је дат у пројекту Електроинсталација објекта.

## ВРАТА ВОЗНОГ ОКНА

Аутоматска врата представљају комбинацију врата кабине и врата возног окна.

Прилазна врата имају намену да омогуће безбедну возњу путника у лифту, као и безбедан боравак и кретање путника на прилазима изван лифта. У ту сврху врата возног окна имају сигурносне елементе: крила, забраву и сигурносне контакте. Ови елементи задовољавају захтеве СРПС ЕН 81-20, СРПС ЕН 81-58, СРПС 81-72 као и Правилника о безбедности лифтова и то следеће:

Крила врата возног окна су израђена од чврстог материјала, од метала (панела инох лима).

Забрава врата возног окна делује тако да кабина не креће из станице уколико врата нису затворена и забрављена. При доласку кабине у станицу врата окна се одбрављују у зони одбрављивања. Са спољне стране врата возног окна може отворити (уколико кабина није у станици где се отварају врата) само овлашћен радник специјалним кључем, тиме се истовремено и зауставља погон лифта (прекидањем сигурносног кола), а врата се затварају сама, без принуде. Забрава врата возног окна се држи у сигурном (забрављеном) положају притисним опругама, а у случају да дође до пуцања опруга забрава остаје забрављена деловањем земљине теже (сопственом тежином). Испитивање забраве врата возног окна је утврђено према СРПС ЕН81-20, Правилнику о безбедности лифтова.

Равномерно (бестрзајно) и тихо кретање врата возног окна постиже се погоном врата кабине преко летве врата кабине и забраве врата возног окна, које врата кабине и врата возног окна при кретању држе као једну целину. Погон врата је фреквентно регулисан.

У систему погона врата кабине уграђени су сигурносни електронски прекидачи који, у случају да врата (било кабине или возног окна) наиђу на препреку, прекидају затварање и укључују отварање врата. Сила која је потребна да би се спречило затварање врата није већа од 150 N, осим у првој трећини путање затварања врата. На вратима кабине постављена је и заштитна фото - завеса, која прекрива цео отвор врата и не дозвољава да се врата затворе уколико неко или нешто стоји у њима.

Аутоматска врата возног окна (заједно са вратима кабине) се по истеку утврђеног времена аутоматски затварају ако није дата команда за возњу.

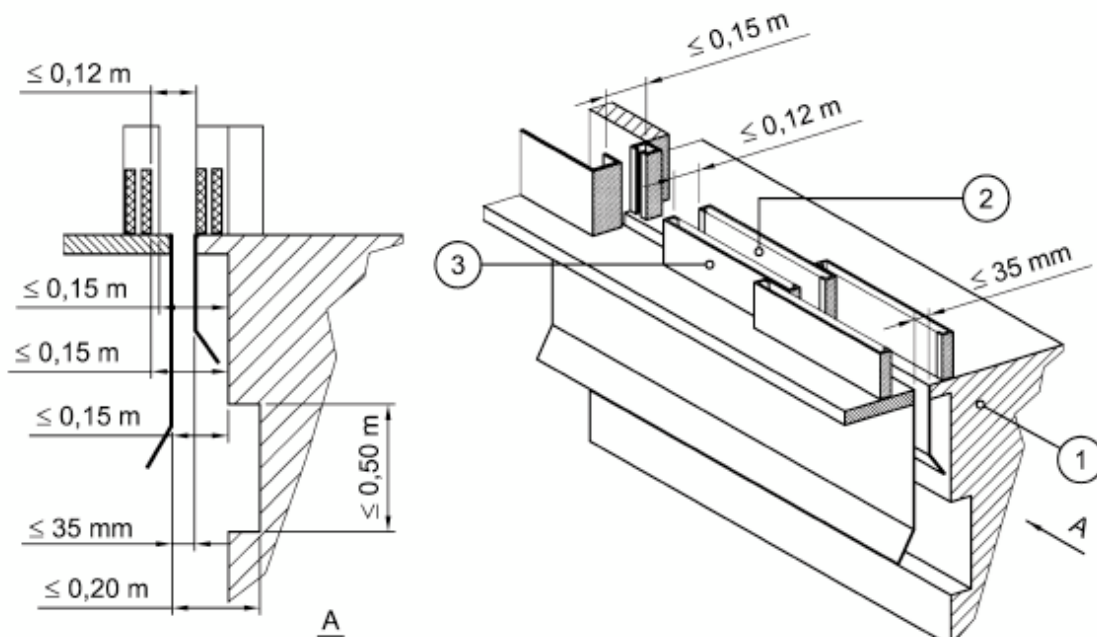
Сва врата возног окна су ватроотпорности ЕИ 60.

## КОНСТРУКЦИЈА ЗИДОВА ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТА И ВРАТА ВОЗНОГ ОКНА, ОКРЕНУТИХ ПРЕМА УЛАЗУ У КАБИНУ

Хоризонтално растојање између зида возног окна лифта и прага кабине, рама врата кабине или затварајуће ивице клизних врата кабине не сме да буде веће од 0,15 m, дуж целе висине возног окна (видети слику 1).

Претходно наведени размак:

- може да се повећа на 0,20 m изнад висине не веће од 0,50 m. Не сме да постоји више таквих удубљења између двоје узастопних врата возног окна;
- може да се повећа на 0,20 m дуж целокупне путање теретно-путничких лифтова код којих су врата возног окна вертикално клизна;
- није ограничен ако је кабина опремљена вратима са механичком забравом, која се могу отворити само у оквиру зоне одбрављивања врата возног окна



Слика 1 – Растојања између кабине и зида на страни улаза у кабину

На слици је:

- возно окно
- водеће крило врата возног окна
- водеће крило кабинских врата

Испод сваког прага врата возног окна, зид возног окна лифта мора да буде усаглашен са следећим захтевима:

- a) мора да формира вертикалну површину која је директно повезана са прагом врата возног окна, чија је висина једнака најмање половини висине зоне одбрављивања, плус 50 mm, а ширина најмање једнака ширини светлог отвора приступа кабине, плус по 25 mm са обе стране.
- b) ова површина мора да буде непрекидна и да се састоји од глатких и тврдих елемената, као што је лим, и мора да буде у стању да издржи силу од 300 N, равномерно распоређену на површини од 50 cm<sup>2</sup> кружног или квадратног пресека, која делује управно на зид у било којој тачки:
  1. без трајне деформације;
  2. без еластичне деформације веће од 15 mm;
- c) ниједна избочина не сме да буде већа од 5 mm. Избочине које су веће од 2 mm морају да буду закошене под углом од најмање 75° према хоризонтали;
- d) осим тога, он мора да буде:
  1. спојен са надвратником следећих врата, или
  2. продужен надоле, користећи чврсте глатке косине, чији угао према вертикалној равни мора да буде најмање 60°. Пројекција ове косине на хоризонталну раван не сме да буде мања од 20 mm.

### ПОГОНСКА МАШИНА ЛИФТА

Погонска машина је погонски уређај код кога се момент за дизање кабине лифта преноси од мотора преко погонске ужетњаче на носећу ужад. Ова машина са постољем је компактна целина која је преко гумених ослонаца учвршћена на сопствене носаче у врху возног окна, чиме су смањени бука и вибрације.

Погонска машина је безредукторска и састоји се из следећих делова:

- електромотора
- електро – механичке кочнице
- погонске ужетњаче

С обзиром да у систему погона нема редуктора, вишеструко су смањени губици енергије и бука.

На погонској машини су уграђене 2 електро-механичке диск кочнице, које заједно делују и које обезбеђују мекано кочење. Ове кочнице обезбеђују заустављање кабине ако је иста оптерећена са 125% називне носивости.

Погонска машина је тако конструисана да се помоћу специјалног уређаја који се налази у командном орману може извршити откочивање кочнице у краткотрајним временским интервалима, чиме се кабина у случају нужде може довести у најближу станицу.

Постоље погонске машине је израђено од челичних профила и плоча.

Заштита од преоптерећења мотора је изведена микропроцесорском контролом струје оптерећења, а термичка заштита мотора је микропроцесорска контрола уграђених ПТЦ-термистора у намотаје мотора који искључују погон лифта уколико дође до преоптерећења или до недопуштеног загревања мотора.

### КАБИНА

Кабина је компактна целина, тј. део лифта намењен за пријем терета и путника, која се вертикално креће дуж вођица кабине.

Уграђена је самонесећа кабина произвођача. Кабина је тако прорачуната и произведена да издржава сва оптерећења од сопствене тежине и тежине терета у њој при деловању хватачког уређаја, наиласка кабине на одбојнике и у нормалној возњи. На кабину се поставља заставица крајњих прекидача која својим положајем и кретањем кабине у зони крајњих станица активира крајње прекидаче.

Осветљење кабине је са два паралелно везана извора.

Кабина заједно са припадајућим елементима задовољава услове из прописа и стандарда, а који су значајни за безбедност.

- Зидови, под, таваница и носећи оквир (рам) кабине израђени су тако да као целина имају механичку чврстоћу да издрже ударе и оптерећења којима је кабина изложена за време рада лифта, када делује хватачки уређај и када кабина наседне на одбојник. Кабина је направљена од материјала који није лако запаљив и који не ствара велику количину дима и гасова опасних по живот.
- Зидови кабине су израђени од панела од брушеног иноха и имају довољну механичку чврстоћу да без трајне деформације издрже силу од 300 N која делује управно на било коју тачку зида равномерно распоређена на површину од 5 cm<sup>2</sup>. При томе је угиб мањи од 15mm.
- Таваница кабине је направљена од челичног лима ојачаним профилима тако да може издржати масу од 300 kg или тежину три лица. На таваници постоји слободна равна површина која није мања од 0,12 m<sup>2</sup> (дужина једне стране површине је мин. 0,25 m).
- Кабина има стално електрично осветљење. Осветљеност пода кабине и кутије за управљање у кабини (регистар кутије) износи најмање 100 lx. Ако се прекине нормално напајање постоји помоћни извор електричне енергије - батерија са сталним пуњењем за нужно светло - који се аутоматски укључује одмах по нестанку нормалног напајања од 230 V.

Помоћни извор електричне енергије димензионисан је да најмање 1 сат напаја светлосни извор (нужно светло) које је у стању да обезбеди од најмање 5 lx . Тај извор електричне енергије (батерија) употребљава се и за напајање уређаја за узбуну, тако да је његова снага пројектована према потребама потрошача (аларм и нужно светло).

- Под кабине је израђен од челичних лимених профила тако да може да издржи оптерећење од 500 kg/m<sup>2</sup>. Корисна површина пода лифтова износи:

- Површина пода лифта Л1: P = 2,31 m<sup>2</sup>,
- Површина пода лифта Л2: P = 1,54 m<sup>2</sup> и према СРПС ЕН 81-20 налазе се у дозвољеним границама.

- Са доње стране кабине, на носећим гредама, уграђене су две превојне ужетњаче (једна са леве и десне стране кабине) преко којих је кабина окачена о носећу ужад.

- На кабинџ лифта налазе се отвори за улаз лица у кабинџ (врата) и за проветравање. Отвори за проветравање имају површину попречног пресека већу од 1% корисне површине пода и направљени су тако да се из унутрашњости кабине кроз њих не може провући округли штап пречника 10 mm.

- На улазу у кабинџ лифтова налазе се аутоматска телескопска врата са два панела. Врата кабине су направљена од лима од нерђајућег челика и затварају цео улаз у кабинџ. Када су врата кабине затворена, зазори између крила, крила и предње странице зида кабине (оковратника и надвратника) и између крила и прага врата нису већи од 5 mm. На вратима кабине, на крилу налази се електрични сигурносни уређај за контролу затворености врата кабине, којим се спречава кретање кабине ако врата нису затворена. У систем погона врата кабине уграђени су сигурносни електронски прекидачи који у случају да врата (било кабине или возног окна) наиђу на препреку прекидају затварање и укључују отварање врата. Сила која је потребна да би се спречило затварање врата није већа од 150 N, осим у првој трећини путање затварања врата. Аутоматска врата кабине (заједно са вратима возног окна) по истеку утврђеног времена аутоматски се затварају ако није дата команда за вођњу.

- На вратима кабине постављена је заштитна фото-завеса која покрива цео отвор врата и не дозвољава да се врата затворе ако неко или нешто стоји у њима.

- Праг кабине се налази на улазу у кабинџ и конструисан је тако да издржава сва оптерећења која настану при уласку путника и уносу терета. Праг кабине је изведен као доња вођица врата кабине и направљен је од Аl-профила, а испод је лимена конструкција везана за кабинџ.

На крову кабине постављени су уређај за сервисно управљање и двополна прикључница са заштитним контактом. Уређај за сервисно управљање постављен је на растојању не већем од 0,9м од предње ивице крова. Намењен је за управљање лифтом са крова кабине при

поправци, сервисирању и контроли (брзина сервисне вожње је мања од 0,63 m/s), При сервисном управљању кабина не може да пређе крајње прекидаче. На уређају за сервисно управљање се налази:

- о Преклопна склопка „СЕРВИС–НОРМАЛ“ која у положају „Сервис“ омогућује само вожњу лифта са крова кабине (сви спољни и позиви из кабине су искључени), а у положају „Нормално“ само нормалну вожњу кабине.
- о Два притисна тастера са ознакама „ДОЛЕ“ и „ГОРЕ“. Кабина лифта ће се кретати у жељеном смеру, горе или доле, само ако се тастер за кретање држи притиснут. Тастери су тако направљени да се аутоматски искључују чим престане дејство притиска на њих. Отпуштањем притиснутог тастера кретање кабине се прекида. Ови тастери су заштићени од случајног притискања.
- о Склопка „СТОП“ која је наменски обележена и која зауставља лифт и држи га ван погона.
- о Двополна електрична утичница са заштитним контактом.
- о Тастер „АЛАРМ“.
- о Разводна кутија за коју се везује пратећи кабл. Пратећи кабл је кабл који из ормана управљања (команде лифта) доводи све потребне сигнале и напајања за кабину. Један део тог кабла је слободно обешен између врха возног окна и кабине, и прати кретање кабине.
- о Из разводне кутије се изводи инсталација за све електричне уређаје и сигурносне контакте који се налазе унутар кабине и на њој.

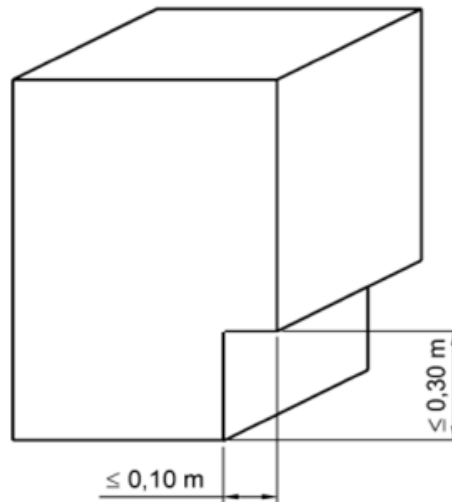
На крову кабине је остављена слободна равна површина на којој се може просећи отвор димензија 0,35 m x 0,5 m ради спасавања путника ако се за то укаже потреба. Место просецања је посебно обележено.

#### **СКЛониШНИ ПРОСТОРИ НА КРОВУ КАБИНЕ И РАСТОЈАЊА У ВРХУ ВОЗНОГ ОКНА**

Када је кабина у свом највишем положају, тада на крову кабине мора да буде обезбеђена најмање једна слободна површина у коју може да се смести склонишни простор у складу са табелом 1.



За склонишни простор типа 2, дозвољено је смањење на једној страни при доњој ивици стране склонишног простора која додирује кров кабине. Дозвољено смањење од 0,10 m по ширини, односно 0,30 m по висини може да буде укључено како би се сместили делови који су причвршћени на крову кабине (видети слику 2).



Слика 2 – Максималне мере смањења склонишног простора

Уколико је неопходно више особа за обављање послова контроле и одржавања, онда за сваку додатну особу мора да буде обезбеђен додатни склонишни простор.

У случају више склонишних простора, они морају да буду истог типа и не смеју задирати један у други.

Ознака на крову кабине читљива са газишта станица које омогућавају приступ крову кабине мора да јасно назначи дозвољен број особа и тип положаја тела (табела 1) који је предвиђен за смештај у склонишни простор (просторе).

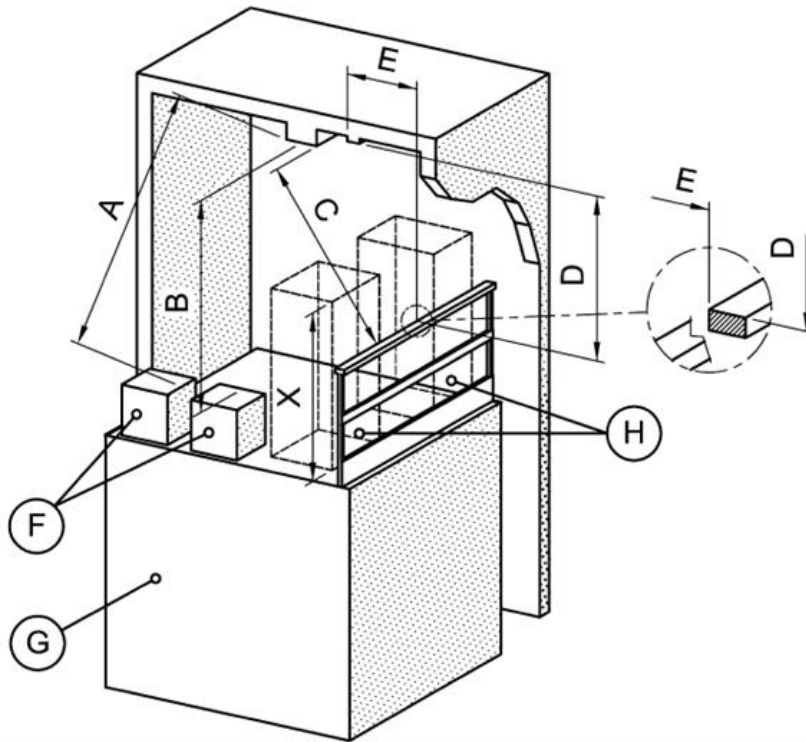
Код лифтова са противтегом, на прегради противтега или близу ње мора да буде постављена ознака са назначеним највећим дозвољеним растојањем између противтега и одбојника противтега онда када је кабина у нивоу највише станице, у циљу очувања мера врха возног окна.

Тип	Положај тела	Пиктограм	Хоризонталне мере склонишног простора m x m	Висина склонишног простора m
1	Стојећи		0,40 x 0,50	2,0
2	Чучећи		0,50 x 0,70	1,0
<b>На слици је:</b> ① црна боја    ② жута боја    ③ црна боја				

Табела 1 – Мере склонишних простора у врху возног окна

Када је кабина у свом највишем положају, тада слободно растојање између најнижих делова таванице возног окна (укључујући греде и делове смештене испод таванице) (видети слику 3) и:

- а) највиших делова опреме причвршћених на крову кабине, осим оних наведених под б) и ц) у даљем тексту, мора да буде најмање 0,50 m у било ком вертикалном или закошеном правцу унутар пројекције кабине;
- б) највишег дела клизача или точкића за вођење, крајева ужади и држача или делова вертикално клизних врата, уколико постоје, мора да буде најмање 0,10 m у било ком вертикалном правцу унутар хоризонталног растојања од 0,40 m унутар пројекције кабине;
- ц) највишег дела ограде на кабини мора да буде:
  - 1) 0,30 m унутар хоризонталног растојања од 0,40 m унутар пројекције кабине и 0,10 m са спољашње стране ограде;
  - 2) 0,50 m у било ком закошеном правцу већем од 0,40 m унутар пројекције кабине;



На слици је:

A – растојање  $\geq 0,5\text{m}$

B – растојање  $\geq 0,5\text{m}$

C – растојање  $\geq 0,5\text{m}$

D – растојање  $\geq 0,3\text{m}$

E – растојање  $\geq 0,4\text{m}$

F – највиши делови  
уграђени на крову кабине

G – кабина

H – склонишни простор

X – висина склонишних  
простора (табела 1)

Слика 3 – Минимална растојаја између делова причвршћених на крову кабине и најнижих делова причвршћених за таваницу возног окна

Свака појединачна непрекидна површина на крову кабине, или на опреми на крову кабине, са минималном слободном површином од  $0,12\text{ m}^2$  и минималне мере најмање стране која је већа од  $0,25\text{ m}$ , сматра се простором на коме особа може да стоји. Када је кабина у свом највишем положају према, тада вертикално растојање изнад таквих површина и најнижих делова таванице возног окна (укључујући греде и делове који су смештени испод таванице), мора да буде висине релевантног склонишног (склонишних) простора.

Слободно вертикално растојање између најнижих делова таванице возног окна и највиших делова склопа клипа хидроцилиндра који се креће према горе мора да буде најмање  $0,10\text{ m}$ .




### СКЛониШНИ ПРОСТОРИ И РАСТОЈАЊА У ЈАМИ ВОЗНОГ ОКНА

Када је кабина у свом најнижем положају, тада мора да буде обезбеђена најмање једна слободна површина на којој може да се смести склонишни простор, изабран из табеле 2.

Уколико је неопходно више особа у јами за обављање послова контроле и одржавања, онда за сваку додатну особу мора да буде обезбеђен додатни склонишни простор.

У случају више склонишних простора, они морају да буду истог типа и не смеју задирати један у други. Ознака у јами возног окна, читљива са прилазних нивоа, мора да јасно

назначи дозвољен број особа и тип положаја тела (табела 2) који је предвиђен за смештај склонишног (склонишних) простора.

Тип	Положај тела	Пиктограм	Хоризонталне мере склонишног простора m x m	Висина склонишног простора m
1	Стојећи		0,40 x 0,50	2,00
2	Чучећи		0,50 x 0,70	1,00
3	Лежећи		0,70 x 1,00	0,50
<b>На слици је:</b> ① црна боја ② жута боја ③ црна боја				

Табела 2 – Мере склонишних простора у јами возног окна

Када је кабина у свом најнижем положају, тада морају да буду испуњени следећи услови:

а) слободно вертикално растојање између дна јаме возног окна и најнижих делова кабине мора да буде најмање 0,50 m. Ово растојање може да буде смањено:

1) за било који део заштитног лима прага или делова вертикално клизних кабинских врата до најмање 0,10 m, унутар хоризонталног растојања од 0,15 m од суседног зида;

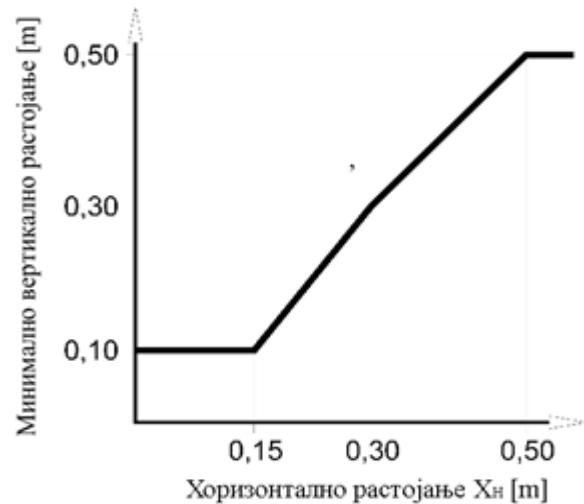
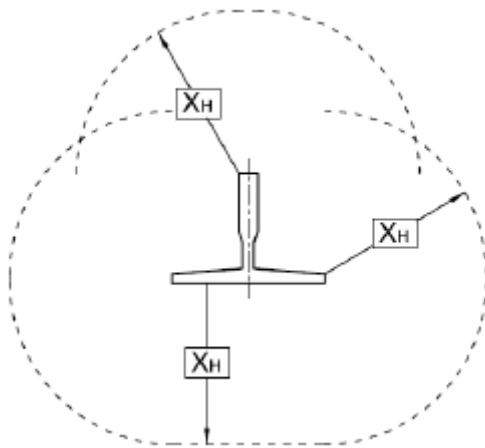
2) за делове рама кабине, хватачког уређаја, клизача, запорног уређаја, унутар максималног хоризонталног растојања од вођица у складу са сликама 4 и 5;

б) слободно вертикално растојање између највиших делова причвршћених у јами возног окна, на пример онда када је затезни уређај компензационих ужади у свом највишем положају, ослонаца хидроцилиндра, цеви и других фитинга, и најнижих делова кабине, мора да буде најмање 0,30 m;

ц) слободно вертикално растојање између дна јаме или врха тамо уграђене опреме и најнижих делова склопа главе клипа, који се креће према доле, мора да буде најмање 0,50 m;

Међутим, уколико је немогуће обезбедити простор испод склопа главе клипа (нпр. обезбеђивањем преграде у складу са 5.2.5.5.1), онда ово вертикално растојање може да буде смањено са 0,50 м на минимално 0,10 м;

д) слободно вертикално растојање између дна јаме возног окна и најниже водеће споне телескопског хидроцилиндра испод кабине, код директно погоњених хидрауличних лифтова, мора да буде најмање 0,50 м;



Слика 4 – Хоризонтална растојања  $X_h$  око вођица      Слика 5 – Минимално вертикално растојање

### КОРИСНА ПОВРШИНА КАБИНЕ, НАЗНАЧЕНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ, БРОЈ ПУТНИКА

Како би се спречило преоптерећење кабине путницима, корисна површина кабине лифта мора да буде ограничена.

Однос између назначеног оптерећења и максималне корисне површине је дат у табели 3. Површина кабине мора да се мери од зида до зида унутар кабине, искључујући додатке на висини од 1 м од пода.

Удубљења или испупчења зидова кабине, чак и на висини мањој од 1 м, заштићена или не разделним вратима, дозвољена су само ако је њихова површина узета у прорачун максималне корисне површине кабине. Удубљења или испупчења изнад нивоа пода кабине у која се не може сместити особа услед опреме постављене у њих, не морају се узимати у обзир приликом прорачуна максималне корисне површине (нпр. нише за преклопна седишта, упуштења за интерфоне).

Када постоји доступан простор између улазних стубова оквира онда када су врата затворена, тада важи следеће:

а) када је дубина површине мања од или једнака 100 mm, мерено до било ког крила врата (укључујући брза и спора врата у случају вишекрилних врата), тада она морају да буду искључена из површине пода;

б) када је дубина ове површине већа од 100 мм, тада укупна расположива површина мора да буде укључена у површину пода.

Назначено оптерећење, маса kg	Максимална корисна површина кабине m <sup>2</sup>	Назначено оптерећење, маса kg	Максимална корисна површина кабине m <sup>2</sup>
100 <sup>a</sup>	0,37	900	2,20
180	0,58	975	2,35
225	0,70	1 000	2,40
300	0,90	1 050	2,50
375	1,10	1 125	2,65
400	1,17	1 200	2,80
450	1,30	1 250	2,90
525	1,45	1 275	2,95
600	1,60	1 350	3,10
630	1,66	1 425	3,25
675	1,75	1 500	3,40
750	1,90	1 600	3,56
800	2,00	2 000	4,20
825	2,05	2 500 <sup>c</sup>	5,00

<sup>a</sup> Минимум за лифт за 1 особу.

<sup>b</sup> Минимум за лифт за 2 особе.

<sup>c</sup> Преко 2 500 kg додаје се 0,16 m<sup>2</sup> за сваких додатних 100 kg.

Za međuvrednosti opterećenja, površina se određuje linearnom interpolacijom.

Табела 3 – Назначено оптерећење и максимална корисна површина кабине

Преоптерећење кабине мора да се надзире на следећи начин:

Лифт мора да буде опремљен уређајем за спречавање нормалног покретања, укључујући накнадно нивелисање, у случају преоптерећења кабине.

Преоптерећење мора да буде детектовано најкасније онда када је назначено оптерећење премашено за 10 %, али не мање од 75 kg.

У случају преоптерећења:

корисници морају да буду информисани звучним и/или видљивим сигналом у кабини;

аутоматска врата на моторни погон морају да се доведу у потпуно отворен положај;

врата са ручним отварањем морају да остану незабрављена;

свака претходна операција мора да буде поништена.

### БРОЈ ПУТНИКА

Број путника мора да се одреди као мања вредност од следећих:

- а) према формули:  $\frac{\text{назначено оптерећење}}{75}$ , а резултат се заокружује на најближи цео број,  
или  
б) према табели 5

Број путника	Минимална корисна површина кабине m <sup>2</sup>	Број путника	Минимална корисна површина кабине m <sup>2</sup>
1	0,28	11	1,87
2	0,49	12	2,01
3	0,60	13	2,15
4	0,79	14	2,29
5	0,98	15	2,43
6	1,17	16	2,57
7	1,31	17	2,71
8	1,45	18	2,85
9	1,59	19	2,99
10	1,73	20	3,13

За више од 20 путника додаје се 0,115 m<sup>2</sup> за сваког додатног путника.

Табела 5 – Број путника и минимална корисна површина кабине

### ОСВЕТЉЕЊЕ

Кабина мора да има уграђено стално електрично осветљење које обезбеђује осветљеност од најмање 100 lux на управљачким уређајима и 1 м изнад површине пода у било којој тачки која је удаљена не мање од 100 mm од било ког зида.

НАПОМЕНА: Распоред кабине може да буде такав да рукохват, преклопна седишта итд. могу да направе сенку која може да се занемари.

Уређај за мерење осветљености мора да буде окренут ка најјачем извору светлости приликом читавања мерења.

Морају да се уграде најмање две светиљке које су паралелно повезане.

НАПОМЕНА У овом контексту светиљка означава индивидуални извор светлости, нпр. сијалицу, флуоцев итд.

Кабина мора да буде стално осветљена, осим када је у станици, а врата возног окна су затворена.

Мора да постоји нужно светло са аутоматски пуњивим напајањем у нужним случајевима које је у стању да обезбеди осветљеност од најмање 5 lux током 1 h:

- а) приликом сваког активирања уређаја аларма у кабини и на крову кабине;
- б) у средини кабине на 1 м изнад пода;
- ц) на средини крова кабине, 1 m изнад пода.

Ово осветљење мора да се аутоматски укључи одмах након прекида нормалног напајања.

### ПРОТИВТЕГ

Противтег је намењен за уравнотежење одговарајућег дела тежине кабине и терета у њој, како би потребна снага погонске машине и потрошња енергије биле што мање.

Противтег се састоји из рама противтега и баждарених тегова.

Рам противтега је израђен у облику правоугаоника од ХОП-а који су међусобно спојени завртањском везом. На раму противтега су уграђени клизачи који обезбеђују сигурно кретање противтега између вођица противтега. На горњој греди рама уграђена је превојна ужетњача, преко које је противтег обешен о носећу ужад.

Да би се добила потребна тежина противтега, у рам се слажу челични и бетонски тегови, који су обезбеђени од померања и испадања из рама противтега. Тегови су направљени тако да не испадају из рама, да се не ломе и да се не троше.

У јами возног окна, почев од висине 300 mm од дна, постављен је заштитни параван за противтег, направљен од челичног лима.

### НОСЕЋА ЧЕЛИЧНА УЖАД

Помоћу носећих челичних ужади повезују се кабина и противтег, преко вучне ужетњаче на погонској машини и превојних ужетњача на кабини и контратегу – преносни однос лифтова је 2:1. Челична ужад су окачена о вешалице које су причвршћене на носаче који се налазе у врху возног окна!

Крајеви ужади су везани помоћу пљоснатих коничних чаура, чији су облици и мере према стандарду СРПС ЕН 13411.

Ужад морају да одговарају следећим захтевима:

- а) номинални пречник ужади мора да буде најмање 8 mm;
- б) затезна чврстоћа жица и остале карактеристике (конструкција, издужење, овалност, савитљивост, испитивања итд) морају да буду онакви какви су утврђени у ЕН 12385-5.

Носећа ужад су у раду равномерно оптерећена. Ужад не смеју да се спајају или поправљају уплитањем. Ако је потребно заменити једно или више ужади у групи од 3 ком. морају се заменити сва ужад у тој групи.

Пречник и број ужади за повезивање кабине и противтега одређен је прорачуном у складу са стандардом СРПС ЕН 12385-5.

Број ужади мора да буде најмање два.



Носећа ужад су у раду равномерно оптерећена.

Ако дође до лабављења или кидања ужади, преко сигурносног контакта који је постављен на носећи рам кабине, искључује се рад лифта.

Фактор сигурности носећих средстава не сме да буде мања од:

- а) 12 у случају погонске ужетњаче, са три или више ужади;
- ц) 16 у случају погонске ужетњаче, са два ужета;
- д) 12 у случају погонског бубња и хидрауличних лифтова са ужадима;
- е) 10 у случају ланаца.

Поред тога, фактор сигурности носећих ужади за лифтове са погонском ужетњачом не сме да буде мањи од оног који је добијен прорачуном у складу са ЕН 81-50:2014.

Фактор сигурности је однос између најмање прекидне силе, у њутнима, једног ужета и највеће силе, у њутнима, у том ужету, онда када кабина мирује у најнижој станици, оптерећена својим назначеним оптерећењем

Спој између ужета и завршетка ужета, мора да буде у стању да издржи најмање 80 % најмање прекидне силе ужета. Крајеви ужади морају да буду причвршћени за кабину, противтег или балансни тег, или тачке овешења непокретних делова („мртвих” крајева) премотане ужади помоћу чаура са клином са самопритезањем (нпр. у складу са ЕН 13411-6 или ЕН 13411-7), омчи осигураних пресованом чауром (нпр. у складу са ЕН 13411-3), или обликовањем у калупе (нпр. у складу са ЕН 13411-8).

### **ВОЋИЦЕ КАБИНЕ И ПРОТИВТЕГА**

Кабина и противтег вођени су непокретним чврсто уграђеним челичним вођицама. Број вођица је 2 (две) за кабину и 2 (две) за противтег. Дужине вођица изабране су тако да их кабина и противтег не могу напустити, а у складу са СРПС ЕН 81-20.

Вођице кабине и противтега су специјални челични "Т" профили, чије су клизне површине обрађене машински или хладним вучењем. Наставци и везе између две вођице изведене су помоћу профилисаних пуних подвезица и вијака.

Вођице су клемама учвршћене за конзоле, чиме је обезбеђено самоподешавање вођица у случају мањег слегања зграде, али и лакше подешавање ради довођења у вертикални положај, под висак. Такође је онемогућено и испадање вођица у случају лабављења везе. Вођице, њихове конзоле и подвезице издржавају динамичка напрезања проузрокована дејством хватачког уређаја, као и савијања услед неравномерног оптерећења кабине. Ово савијање вођица не утиче на исправан рад лифтовског постројења.

Димензије вођица су проверене одговарајућим прорачуном. Највеће вертикално растојање између конзола вођица је приказан на цртежу лифта.

### **ДОЗВОЉЕНИ НАПОНИ И УГИБИ**

Шине вођице, њихови спојеви и учвршћења морају да буду такви да издрже оптерећења и силе које на њих делују како би се обезбедило безбедно функционисање лифта.

Аспекти безбедног функционисања лифта који се односе на вођице су следећи:

- а) вођење кабине, противтега или балансног тега мора да буде осигурано;
- б) угиби мора да се ограниче на такву меру да због њих:
  - 1) не дође до неконтролисаног одбрављивања врата,
  - 2) не дође до угрожавања функционисања безбедносних уређаја,
  - 3) не сме да буде могуће да дође до судара покретних делова са другим деловима

Комбинација угиба вођица са угибом носача вођица, зазор у клизачима и правост вођица морају да се узму у обзир како би се обезбедило безбедно функционисање лифта.

### **СЛУЧАЈЕВИ ОПТЕРЕЋЕЊА**

Разматрани су следећи случајеви оптерећења:

- о нормална употреба – кретање;
- о нормална употреба – утовар и истовар;
- о рад безбедносног уређаја.

Комбинација сила може да делује на вођице за сваки случај оптерећења појединачно

НАПОМЕНА 2: У зависности од начина причвршћења вођица (стојеће или висеће), требало би размотрити најнеповољнији могући случај оптерећења везаног за рад безбедносног уређаја који преноси силу на вођицу.

### **СИЛЕ НА ВОЂИЦАМА**

Следеће силе на вођицама морају да се узму у обзир приликом прорачуна дозвољених напона и угиба вођица:

- а) хоризонталне силе од клизача услед:
  - 1) масе кабине и њеног назначеног оптерећења, компензационих средстава, пратећих каблова, итд. Или тежине противтега/балансиног тега, узимајући у обзир њихове тачке овешења и динамичке факторе удара
  - 2) оптерећења услед ветра код лифтова изван објекта, са делимично затвореним возним окном;

- б) вертикалне силе услед:
- 1) сила кочења хватачког уређаја и запорног уређаја причвршћених на вођице,
  - 2) помоћних делова причвршћених на вођице,
  - 3) тежине вођица и
  - 4) сила пренесених од стезаљки вођица;
- ц) момената увијања услед помоћне опреме, укључујући факторе удара.

Тачка дејства маса празне кабине и компонената које она носи, као што су рам кабине, део претећег кабла, компензационе ужади/ланаца (ако постоје), П мора да буде њихово тежиште.

Сила вођења противтега Мцвт или балансног тега Мбвт мора да буде одређена узимајући у обзир:

- о тачку дејства маса;
- о овешење и
- о силе изазване компензационим ужадима/ланцима (ако постоје), затегнутим или не.

На противтегу или балансном тегу, централно вођеном и овешеном, мора да се узме у обзир ексцентричност тачке дејства маса у односу на тежиште површине хоризонталног попречног пресека противтега или балансног тега, која износи најмање 5 % ширине и 10 % дубине.

У случајевима оптерећења приликом „нормалне употребе” и „рада безбедносних уређаја” назначено оптерећење Q кабине мора да буде равномерно распоређено преко оне три четвртине површине кабине које су у најнеповољнијем положају. Међутим, ако су другачији услови расподеле оптерећења предвиђени након преговора, онда морају да се спроведу додатни прорачуни на основу тих услова, а најнеповољнији случај мора да буде размотрен.

Кочна сила безбедносних уређаја мора да буде равномерно распоређена на вођице.

## ФАКТОРИ УДАРА

### ➤ Рад безбедносног уређаја

Фактор удара услед рада безбедносног уређаја  $k_1$  (видети табелу 6) зависи од типа безбедносног уређаја.

### ➤ Нормална употреба

За случај оптерећења „нормална употреба, кретање”, вертикално покретне масе кабине (П + Q) и противтега/балансиног тега (Мцвт/Мбвт) морају да буду помножене фактором удара  $k_2$  (видети табелу 6) како би се узело у обзир нагло кочење услед активирања електричног безбедносног уређаја или услед случајног прекида напајања енергијом.

➤ *Помоћни делови причвршћени на вођице и/или други случајеви рада*

Силе које делују на вођице кабине, противтега или балансног тега морају да буду помножене фактором удара  $k_3$  (видети табелу 6) како би се узео у обзир могући одскок кабине, противтега или балансног тега, онда када се кабина, противтег/баланси тег зауставе безбедносним уређајем.

Удар услед	Фактор удара	Вредност
Рад хватачког уређаја за тренутно кочење, који није са ваљцима	$k_1$	5
Рад хватачког уређаја за тренутно кочење, са ваљцима, или запорног уређаја са одбојником са акумулацијом енергије, или одбојника са акумулацијом енергије		3
Рад хватачког уређаја за поступно кочење или запорног уређаја са одбојником са расипањем енергије, или одбојника са расипањем енергије		2
Вентил лома		2
Кретање	$k_2$	1,2
Помоћни делови причвршћени на вођице и други случајеви рада	$k_3$	(...) <sup>a</sup>
<sup>a</sup> Ову вредност мора да одреди произвођач приликом уградње лифта на основу стварне инсталације.		

Табела 6 – Фактори удара

### ОДБОЈНИЦИ КАБИНЕ И ПРОТИВТЕГА

Да би се ограничио вертикалан ход противтега и кабине у возном окну, као и да би се обезбедило њихово сигурно заустављање у случају неисправног рада крајњих склопки, у дну возног окна су постављени одбојници. Одбојници обезбеђују и потребан сигурносни простор у дну и врху возног окна.

С обзиром да су лифтови брзине 1,75 m/s употребљени су одбојници без пригушења. Укупни могући ход ових одбојника мора бити једнак најмање двострукој висини одскока израчунатог са 115% називне брзине ( $0,134v^2$ ), при чему је ход у метрима, а називна брзина у m/s. Ход одбојника не сме бити мањи од 65мм. Испитивање одбојника је дефинисано у стандарду СРПС ЕН 81-20.

### ГРАНИЧНИК БРЗИНЕ

Граничник брзине је сигурносни уређај који при прекорачењу одређене брзине кретања кабине искључује погон лифта и делује на хватачки уређај кабине.

Граничник брзине је постављен у врху возног окна, на рам-постоље погонске машине. Покреће се помоћу челичног ужета, које је једним крајем везано за активирајући механизам хватачког уређаја на кабинџи, а затим пребачено преко котура самог граничника брзине и затезача у дну возног окна и својим другим крајем везано за кабину. Гледано као целина,

уже граничника брзине је преко кабине везано у једну затворену контуру и креће се гоњено кретањем саме кабине. У случају лабављења ужета граничника брзине, електрични сигурносни контакт прекида погон лифта.

Граничник брзине је снабдевен електричним сигурносним контактом који искључује рад лифта када брзина кабине у било ком смеру достигне вредност 125% називне брзине. Ако би брзина кабине у смеру на доле достигла вредност од 115% називне брзине, граничник брзине преко челичног ужета активира хватачки уређај на кабини, који затим зауставља кабину и држи је чврсто за вођице.

Граничник брзине се активира коришћењем центрифугалне силе, која доводи до заклињавања клацкалица у међузубље назубљеног дела обртног диска граничника брзине. Граничник брзине, при прекорачењу брзине, путем трења између жлеба ужетаче и самог ужета тренутно зауставља уже које релативним кретањем у односу на кабину повлачи механизам хватачког уређаја и активира кочне клинове. Ступањем у дејство хватачког уређаја, ни уже граничника брзине, као ни његова веза не смеју се прекинути чак и кад је пут кочења већи од нормалног. Сила којом при ступању у дејство граничник брзине делује на хватачки уређај је најмање једнака двострукој сили потребној за ступање у дејство хватачког уређаја, али не мање од 300 N.

Смер обртања граничника брзине при коме ступа у дејство хватачки уређај је видно обележен.

Ако се граничник брзине после отпуштања хватачког уређаја аутоматски не врати у свој радни положај, предвиђено је да електрични сигурносни контакт за контролу враћања граничника брзине у радни положај спречи покретање лифта све док је граничник брзине закочен. Поновно пуштање лифта у погон мора да изврши стручно лице које ради на одржавању лифта.

Граничник брзине је подешен за називну брзину лифта од 1,75 m/s и пломбиран је. Испитивање граничника брзине је дефинисано у стандарду СРПС ЕН 81-20. Затезни уређај граничника брзине са тегом је снабдевен електричним контактом који искључује рад лифта ако се олабави или покида уже граничника брзине.

### **УЖАД ГРАНИЧНИКА БРЗИНЕ**

Уже граничника брзине мора да испуњава следеће услове:

- а) граничник брзине мора да буде погоњен челичним ужетом онако како је то утврђено у ЕН 12385-5;
- б) најмања прекидна сила ужета мора да буде, с обзиром на фактор сигурности, најмање 8 пута већа од затезне силе остварене у ужету граничника брзине у тренутку активирања, узимајући у обзир коефицијент трења  $\mu_{\max}$  једнак 0,2 за граничник брзине на бази трења;

ц) однос између изабраног пречника помоћних ужетњача граничника брзине и номиналног пречника ужета мора да буде најмање 30;

д) уже граничника брзине мора да се затезати затезном ужетњачом са затезним тегом. Ова ужетњача (или њен затезни тег) мора да буде вођена;

Граничник брзине може да буде део затезног уређаја, под условом да његове вредности брзине активирања нису измењене померањем затезног уређаја;

е) током активирања хватачког уређаја, уже граничника брзине и његови крајеви морају да остану недирнути, чак и у случају када је пут кочења дужи од нормалног;

ф) уже граничника брзине мора да буде лако раздвојиво од хватачког уређаја.

### ПРИСТУПАЧНОСТ

Граничник брзине мора да испуњава следеће услове:

а. граничник брзине мора да буде приступачан и на дохвату приликом контроле и одржавања;

б. ако се граничник брзине налази у возном окну, онда он мора да буде приступачан и на дохвату са места изван возног окна;

ц. горе наведени захтеви се не примењују ако су испуњена следећа три услова:

активирање граничника брзине према 5.6.2.2.1.5 се изводи помоћу даљинског управљања, изузев бежичног, изван возног окна, којим се не изазива неконтролисано активирање и уређај актуатора није приступачан неовлашћеним особама, и

граничник брзине је приступачан за контролу и одржавање са крова кабине или из јаме возног окна, и

граничник брзине се након рада аутоматски враћа у нормалан положај, онда када се кабина, противтег или балансни тег помере у смеру нагоре.

У сваком случају, електрични делови могу да се врате у свој нормалан положај даљинским управљањем са места изван возног окна, што не сме да утиче на нормално функционисање граничника брзине.

### ХВАТАЧКИ УРЕЂАЈ

Хватачки уређај је уграђен на кабине и његова намена је да уколико, из било ког разлога, дође до прекорачења називне брзине у вожњи на доле или на горе, својим дејством безбедно заустави кабину са теретом и чврсто је држи за вођице кабине, чак и при слободном паду.

Извршни орган хватачког уређаја су кочни клинови који дејствују на обе вођице кабине при активирању граничника брзине који је за њих везан ужетом преко преносног механизма.

Кочни клинови су уграђени на доњи носач рама кабине и међусобно су повезани механизмом за једновремено деловање.

На механизму се налази електрична сигурносна склопка за контролу дејства хватачког уређаја којом се зауставља погон лифта најкасније при ступању у дејство хватачког уређаја.

На хватачки уређај мора да буде причвршћена плочица са назначеним подацима:

- а. називом произвођача хватачког уређаја;
- б. бројем сертификата о прегледу типа;
- ц. типом хватачког уређаја;
- д. уколико је подесив, онда на хватачком уређају мора да постоји ознака дозвољеног опсега оптерећења или параметри за подешавање ако је повезаност са опсегом оптерећења утврђена у упутству за употребу.

Хватачки уређај кабине:

- а) мора да буде са поступним кочењем, или
- б) може да буде са тренутним кочењем ако назначена брзина није већа од 0,63 м/с.

Уколико кабина, противтег или балансни тег на себи носе неколико хватачких уређаја, онда сви они морају да буду са поступним кочењем.

Хватачки уређај противтега или балансног тега мора да буде са поступним кочењем ако је назначена брзина већа од 1 м/с, у супротном хватачки уређај може да буде са тренутним кочењем.

Уграђен је хватачки уређај за поступно кочење са дејством у оба смера, називна брзина је 1,75 м/с.

Успорјење

За хватачки уређај са поступним кочењем, просечно успорење у случају слободног пада кабине са назначеним оптерећењем, противтега или балансног тега мора да буде између  $0,2g_n$  и  $g_n$ .

Отпуштање

Отпуштање и аутоматско ресетовање хватачког уређаја кабине, противтега или балансног тега сме да буде могуће само подизањем кабине, противтега или балансног тега. Отпуштање хватачког уређаја мора да буде могуће у свим случајевима оптерећења до назначене носивости:

- а) помоћу средстава дефинисаних за понашање у нужним случајевима; или
- б) у примени процедура доступних на објекту.

Након отпуштања хватачког уређаја мора да буде неопходна интервенција компетентне особе за одржавање лифта да би се лифт вратио у употребу.

Конструкциони услови

Чељусти или кућишта хватачких уређаја не смеју да се користе као клизачи.

Ако је хватачки уређај подесив, онда коначна подешавања морају да буду пломбирана тако да се спречи ново подешавање без кидања пломбе. Случајно активирање хватачког уређаја мора да се спречи, колико год је то могуће, нпр. довољним зазором до вођица, како би се дозволила хоризонтална померања клизача. Хватачки уређаји не смеју да се активирају на електрични, хидраулични или пнеуматски начин.

Када је хватачки уређај активиран кидањем носећих средстава или сигурносним ужетом, тада мора да се претпостави да је хватачки уређај активиран при брзини која одговара брзини активирања одговарајућег граничника брзине.

### **ПРЕДКРАЈЊИ ПРЕКИДАЧИ**

Предкрајњи прекидачи су сигурносни прекидачи у возном окну који се постављају у крајњим станицама са задатком да сигурно успоре кабину пре уласка у крајње станице ако кабина није успорила већ се креће називном брзином од 1,75 m/s. То је склопка за заустављање при успорењу које претходи нормалном заустављању на крајњим станицама лифта. Кретање лифта је континуално регулисано, тако да ова склопка проверава да ли је кабина лифта почела да успорава. Ова склопка се не користи за давање сигнала када успорење треба да наступи, већ је само контролни прекидач који проверава да ли је успорење наступило. Ако успорење није наступило, даје се сигнал да се заустави кабина.

### **КРАЈЊИ ПРЕКИДАЧИ**

Крајњи прекидачи су сигурносни прекидачи у возном окну и налазе се иза предкрајњих прекидача (постављени су ближе дну и таваници возног окна него предкрајњи прекидачи). Они искључују погон лифта и активирају кочницу погонске машине ако кабина из било којих разлога пређе ниво крајњих станица и то макс. 0,065m изнад нивоа задње, односно испод нивоа прве станице.

Крајњи прекидач ступа у дејство пре него што кабина или противтег додирне одбојнике. Дејство крајњег прекидача не престаје ни када кабина или противтег наседну на одбојнике.

Крајњи прекидачи лифта се не смеју користити као склопка за заустављање кабине у крајњим станицама.

После дејства крајњих прекидача поновно стављање лифта у погон мора извршити стручно лице које ради на одржавању лифта.



## СИГУРНОСНИ УРЕЂАЈ ЗА СЛУЧАЈ НАИЛАСКА КАБИНЕ ИЛИ ПРОТИВТЕГА НА ПРЕПРЕКУ

Ако постоји команда за вожњу, а кабина не напусти зону станице, или када кабина или противтег у вожњи на доле наиђу на препреку од које проклизавају носећа ужад на погонској ужетњачи, микроконтролер управљања ће искључити погон лифта након 2 секунде и држаће га у стању мировања.

### СПРАТНИ ПРЕКИДАЧИ

Спратни прекидачи су прекидачи који се постављају у возно окно у нивоу сваке станице. У ту сврху користе се магнетни прекидачи и њихова намена је да припреме заустављање кабине при уласку у зону успорења станице у којој кабина треба да стане.

Прекидач брзине финог пристајања састоји се од два магнетна прекидача постављена у истој вертикали чије се међусобно вертикално растојање може подешавати колико је потребно да се постигне тачно пристајање кабине на ниво станице у дозвољеним толеранцијама.

### АЛАРМНИ УРЕЂАЈ

ритиском на жуто обојено дугме „Аларм“ на кутији управљања у кабинџ (регистар кутија) активира се звучни уређај који је уграђен на кабинџ. Звучни уређај је опремљен АКУ-батеријама за случај нестанка мрежног напона.

### СКЛОПКА „СТОП“

У случају нужде погон лифта се зауставља активирањем бистабилних склопки „Стоп“, на кутији сервисне вожње која се налази на крову кабине, у дну возног окна, или на погонској машинџ у врху возног окна. Склопка се активира притиском на црвено дугме склопке „Стоп“.

Да би се после активирања склопке „Стоп“ поново укључио погон лифта, потребно је дугме окренути за одређен угао удесно док се оно не врати (извуче) у почетни (искључен) положај.

### ГЛАВНА СКЛОПКА

Главни прекидач, прекидач осветљења кабине и команде лифта, наизменични прекидач осветљења возног окна и њихови осигурачи уграђени су на посебној табли ("Б" табла) која се налази у саставу командног ормана управљања лифтом.

Прекидач се прикључује на напојни (успонски) вод.

На главном прекидачу постоји ознака и јасно означени положаји "Укључен" и "Искључен", а главни прекидач се не користи као крајња склопка.

Кад је главни прекидач искључен не прекидају се струјна кола:

1. Осветљења кабине;
2. Прикључница на крову кабине и у јами возног окна;
3. Осветљења возног окна и ормана управљања;
4. Проветравања возног окна;
5. Уређаја за узбуну.

Када се одговарајућом склопком искључи светло кабине искључује се и управљање лифтом.

## МЕРДЕВИНЕ ЗА ПРИСТУП ЈАМИ

### *Типови мердевина за приступ јами*

Могу да се користе следећи типови мердевина за приступ јами и напуштање јаме лифта (видети слику 7):

- а) причвршћене мердевине (тип 1), које стоје усправно у једном положају како за употребу, тако и за складиштење, или;
- б) увлачиве мердевине (тип 2а), које стоје усправно у два положаја, један за употребу, други за складиштење. Положај за употребу се добија онда када особа својом тежином стаје на пречку, или;
- ц) увлачиве мердевине (тип 2б), које стоје усправно за складиштење и које се ручно постављају у положај за употребу хоризонталним клизањем свог доњег дела, или;
- д) преносиве мердевине (тип 3а), које стоје усправно за складиштење и које се ручно постављају у нагнути положај за употребу, или;
- е) преносиве мердевине (тип 3б), које се налазе на поду за складиштење и које се ручно постављају у нагнути положај за употребу, или;
- ф) склопиве мердевине (тип 4), које се складиште у јами, а затим постављају и каче на праг врата возног окна.

### *Опште одредбе*

Према типу мердевина у јами изабраног приликом пројектована постројења лифта (видети сл.7), мердевине морају да буду трајно ускладиштене у јами лифта тако да се не могу уклонити из возног окна или користити у друге сврхе.

Мердевине морају да буду:

- а) способне да издрже тежину једне особе од 1 500 N;
- б) израђене од алуминијума или челика. У случају челика мора да се примени заштита од корозије.

Дрвене мердевине не смеју да се користе.

Дужина мердевина мора да буде таква да се у положају употребе дужина стубова или других одговарајућих рукохвата простире до минималне висине од 1,10 m, мерено вертикално изнад прага станице.

### ***Пречке и стубови мердевина***

Попречни пресек стубова мердевина мора да буде такав да:

- а) омогућава лако и сигурно ручно хватање, да ширина не прелази 35 mm, а дубина 100 mm;
- б) буду испуњени захтеви за испитивање механичке чврстоће дефинисани у ЕН 131-2:2010 +А1:2012, тачка 5.

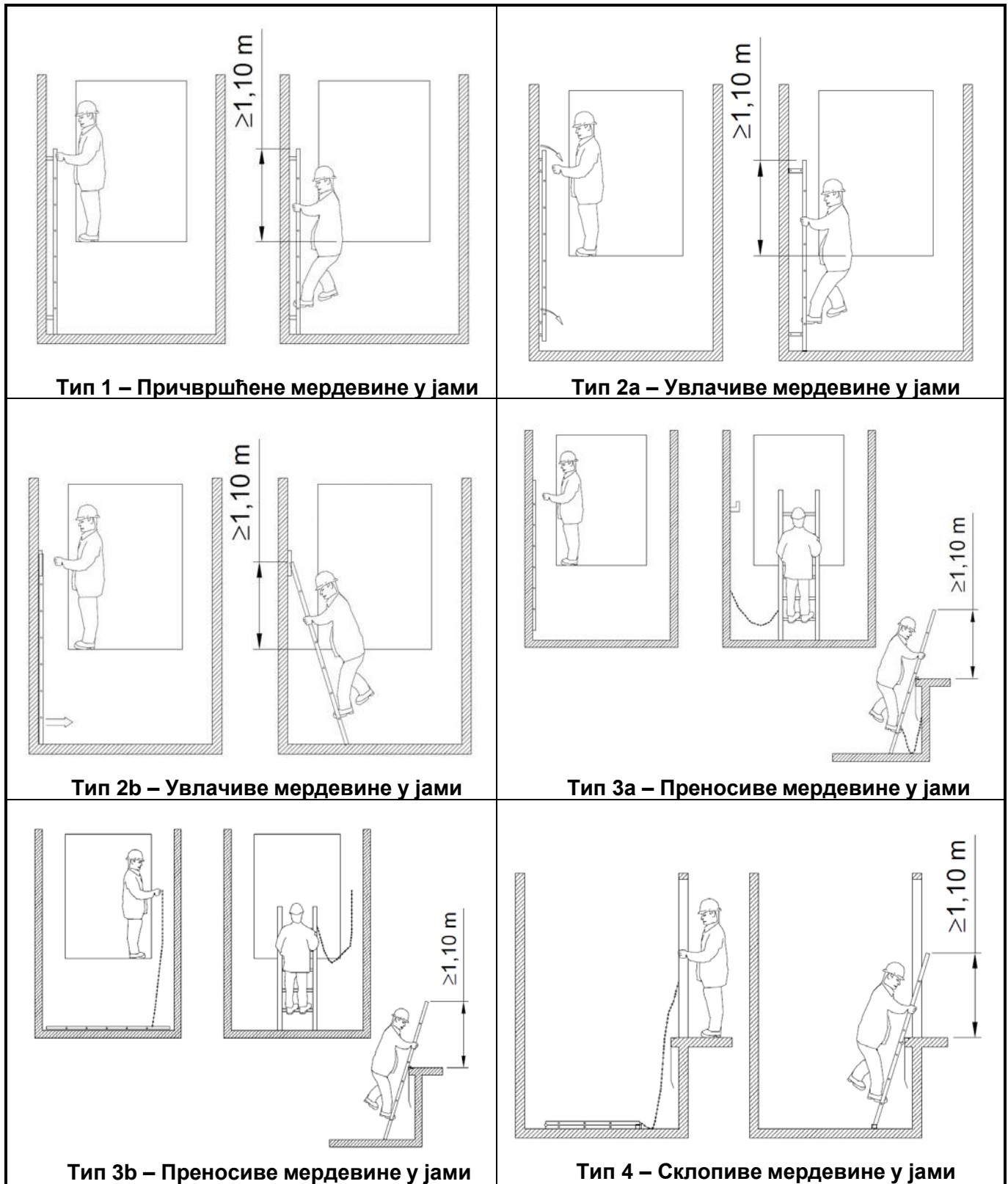
Пречке мердевина морају да испуњавају следеће услове:

- а) пуна ширина пречки мердевина мора да буде најмање 280 mm;
  - б) пречке морају да буду равномерно размакнуте, између 250 mm и 300 mm;
  - ц) попречни пресек пречки мердевина мора да буде кружни или полигонални (квадратни или са више од 4 стране) са пречником или равним газиштем од најмање 25 mm и највише 35 mm;
- површине пречки морају да буду такве да спречавају клизање, нпр. помоћу профилисане површине или специјалног издржљивог заштитног слоја који спречава клизање.

### ***Положај мердевина у јами***

Место мердевина у јами мора да буде такво да је у положају употребе испуњено следеће:

- а) мора да буде слободно растојање од најмање 200 mm између леђа било које пречке и зида јаме у случају вертикалних мердевина;
- б) растојање између ивице улаза са нивоа станице и мердевина у њиховом ускладиштенем положају не сме да буде веће од 800 mm;
- ц) растојање између ивице улаза са нивоа станице и средине пречке на мердевинама у радној позицији мора да буде максимално 600 mm за лаки дохват;
- д) висина прве пречке мердевина мора да буде постављена што је могуће више у истом нивоу у коме и праг станице.



Слика 7 – Типови мердевина за приступ јами

## КОМАНДНИ ОРМАН

Командни орман (орман управљања) је смештен на највишој станици лифта, поред прилазних врата.

Командни орман је електрични уређај који се састоји од носећег рама, лименог ормана, електричних компоненти (контактора, релеја, трансформатора, штампаних интегрисаних кола, ...) међусобно повезаних електричним проводницима, кутије са прекидачима и осигурачима, полуге за откочивање електро - механичке кочнице погонске машине у случају потребе, итд.

Моторно коло је изведено проводником пресека према снази мотора, а командна кола проводницима пресека  $1\text{mm}^2$  и то у следећим бојама:

1. Фазни проводници – црно
2. Нулти проводници - светло плаво
3. Уземљење - жуто-зелена
4. Позитиван пол – црвено
5. Негативан пол – плаво

Веза командног ормана са осталим елементима постројења остварена је преко одговарајућих стезаљки, конектора, финожилних проводника и каблова обележених према електричним шемама. У кутији са осигурачима је постављена сабирница за повезивање заштитних проводника постројења.

На орман је постављена збирна плочица за уземљење свих командних елемената за које се то према електричним шемама захтева. Ова плочица је повезана на централно уземљење објекта.

Електричне шеме управљања су одложене у посебан држач на вратима ормана. Врата ормана су „анти-вандал“ са бравом и не могу се отворити без кључа.

## УПРАВЉАЊЕ

Управљање лифтом је аутоматско успостављање стања лифта као што су: покретање, вожња, заустављање и др., а на основу команде путника и приоритета позива.

Управљање лифтовима је микропроцесорско, Симплекс. Сви спољни позиви и команде из кабине се аутоматски региструју и систематизују према смеру вожње и положају кабине. Позиви се извршавају према природном редоследу кретања, без обзира да ли су задати из кабине или са станица. Кабина послужује регистроване позиве у започетом смеру и када их заврши мења смер и послужује позиве у том смеру. Пријем спољних позива и регистрација врши се у сваком тренутку без обзира да ли је кабина слободна или заузета.

Управљање лифтом врши се помоћу тастера из кабине и споља са позивне кутије постављене на зиду између прилазних врата.

У кабини је уграђена кутија управљања (регистар кутија) на којој се налазе позивна дугмад изведена као тастери са светлосном и звучном потврдом позива, тастери за отварање и затварање аутоматских врата, тастер „АЛАРМ“, склопка за вентилатор, интерфон као и светлосни показивач спратности кабине и смера кретања кабине.

На свакој станици налази се позивна кутија. На позивним кутијама на најнижој етажи и на највишој етажи налази се по један тастер са светлосном потврдом позива, а на осталим станицама по два тастера, такође са светлосном потврдом позива. На свим станицама налази се и дисплеј показивач положаја кабине и показивач смера кретања кабине.

Кабина има уграђену електронску вагу за контролу оптерећења.

Кабина је опремљена уређајем за аутоматско пристајање у станицу у случају нестанка ел. енергије. Ако лифт дуже од десет секунди не добија напајање са главног извора, аутоматски се укључује помоћни извор ел. енергије и кабина се на резервном програму, брзином од макс. 0,3м/с, вози до најближе станице, где се врата аутоматски отварају, чиме је омогућен излазак путника.

У случају избијања пожара у објекту лифт аутоматски прелази у режим рада по пожарном програму. Лифт је повезан са системом за дојаву пожара у објекту и када са њега добије одговарајући сигнал да је у објекту дошло до пожара аутоматски се усмерава у главну станицу где се врата отварају како би се омогућио излазак путника из кабине. Након изласка путника врата се затварају и лифт остаје паркиран. По престанку пожара, лифт се може ставити у режим нормалног рада од стране овлашћеног и обученог лица.

Лифт Л02 се користи у пожарном режиму од стране ватрогасаца.

### **ЕЛЕКТРИЧНА ИНСТАЛАЦИЈА У ВОЗНОМ ОКНУ**

Довод електричне енергије до главног прекидача врши се напојним водом који долази са главне разводне табле објекта.

Снага електромотора лифтова је:

Лифт Л1:  $P=11,5 \text{ kW}$ , номинална струја инсталације  $I_n=34,0 \text{ A}$ , полазна струја  $I_n=56,0 \text{ A}$

Лифт Л2:  $P=7,3 \text{ kW}$ , номинална струја инсталације  $I_n=25,0 \text{ A}$ , полазна струја  $I_n=39,0 \text{ A}$

Дужина главног напојног вода је растојање између командног ормана и главног разводног ормара објекта, чији положај и димензије одређује пројектант електричних инсталација објекта, а на бази података добијених од произвођача лифта. Пад напона не сме бити већи од 5%.

Електрична инсталација у возном окну положена је у пластичне инсталационе канале који су постављени целом висином возног окна и учвршћени на зид. Извод проводника из пластичних канала за повезивање опреме у возном окну остварен је помоћу пластичних инсталационих црева (бужира). Повезивање кабине са командним орманом остварено је пратећим каблом чија је дужина тако одмерена да када је кабина у крајњим станицама кабл има слободан лук савијања и не додирује кабину нити делове возног окна. Сви крајеви каблова и спојеви на електричној инсталацији лифта су урађени са конекторима, тако да је грешка повезивања сведена на минимум и олакшана замена водова и каблова.

Електроопрема у возном окну ватрогасног лифта Л2 која се налази испод највише станице а удаљена је до 1m од зида на коме се налазе прилазна врата, на крову кабине и око спољашњих зидова кабине лифта мора заштићена против капања и прскања воде која долази са станице изнад са заштитиним кућиштима класификованим на најмање IPX3 према СРПС ЕН 60529.

Електроопрема у возном окну ватрогасног лифта Л2 која се налази испод највише станице а удаљена је више од 1m од зида на коме се налазе прилазна врата мора заштићена против капања и прскања воде која долази са станице изнад са заштитиним кућиштима класификованим на најмање IPX1 према СРПС ЕН 60529.

Сва електроопрема смештена на мање од 1m изнад пода лифтовске јаме ватрогасног лифта Л2, мора бити заштићена са IP67. Утичница и сијалица у окну морају бити постављени најмање 0,5m изнад највишег дозвољеног нивоа у јами окна. (Поглавље 5.3)

Секундарни извор напајања димензионисан је тако да обезбеђује рад лифта мин. 2h.

Захтеви СРПС ЕН 81-20 односе се на главну склопку енергетског кола струје и на све што је иза ње прикључено, као и на склопку кола осветљења кабине и све што је иза ње прикључено.

Отпор изолације између проводника и земље мора износити више од  $1000\Omega/V$ , али не мање од:

1. 500K $\Omega$  – за енергетско струјно коло и за сигурносно струјно коло
2. 250K $\Omega$  - за остала струјна кола(управљање, осветљење...)

За електрична кола управљања и сигурносна струјна кола средња вредност једносмерног напона, или ефективна вредност наизменичног напона, између проводника и између проводника и земље не сме бити већа од 250V.

Нулти и заштитни проводник морају бити одвојени.

Главни контактори, као и контактори који служе за заустављање погонске групе, морају одговорати категорији употребе:

1. АС 3 – за контакторе наизменичних струјних кола
2. DC 2 - за контакторе једносмерних струјних кола

Контактори морају бити димензионисани тако да се 10% од укупног броја укључивања и искључивања може извести са струјом покретања мотора.

Ако помоћни контактори служе за управљање главним контакторима, они морају да одговарају употребној категорији:

1. АС 11 – за помоћне контакторе у наизменичним струјним колима
2. DC 11- за помоћне контакторе у једносмерним струјним колима

Главни и помоћни контактори морају испуњавати следеће услове:

1. Ако је један од мирних контакта затворен, сви радни контакти морају бити отворени
2. Ако је један од радних контакта затворен, сви мирни контакти морају бити отворени

Погонски електромотори који се напајају директно из мреже морају бити заштићени од преоптерећења и струје кратког споја. Ако откаже само једна фаза електричног напајања мора се спречити оштећење на мотору. Заштита од преоптерећења електромотора који се напаја директно из мреже мора бити изведена помоћу уређаја којима се аутоматски прекидају сви активни (фазни) проводници напајања мотора. Поновно укључење заштитног уређаја мора да изврши стручно лице које ради на одржавању лифта. Ако услед прекомерне струје дође до повишења температуре на намотајима мотора, уређајем за прекид напајања струјом искључује се струја, а после довољног хлађења мотора може се аутоматски укључити довод струје.

Метални делови електричних сигурносних уређаја морају бити уземљени прикључивањем за заштитни вод, без обзира на висину напона. Најмањи пресек вода уземљења, који је везан за металне делове погонског мотора и металне оквира командне табле, не сме бити мањи од  $6\text{mm}^2$  ако је од бакра, а најмање  $25\text{mm}^2$  ако је од поцинковане траке.

### НАТПИСИ, ОБАВЕШТЕЊА И ОЗНАКЕ

Сви натписи, обавештења и ознаке су уочљиви, читки и разумљиви, направљени од постојаног материјала и трајно причвршћени и усклађени са СРПС ЕН 81-20, СРПС ЕН 81-72 и СРПС ЕН 81-73.

На свим вратима возног окна, на прилазу, постављен је натпис на којем пише: „НОСИВОСТ \_\_\_\_кг или \_\_\_\_особа“.

У кабинџи, поред називне носивости и броја лица, написано је и име, фирма или регистровани знак произвођача и година производње лифта.



Дугме у кабини којим се активира аларм је жуте боје, са трајним натписом "Аларм", висине слова мин. 7мм, или симболом у облику звона, како је дефинисано у стандарду СРПС ЕН 81-20.

На крову кабине постављени су следећи натписи и ознаке:

1. на склопки за заустављање или поред ње - ознака "СТОП"
2. на сервисној склопки или поред ње - ознака "НОРМАЛНО" и "СЕРВИС"
3. на елементима за давање команде за сервисну вожњу или поред њих - ознака смера вожње („Горе“ или „Доле“)

На вратима командног ормана постављени су натписи: "ОПАСНО ПО ЖИВОТ", "ПОГОН ЛИФТА" и "НЕОВЛАШЋЕНИМА ПРИЛАЗ ЗАБРАЊЕН".

У вратима ормана управљања у држачима предвиђеним за документацију постоји упутство за ручно покретање кабине у случају нужде и упутство за употребу кључа за принудно отварање врата возног окна.

На склопки за осветљење кабине и возног окна налази се таблица са натписом: "ОСВЕТЉЕЊЕ КАБИНЕ" и "ОСВЕТЉЕЊЕ ВОЗНОГ ОКНА".

На граничнику брзине, који је пломбиран, налази се таблица са следећим подацима:

1. Назив произвођача, фирма или регистровани знак
2. Ознака (тип) граничника
3. Номинална брзина лифта „ $V_n$  m/s“
4. Брзина ступања у дејство „ $V_g$  m/s“
5. Техничке карактеристике ужета
6. Фабрички број и година производње

На погонској машини, на видном месту, налази се таблица са следећим подацима:

1. Назив произвођача, фирма или регистровани знак
2. Основне техничке карактеристике
3. Маса погонске машине
4. Фабрички број и година производње

На склопки "СТОП" у јами возног окна или поред склопке налази се ознака "ИСКЉУЧЕНО".

## ТЕХНИЧКИ ОПИС ХИДРАУЛИЧНОГ ПУТНИЧКОГ ЛИФТА

### ГЛАВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

ПУТНИЧКИ ЛИФТ – За потребе вертикалног транспорта запослених у објекту

R.br	Податак	Опис или вредност
1	Ознака лифта	ЛЗ
2	Врста лифта:	Хидраулични путнички
3	Број (количина) јединица, ком.:	1 комад
4	Носивост:	630 kg
5	Капацитет:	8 особа
6	Врста погона:	Хидраулични, индиректни систем - руксак
7	Вешање, однос:	2:1
8	Номинална брзина кретања:	0,63 m/s
9	Број станица	04
10	Број прилаза:	04 (са исте стране)
11	Назив станица:	±0, М, +1, +2;
12	Главна станица:	«±0»
13	Висина дизања:	9,90 m
14	Висина врха возног окна:	3100 mm
15	Дубина јаме возног окна:	500 mm
16	Радна средина:	Унутрашња, нормална, сува
17	Врста команде:	Микропроцесорска: "Симплекс", сабирно на доле
18	Управљање:	<p>Радно: преко управљачких кутија са свих прилаза лифту постављених поред врата возног окна и из кабине преко управљачког панела.</p> <p>Ревизионо: преко управљачких кутија са ормара за управљање у машинској просторији.</p> <p>У случају нестанка ел. енергије:</p> <p>Аутоматско довођење кабине у најближу станицу и отварање врата.</p> <p>„Противпожарни програм“:</p> <p>Након дојаве пожара са централе лифт по пожарном програму одлази у главну станицу где се након изласка путника искључује из рада</p>

19	Сигнализација:	<p>У кабини - оптички индикатор положаја кабине, смера даље вожње, оптичка потврда позива, звучни и оптички индикатор преоптерећења кабине, звучна потврда пристајања кабине у станицу, интерфонска веза са командним орманом, тастер за отварање и затварање врата, тастер аларма, прекидач вентилатора.</p> <p>На главној станици – светлосна и звучна потврда пријема позива, звучна потврда пристајања кабине у станицу, оптички индикатор положаја кабине и смера даље вожње.</p> <p>На осталим станицама – светлосна и звучна потврда пријема позива, звучна потврда пристајања кабине у станицу, оптички индикатор смера даље вожње.</p>
20	Возно окно:	Делом изведено од армирано бетонске конструкције, делом зидано
22	Димензије возног окна ширина×дубина:	1350 mm x 2100 mm
23	Машинска просторија:	У нивоу најниже станице (приземље), позиција машинске просторије означена на цртежу под називом „Диспозиција лифтова у објекту“.
24	Положај погонске машине:	У машинској просторији
25	<p><b>Кабина лифта:</b></p> <p>- конструкција и опрема кабине:</p>	<p><u>Зидови кабине</u> - изведени од челичног рама и панела од инокса лима;</p> <p><u>Плафон</u> – спуштен, обрада инокс;</p> <p><u>Осветљење</u> – индиректно, у спуштеном плафону са ЛЕД или еко-ефикасним флуоресцентним светилкама;</p> <p><u>Под</u> – гранитна керамика, усклађен са предпростором лифта;</p> <p><u>Регистар</u> кутија – у вертикалном чланку од брушеног инокса, тастери (аларм, отварање-затварање врата) са рељефним/Брајевим ознакама, нужно светло, тастер за вентилатор.</p> <p><u>Остала опрема</u> - рукохват кружног попречног пресека од брушеног нерђајућег челика на задњем зиду кабине, огледало на задњем зиду кабине целом висином, нужно осветљење, вентилатор, аларм, трострука интерфонска веза (кабина – командни орман – контролна соба) - слушалице у контролној соби су обавеза испоручиоца лифтовске опреме, предвидети GSM картицу, звучник.</p>

26	- димензије:	1100 mm x 1400 mm
27	- висина:	2075 mm (до спушеног плафона)
28	- врата кабине, врста:	Аутоматска телескопска, двопанелна, изведена од панела од инокс лима, са фото завесом.
29	- димензије отвора врата:	750 mm x 2000 mm
30	Врата возног окна, врста	Аутоматска телескопска, двопанелна, изведена од панела од инокс лима, класе ватроотпорности ЕИ 60
31	- димензије врата:	750 mm x 2000 mm
32	Вођице кабине:	T90/A
33	- дужина вођица кабине:	≈ 13,34 m
34	Погонска пумпа:	$Q_p = 210 \text{ l/min}$
35	- напајање	3 фазно 3x400V/50Hz,
36	- систем вешања	$i_v=2:1$
37	- хидраулични клип и цилиндар	клип – $\varnothing 100/ 7 \text{ mm}$ , $l_k = 4,95 \text{ m}$ cilindar – $\varnothing 139,7$ , $l_c = 5,5 \text{ mm}$
38	- Електромотор	Трофазни електромотор
39	- снага (kW):	11,0
40	- номинална струја (A):	26,8
41	- полазна струја (A):	30,7

### УВОДНЕ НАПОМЕНЕ

- Под лифтом се подразумева трајно уграђено постројење покретано електричном енергијом, намењено превозу лица и терета, којима се опслужују одређене станице коришћењем кабине и омогућава безбедан приступ лица и терета, а које се креће у возном окну између најмање две чврсто уграђене вођице.

### ВОЗНО ОКНО

- Возно окно је ограђен грађевински простор лифтовског постројења у коме се вертикално по сопственим шинама креће кабина лифта.
- Димензије основе возног окна су 1350x2100 mm, дубина јаме возног окна је 500 mm, висина изнад пода последње станице до таванице возног окна је 3100mm.
- Возно окно је изведено као бетонско. Зидови возног окна морају бити од материјала који је отпоран на механичка оштећења и ватру и који не ствара прашину већ спречава њено таложење. Возно окно мора бити суво, чисто и окречено белом бојом.
- Возно окно је предмет посебног пројекта.
- Зидови возног окна морају бити изоловани ради спречавања преноса буке и вибрација на околне просторије. Дно јаме возног окна мора бити трајно заштићено од продирања воде.

- Возно окно издржава сва оптерећења која настају при раду погонског агрегата, при дејству хватачког уређаја на вођице и при наседању кабине лифта на одбојнике. Оптерећења на возно окно од опреме лифта дата су у делу прорачуна овог пројекта. Зидови возног окна морају имати такву механичку чврстоћу да се деловањем управне силе од 300 N, не сме појавити угиб већи од 10 mm. Та сила може да делује са једне или друге стране зида, на било ком месту, под условом да је равномерно распоређена на округлој или квадратној површини од 5 cm<sup>2</sup>.
- На возном окну су предвиђени отвори за врата возног окна, отвори за проветравање, и отвори за пролаз хидрауличне и електричне инсталације између возног окна и машинске просторије. Кабина лифта и хидраулични цилиндар са клипом се налазе у истом окну.
- У возном окну је уграђено електрично осветљење и то на начин да је сваки део возног окна осветљен осветљењем од 50 Lx.
- Пластични канали за главни вертикални развод учвршћују се пластичним типловима за зид. Растојање између два суседна учвршћења не сме износити више од 2 m.
- За повезивање кабине лифта са осталим делом инсталације, уграђена је на средини возног окна и на самој кабини, разводна кутија са клеммама (које су обележене према шеми) између којих се поставља савитљиви вишежилни кабл.
- У возно окно се не смеју уграђивати инсталације и уређаји који нису саставни део лифта.
- Ради ограничења хода кабине и сигурног заустављања у случају неисправног рада крајњих склопки, у дну возног окна се поставља одбојник.
- У врху возног окна уградити вентилациони отвор површине најмање 1% од површине основе окна, спроведен у спољну средину и заштићен од атмосферских падавина и металном мрежицом против инсеката. Возно окно се не сме користити за проветравање других просторија.
- У таваници возног окна, изнад осе клипова, постављају се куке или носачи носивости 10 kN и 5 kN за подизање лифтовских делова при монтажи.
- За силазак у јаму возног окна предвиђене су пењалице.
- Растојања између кабине и осталих елемената возног окна:

o Растојање између прага кабине и прага врата возног окна је 30 mm.

o Растојање између кабине и непокретних елемената у возном окну је мин. 50 mm.

o Кад кабина лежи на потпуно сабијеним одбојницима, остаје сигурносни простор који омогућује смештај квадра димензија 0,5m x 0,7m x 1,0m.

o Кад је кабина у крајњем горњем положају изнад кабине остаје простор за смештај квадра не мањег од 0,5m x 0,7m x 1,0m који лежи на једној од његових површина.

## ВРАТА ЛИФТА

- На свим прилазним станицама лифта постављена су аутоматска телескопска двопанелна врата возног окна. Светли отвор врата је ширине 750 mm, а висине 2000 mm.
- Врата возног окна су израђена од инокс лима. Врата лифта представљају комбинацију прилазних (врата возног окна) и кабинских врата.
- Врата возног окна и кабинска врата су централна телескопска са хоризонталним размицањем. Аутоматски рад постиже се дејством погонског уређаја на кабинска врата, који је смештен изнад кабинских врата и причвршћен за кабину. Погонски механизам се састоји од електромотора са фреквентном регулацијом брзине, каишника, носача крила и вођица крила врата.

- Погонски уређај је смештен фиксно на кабинџ и покреће кабинска врата, а кабинска врата посредством летве отварају прилазна врата и то само на оној станици где се налази кабина лифта. На тај начин крила врата возног окна и кабинских врата се отварају (затварају) паралелно и симултано.
- Погонски механизам саопштава вратима приликом затварања силу притиска од мах. 150 N. случају да врата приликом затварања наиђу на препреку, активира се заштитни, сигурносни уређај који прекида затварање и укључује отварање врата. Испред кабинских врата, у раму, се уграђује фото-ћелија са задатком да прекине затварање врата када се прекине светлосни сноп.
- Време отварања (затварања) аутоматских врата износи од 3 до 6 секунди.
- Отварање и затварање је равномерно, бестрзајно и без шума.
- Пошто се крила врата затворе; кочница смештена на излазном вратилу електромотора аутоматски ступа у дејство и држи кабинска врата затворена током целе вожње: тек после ступања у дејство кочнице; кабина може напустити станицу. Пошто се крила врата затворе, кочница смештена на излазном вратилу електромотора, аутоматски ступа у дејство и држи кабинска крила затворена током целе вожње. Тек после ступања у дејство кочнице, кабина може напустити станицу. Ово се контролише електричним сигурносним уређајем.
- Уколико дође до прекида електричне енергије, престаје дејство кочнице. Кабинска врата се тада, под дејством опруга, размакну приближно 10 см. У случају нужне потребе, могу се даље ручно лако отворати.
- Сва прилазна врата имају уграђен електромеханички забравни механизам, чија је функција контролисана електричним сигурносним контактима. Овај механизам обезбеђује да се прилазна врата не могу отворити ако кабина није у станици, као и то да кабина не може да крене ако сва прилазна врата нису затворена и забрављена.
- Врата возног окна се на свим станицама могу принудно отворити специјалним троугластим кључем. Уколико се одбрављивање врата, овим кључем, врши када је кабина у покрету, зауставља се рад лифта.
- Након извршеног прилазног отварања прилазних врата, престанком ручног дејства, крила врата се аутоматски затварају (по дејством тегова или под дејством полужног механизма са опругама).
- Праг врата како прилазних тако и кабинских, издржава сва оптерећења при уласку и изласку лица, односно при утовару и истовару предмета.
- Крила аутоматских врата израђена су од челичног лима. Конструктивно су решена тако да у затвореном положају задовољавају потребне захтеве у погледу механичке чврстоће и крутости.
- Унутршња површина кабинских, као и спољна површина прилазних врата, изведене су као потпуно равне и глатке.

### МАШИНСКА ПРОСТОРИЈА

- Машинска просторија се на налази на нивоу најниже станице лифта, са свих страна је затворена зидовима, подом и таваницом. Зидови машинске просторије су отпорни на ватру, завршно окречени белом бојом и морају бити звучно изоловани према суседним просторијама.
- Димензије машинске просторије су дате на цртежу. У машинској просторији се постављају погонски агрегат, комадно управљачка јединица („А“ табла) са припадајућим електро шемама и упутствима, главни прекидач („Б“ табла), одговарајући противпожарни апарат (С9) и метална канта са поклопцем за одлагање потрошног материјала. На поду машинске просторије испред уређаја под ел. напоном поставља се ел. изолациона простирка.

- Врата машинске просторије су метална, противпожарна 90 минута, закључавају се и отварају се ван зоне машинске просторије. Ако су врата машинске просторије закључана, отварају се са унутрашње стране без употребе кључа. Светли отвор врата машинске просторије је ширине 800 mm, а висине 2000 mm. Праг врата машинске просторије подићи за 100 mm од пода да би се спречило изливање уља ван машинске просторије. Отвори у зиду ка возном окну за пролаз инсталације морају бити изнад пода најмање 100 mm.
- Под машинске просторије мора бити прорачунат за оптерећење од најмање 5 kN/m<sup>2</sup> и мора бити завршно изведен од материјала који није порозан (не пропушта течност) и који је отпоран на уља.
- Машинска просторије мора бити сува, чиста и провертавана. Вентилација машинске просторије се остварује принудним путем преко преко две цеви спроведене до спољне средине. Једна цев служи за изbacивање ваздуха из машинске просторије, а друго за увлачење ваздуха и снабдевена је вентилатором и комарником. За поуздан рад лифта потребно је у машинској просторији одржавати температуру у границама између +5°C и +40°C. Вентилацију машинске просторије обезбеђује инвеститор. Вентилатор у машинској просторији се активира преко термостата који се налази у машинској просторији и напаја се преко инсталације објекта.
- Машинска просторија мора имати електрично осветљење јачине најмање 200 Lx мерено на поду. Склопка за осветљење мора бити постављена са унутрашње стране, поред улазних врата. Струјно коло за осветљење машинске просторије и за једну прикључницу са заштитним контактом постављеном у машинској просторији мора бити независно од струјног кола за погон лифта и везује се на инсталацију објекта преко посебних осигурача.
- У машинску просторију се мора довести поцинкована трака одговарајућег попречног пресека, за уземљење са уземљивача објекта. У машинској просторији се мора извести развод вода за уземљење повезивањем за све металне елементе према прописима.
- Потрошни материјал (крпе за чишћење, мазива и сл.) мора се држати у металним кантама или сандуцима са поклопцем од незапаљивог материјала.
- Напојни вод за напајањем електричном енергијом мора бити изведен од главне разводне табле у објекту до машинске просторије и то до места изнад разводне „Б“ табле постројења лифта, тј. непосредно поред улаза у машинску просторију.
- Прорачун главног напојног вода за напајање постројења врши пројектант електричне инсталације објекта, а на бази података добијених од произвођача лифта.
- Пад напона не сме бити већи од 5% .
- Електрична инсталација се изводи између командне табле и свих елемената постројења који имају прикључке према приложеној електричној шеми.
- У машинску просторију не смеју се уграђивати инсталације и уређаји који нису саставни део лифта, осим уређаја за проветравање и грејање машинске просторије, детектора пожара или противпожарних уређаја за електричне инсталације.

## КАБИНА

Кабина је компактна целина, тј. део лифта намењен за пријем терета и путника, која се вертикално креће дуж вођица кабине.

Уграђена је самонесећа кабина произвођача. Кабина је тако прорачуната и произведена да издржава сва оптерећења од сопствене тежине и тежине терета у њој при деловању вентила лома, наиласка кабине на одбојнике и у нормалној вожњи. На кабину се поставља

заставица крајњих прекидача која својим положајем и кретањем кабине у зони крајњих станица активира крајње прекидаче.

Осветљење кабине је са два паралелно везана извора.

Кабина заједно са припадајућим елементима задовољава услове из прописа и стандарда, а који су значајни за безбедност.

- Зидови, под, таваница и носећи оквир (рам) кабине израђени су тако да као целина имају механичку чврстоћу да издрже ударе и оптерећења којима је кабина изложена за време рада лифта, када делује хватачки уређај и када кабина наседне на одбојник. Кабина је направљена од материјала који није лако запаљив и који не ствара велику количину дима и гасова опасних по живот.
- Зидови кабине су израђени од панела од брушеног иноха и имају довољну механичку чврстоћу да без трајне деформације издрже силу од 300 N која делује управно на било коју тачку зида равномерно распоређена на површину од 5 cm<sup>2</sup>. При томе је угиб мањи од 15mm.
- Таваница кабине је направљена од челичног лима ојачаним профилима тако да може издржати масу од 300 kg или тежину три лица. На таваници постоји слободна равна површина која није мања од 0,12 m<sup>2</sup> (дужина једне стране површине је мин. 0,25 m).
- Кабина има стално електрично осветљење. Осветљеност пода кабине и кутије за управљање у кабинџ (регистар кутије) износи најмање 100 lx. Ако се прекине нормално напајање постоји помоћни извор електричне енергије - батерија са сталним пуњењем за нужно светло - који се аутоматски укључује одмах по нестанку нормалног напајања од 230 V. Помоћни извор електричне енергије димензионисан је да најмање 1 сат напаја светлосни извор (нужно светло) које је у стању да обезбеди од најмање 5 lx . Тај извор електричне енергије (батерија) употребљава се и за напајање уређаја за узбуну, тако да је његова снага пројектована према потребама потрошача (аларм и нужно светло).
- Под кабине је израђен од челичних лимених профила тако да може да издржи оптерећење од 500 kg/m<sup>2</sup>. Корисна површина пода лифта износи: P = 1,54 m<sup>2</sup>,
- На кабинџ лифта налазе се отвори за улаз лица у кабинџу (врата) и за проветравање. Отвори за проветравање имају површину попречног пресека већу од 1% корисне површине пода и направљени су тако да се из унутрашњости кабине кроз њих не може провући округли штап пречника 10 mm.
- На улазу у кабинџу лифта налазе се аутоматска телескопска врата са два панела. Врата кабине су направљена од лима од нерђајућег челика и затварају цео улаз у кабинџу. Када су врата кабине затворена, зазори између крила, крила и предње странице зида кабине (оковратника и надвратника) и између крила и прага врата нису већи од 5 mm. На вратима кабине, на крилу налази се електрични сигурносни уређај за контролу затворености врата



кабине, којим се спречава кретање кабине ако врата нису затворена. У систем погона врата кабине уграђени су сигурносни електронски прекидачи који у случају да врата (било кабине или возног окна) наиђу на препреку прекидају затварање и укључују отварање врата. Сила која је потребна да би се спречило затварање врата није већа од 150 N, осим у првој трећини путање затварања врата. Аутоматска врата кабине (заједно са вратима возног окна) по истеку утврђеног времена аутоматски се затварају ако није дата команда за вожњу.

- На вратима кабине постављена је заштитна фото-завеса која покрива цео отвор врата и не дозвољава да се врата затворе ако неко или нешто стоји у њима.
- Праг кабине се налази на улазу у кабину и конструисан је тако да издржава сва оптерећења која настану при уласку путника и уносу терета. Праг кабине је изведен као доња вођица врата кабине и направљен је од АI-профила, а испод је лимена конструкција везана за кабину.

На крову кабине постављени су уређај за сервисно управљање и двополна прикључница са заштитним контактом. Уређај за сервисно управљање постављен је на растојању не већем од 0,9m од предње ивице крова. Намењен је за управљање лифтом са крова кабине при поправци, сервисирању и контроли (брзина сервисне вожње је мања од 0,63 m/s), При сервисном управљању кабина не може да пређе крајње прекидаче. На уређају за сервисно управљање се налази:

- о Преклопна склопка „СЕРВИС–НОРМАЛ“ која у положају „Сервис“ омогућује само вожњу лифта са крова кабине (сви спољни и позиви из кабине су искључени), а у положају „Нормално“ само нормалну вожњу кабине.
- о Два притисна тастера са ознакама „ДОЛЕ“ и „ГОРЕ“. Кабина лифта ће се кретати у жељеном смеру, горе или доле, само ако се тастер за кретање држи притиснут. Тастери су тако направљени да се аутоматски искључују чим престане дејство притиска на њих. Отпуштањем притиснутог тастера кретање кабине се прекида. Ови тастери су заштићени од случајног притискања.
- о Склопка „СТОП“ која је наменски обележена и која зауставља лифт и држи га ван погона.
- о Двополна електрична утичница са заштитним контактом.
- о Тастер „АЛАРМ“.
- о Разводна кутија за коју се везује пратећи кабл. Пратећи кабл је кабл који из ормана управљања (команде лифта) доводи све потребне сигнале и напајања за кабину. Један део тог кабла је слободно обешен између врха возног окна и кабине, и прати кретање кабине.
- о Из разводне кутије се изводи инсталација за све електричне уређаје и сигурносне контакте који се налазе унутар кабине и на њој.

На крову кабине је остављена слободна равна површина на којој се може просећи отвор димензија 0,35 m x 0,5 m ради спасавања путника ако се за то укаже потреба. Место просецања је посебно обележено.

#### НОСЕЋА УЖАД

- Носећи рам кабине везан је са четири ужета (4 x Ø10mm) преко ужетњача на врху клипа за доњи део цилиндра или дно возног окна.
- Број и пречник ужади прорачунати су у складу са прописима.
- Крајеви носеће ужади везани су тако да обезбеђују сигурну везу и једнако оптерећење свих ужади на оба цилиндра.
- Ако дође до лабављења или кидања ужади на било ком цилиндру, преко сигурносног контакта на раму кабине, долази до искључења рада лифта.

#### ВОЋИЦЕ

- Кабина лифта је вођена са две вертикалне челичне вођице од специјално обрађених "Т" профила (Т90/А) чврсто везаних преко конзола за бочни бетонски зид. Дужина вођица је толика да их клизачи на раму кабине не могу напустити.
- Вођице, њихове конзоле и спојнице издржавају динамичка напрезања проузрокована савијањем услед оптерећења лифта. Клизне површине вођица су обрађене су машински или хладним вучењем.

#### ХВАТАЧКИ УРЕЂАЈ

- Хватачки уређај је тренутног дејства са ваљчићима, делује на обе вођице приликом активирања и налази се на носећем раму кабине.
- Хватачки уређај се активира када се олабави или прекине било које уже након чега зауставља кабину и држи је у стању мировања, снабдевен је сигурносним контактом који искључује рад лифта при ступању у дејство хватачког уређаја.

#### ГРАНИЧНИК БРЗИНЕ (СА ДАЉИНСКИМ УПРАВЉАЧЕМ)

- Граничник брзине је конструисан тако да се не сме активирати хватачки уређај на раму кабине пре него што се достигне брзина кретања кабине на доле од 115% од називне брзине.
- Граничник брзине је постављен у врху возног окна. Уже граничника је привезано затезним уређајем за дно. Када кабина достигне брзину активирања хватачког уређаја, систем, преко ужета регулатора активира хватачки уређај системом полуга.
- Граничник брзине је снабдевен сигурносним контактом који искључује рад лифта, пре него што брзина кабине достигне брзину активирања хватачког уређаја, а најкасније при ступању у дејство хватачког уређаја.
- Затезни уређаји граничника брзине су снабдевени сигурносним контактом који искључује рад лифта ако се олабави или прекине уже.
- Граничник је снабдевен уређајем за даљинско управљање. Уз помоћ конзоле, активира се електромагнет, постављен на кућишту граничника брзине који ставља у дејство граничник брзине (који активира кочионе клинове на кабини) и искључује напајање команде лифта. Граничник брзине је опремљен и другим електро-магнетним контактом за деактивирање граничника брзине којим рукује искључиво овлашћено лице даљински. Овај граничник брзине са даљинским управљачем израђен је и хомологизован у складу са правилима и прописима за лифтове Директиве Европског Парламента и Савета бр. 95/16/ЕС.
- Граничник брзине је подешен за одговарајућу називну брзину и plombиран

### ВЕНТИЛ ПРОТИВ ПУЦАЊА ЦЕВОВОДА

- Вентил против пуцања цевовода је сигурносни уређај на цилиндру који затвара отвор за одлив уља из цилиндра и тиме зауставља клип, а самим тим и кабину, у случају када је брзина кабине на доле већа од дозвољене или у случају пуцања цевовода.
- Овај вентил има могућност подешавања тренутка активирања према брзини истицања уља из цилиндра.

### ОДБОЈНИЦИ КАБИНЕ

- Уграђују се на дно јаме возног окна испод рама кабине, чиме се ограничава пут кабине у случају да откажу крајњи прекидачи. Одбојницима се, такође регулишу сигурносни путеви и простори у јами возног окна.
- Одбојници су конструисани да могу прихватити оптерећење од кабине при наседању са 115% називне брзине.
- Уграђују се одбојници без пригушења чија називна брзина није већа од 1 m/s.

### СПРАТНИ ПРЕКИДАЧИ

- Служе за успорење лифта пре уласка у жељену станицу малом брзином и за тачно пристајање односно заустављање лифта у станици.
- Као спратни прекидачи користе се магнетни прекидачи постављени на кабинџи који се активирају наиласком на магнете постављене дуж шина вођица у возном окну на тачно одређеним местима по спратовима.

### ПРЕДКРАЈЊИ ПРЕКИДАЧИ

- То су сигурносни прекидачи који се постављају у крајњим станицама са задатком да сигурно успоре кабину пре уласка у крајње станице директним искључењем контактора велике брзине, у случају отказа спратних прекидача у крајњим станицама.

### КРАЈЊИ ПРЕКИДАЧИ

- То су сигурносни прекидачи који искључују погон лифта ако кабина из било којих разлога пређе ниво крајњих станица за максимално 100 mm, односно пре него што клип дође до крајњег зауставног положаја. После дејства крајњег прекидача поновно стављање лифта у погон може извршити само стручно лице које ради на одржавању лифта.

### РАЗВОДНА („Б“) ТАБЛА

- Преко ње се напаја постројење лифта осим осветљења и вентилације машинске просторије. Постављена је у машинској просторији лифта непосредно поред улаза и повезана је на напојни вод лифта који долази са главне разводне табле објекта преко одговарајућих осигурача.
- На њој се налази:
  - o главни прекидач,
  - o прекидач осветљења кабине и команде лифта,
  - o наизменични прекидач осветљења возног окна и њихови одговарајући осигурачи.

### КОМАНДНА („А“) ТАБЛА

- Командна табла се напаја електричном енергијом из разводне „Б“ табле преко осигурача и прекидача-склопки, прикупља све сигнале од давача у возном окну и свих позивних дугмади и на основу свих добијених информација, преко микропроцесора и осталих командних емената у свом орману, управља радом лифта.

- Све везе са спољним уређајима и извором напајања се остварују преко одговарајућих клемата у ормару које морају бити обележене према електричној шеми.
- Пресек проводника моторног кола је изведен према снази електромотора пумпе, а командна кола проводницима пресека 1 mm<sup>2</sup>.
- Боје проводника према прописима су:
  - o фазни проводници - црно,
  - o нулти проводници - светло плаво,
  - o уземљење - жуто-зелено,
  - o позитиван пол - црвено,
  - o негативан пол - плаво.
- На челничном делу рама табле, постављена је збирна плочица за уземљење свих командних елемената за које се то према електро шеми захтева, и повезана је на централно уземљење објекта.
- Електрична шема управљања одложена је у посебан држач поред командне табле.
- Командна табла је конструисана тако да задовољава све услове предвиђене Правилником о безбедности лифтова ("Службени гласник РС", бр. 15/2017 и 21/2020).

#### **ГЛАВНИ ПРЕКИДАЧ (СКЛОПКА)**

- На њој мора бити ознака „ГЛАВНА СКЛОПКА“ и јасно означени положаји - „УКЉУЧЕН“ и „ИСКЉУЧЕН“. Главни прекидач мора истовремено на свим половима да прекида довод струје лифта и мора бити димензионисан за највећу струју која је дозвољена код нормалног рада лифта. Главна склопка се не сме користити као крајња склопка.
- Кад је главна склопка искључена она не сме прекидати следећа струјна кола:
  - o осветљење и проветравање кабине,
  - o прикључнице на крову кабине, у јами возног окна и у машинској просторији,
  - o осветљење возног окна и машинске просторије,
  - o проветравање машинске просторије,
  - o уређај за узбуну.
- Главна склопка је конструисана тако да задовољава све услове предвиђене Правилником о безбедности лифтова ("Службени гласник РС", бр. 15/2017 и 21/2020).

#### **СИГУРНОСНИ УРЕЂАЈ У СЛУЧАЈУ НАИЛАСКА ЛИФТА НА ПРЕПРЕКУ У ВОЖЊИ НА ДОЛЕ**

- Лифт је снабдевен уређајем (временски реле на командној табли) којим се зауставља погон лифта и држи у стању мировања када је спуштање лифта спречено неком препреком у возном окну. Овај електрични уређај ступа у дејство у времену које не прелази вредност времена вожње потребно за целу висину дизања увећано за највише 10 s.

#### **УПРАВЉАЊЕ**

Управљање лифтом је аутоматско успостављање стања лифта као што су: покретање, вожња, заустављање и др., а на основу команде путника и приоритета позива.

Управљање лифтовима је микропроцесорско, Симплекс. Сви спољни позиви и команде из кабине се аутоматски региструју и систематизују према смеру вожње и положају кабине. Позиви се извршавају према природном редоследу кретања, без обзира да ли су задати из

кабине или са станица. Кабина послужује регистроване позиве у започетом смеру и када их заврши мења смер и послужује позиве у том смеру. Пријем спољних позива и регистрација врши се у сваком тренутку без обзира да ли је кабина слободна или заузета.

Управљање лифтом врши се помоћу тастера из кабине и споља са позивне кутије постављене на зиду између прилазних врата.

У кабинџ је уграђена кутија управљања (регистар кутија) на којој се налазе позивна дугмад изведена као тастери са светлосном и звучном потврдом позива, тастери за отварање и затварање аутоматских врата, тастер „АЛАРМ“, склопка за вентилатор, интерфон као и светлосни показивач спратности кабине и смера кретања кабине.

На свакој станици налази се позивна кутија. На позивним кутијама на најнижој етажи и на највишој етажи налази се по један тастер са светлосном потврдом позива, а на осталим станицама по два тастера, такође са светлосном потврдом позива. На свим станицама налази се и дисплеј показивач положаја кабине и показивач смера кретања кабине.

Кабина има уграђену електронску вагу за контролу оптерећења.

### ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

- Електрична инсталација и уређаји односе се на главну склопку енергетског кола струје и на све што је иза ње прикључено, као и на склопку кола осветљења лифта све што је иза ње прикључено.
- Електрична инсталација и уређаји у целини подлежу важећим прописима за извођење електроенергетских инсталација и правилнику о општим мерама и нормативима за безбедност на раду са радним справама и радним прибором. Постројење мора бити заштићено од електричног пражњења према прописима и стандардима за громобранске инсталације.
- За електричне сигурносне уређаје, склопове и сигурносну склопку морају бити испуњени услови према Правилнику о безбедности лифтова ("Службени гласник РС", бр. 15/2017 и 21/2020.)
- Инсталација машинског простора изводи се од разводне табле до командне табле, а затим до мотора и свих осталих елемената у машинском простору и према возном окну. Проводници се воде делимично по зиду и поду без уколавања, полажу се у пластичне канале и гибљиве цеви потребног пресека.
- Струјно коло за осветљење машинске просторије и за прикључницу са заштитним контактом постављеном у машинској просторији мора бити независно од струјног кола за погон лифта и везује се на инсталацију објекта, преко посебних осигурача.

- Инсталација возног окна изводи се кроз пластичне канале за главни вертикални развод који се учвршћују на зид возног окна уз помоћ типлова и завртњева или на металне држаче причвршћене за шине вођице кабине. Растојање између два узастопна учвршћења не сме бити веће од 2 метра. Излаз проводника из пластичних канала изводи се помоћу пластичних савитљивих цеви и одговарајућих пластичних уводника.
- За електрично повезивање покретне кабине са осталим делом инсталације на средини возног окна поставља се разводна кутија са редним стезаљкама које су обележене бројевима у складу са електричном шемом лифта. Слична разводна кутија поставља се на кабину. Између ових кутија везује се савитљиви вишежилни кабл који се на оба краја осигурава уређајем за ношење савитљивог кабла. Дужина овог кабла тако је одмерена да и када је кабина у крајњим станицама има слободан лук који не сме да додирује ни кабину ни делове у возном окну.
- Возно окно мора бити осветљено. Светиљке са механичком заштитом се постављају на међусобном растојању које не сме бити веће од 7 м стим што је прва постављена максимално 0,5 м од дна јаме окна, а последња максимално 0,5 м од таванице окна. У јами возног окна поставља се склопка “Стој”, двополна прикључница са заштитним контактом и наизменична склопка осветљења возног окна. Прилази возном окну морају бити осветљени, за све време када је лифт у погону, најмање као степениште са slabим прометом (50 Lux).
- Електрична инсталација кабине изводи се такође кроз пластичне канале и савитљиве пластичне цеви које морају бити сигурно причвршћене за кабину.
- Део инсталације на крову кабине који је изложен гажењу од стране монтера или сервисера посебно је механички заштићен.
- За повезивање инсталације кабине са осталим деловима инсталације лифта служи разводна кутија на крову кабине са довољним бројем редних стезаљки означених према електричној шеми.
- Савитљиви вишежилни кабл везује се једним крајем за разводну кутију постављену на средину висине возног окна. Оба краја савитљивог кабла осигуравају се уређајем за ношење савитљивог кабла.

#### **ИЗЈЕДНАЧАВАЊЕ ЕЛЕКТРИЧНОГ ПОТЕНЦИЈАЛА НА МЕТАЛНИМ МАСАМА**

- Агрегат и шине вођице повезани су челичном поцинкованом траком Fe3n20x3 mm на уземљење објекта. Истом траком повезана је и командна табла, односно орман. Сви остали метални елементи у машинској просторији су повезани одговарајућим проводником за изједначавање електричног потенцијала.

- Вођице кабине повезати на громобранску инсталацију на крову објекта преко катодног одводника пренапона и то у врху возног окна, а на темељни уземљивач у дну возног окна и прстенасто развести - обавеза Инвеститора. Ова инсталација није предмет пројекта.

### ПОДАЦИ НЕОПХОДНИ ЗА ИЗБОР НАПОЈНОГ ВОДА

- Избор напојног вода за лифт за напајање лифтовског постројења од ГРО објекта до РО лифта („Б“ табла) непосредно поред улаза у машинску просторију унутар просторије, врши пројектант електричне инсталације објекта на бази података добијених од произвођача лифта. Трасу напојног кабла и дужину одређује пројектант електроинсталације објекта.

- Напојним каблом за лифт се напаја погон лифта, расвета кабине и окна, утичница са заштитним контактом на кабини и у јами возног окна, док је утичница, осветљење и вентилатор у машинској просторији повезано на инсталацију објекта преко посебних осигурача.

- Провера пада напона на напојном воду вршити се према максималној меродавној струји Ипд, тако да процентуални пад напона на напојном воду буде мањи од 5%. При избору пресека кабла водити рачуна да су мотори вијчасте пумпе предвиђени за рад са великим бројем укључака.

- |   |   |                                       |
|---|---|---------------------------------------|
| о | Снага електромотора :                     | $P = 11 \text{ kW}$                   |
| о | Номинална струја погонског електромотора: | $I_n = 26,8 \text{ A}$                |
| о | Полазна струја погонског електромотора:   | $I_p = 30,7 \text{ A}$                |
| о | Остало оптерећење од постројења лифта:    | $I_d = 10 \text{ A}$                  |
| о | Максимална меродавна струја:              | $I_{pd} = I_p + I_d = 40,7 \text{ A}$ |

(Препорука за минималну вредност поп. пресека кабла: PP00Y 5 x 15 mm<sup>2</sup>)

### НАТПИСИ, ОБАВЕШТЕНЈА И ОЗНАКЕ

- Сви натписи, обавештења и ознаке су уочљиви, читки и разумљиви, израђени од постојаног материјала и трајно причвршћени. У кабини лифта и на вратима возног окна поставља се натпис на коме су назначени намена лифта, називна носивост у кг и текст "УПОТРЕБА ДОЗВОЉЕНА СА ПРАТИОЦЕМ" и "ВРАТА ВОЗНОГ ОКНА МОРАЈУ СЕ ЗАКЉУЧАВАТИ".

- У кабини лифта поставља се ознака фирме и број лифта. Делови за давање команди у кабини су једнообразно обележени бројевима, словима и симболима.

- Део за стављање у дејство склопке "СТОЈ" је црвене боје, са трајним натписом "СТОЈ", висине слова најмање 7 mm.

- Део за стављање у дејство уређаја за узбуну је жуте боје, са трајним натписом "УЗБУНА".

- На крову кабине се постављају следеће ознаке:
  - о на склопки за заустављање или поред ње - ознака "СТОЈ"
  - о на сервисној склопки или поред ње - ознака "НОРМАЛНО" и "СЕРВИС"
  - о на команди за сервисну вожњу или поред њих – ознака смера вожње
- На спољној страни врата возног окна лифта за превоз терета са пратиоцем мора постојати натпис "ЗАБРАЊЕНО КОРИШЋЕЊЕ ЛИФТА НЕОВЛАШЋЕНИМ ЛИЦИМА"
- На спољној страни врата улаза у машинску просторију: "ОПАСНО ПО ЖИВОТ", "ПОГОН ЛИФТА", "НЕОВЛАШЋЕНИМА УЛАЗ ЗАБРАЊЕН".
- У машинској просторији мора постојати упутство за ручно покретање и управљање и употребу кључа за принудно отварање врата возног окна.
- На вентилу за ручно покретање кабине или поред њега јасно је обележен смер кретања кабине "ГОРЕ" - "ДОЛЕ".
- На склопки за осветљење кабине,возног окна и машинске просторије налази се таблица са натписом: "ОСВЕТЉЕЊЕ КАБИНЕ", "ОСВЕТЉЕЊЕ ВОЗНОГ ОКНА" и "ОСВЕТЉЕЊЕ МАШИНСКЕ ПРОСТОРИЈЕ".
- На склопки "СТОЈ" у јами возног окна или поред ње налази се ознака "ИСКЉУЧЕНО".
- На погонском агрегату у машинској просторији налазе се следећи подаци:
  - о фирма,
  - о снага погонског агрегата ( kW ),
  - о проток пумпе ( l/min).
- На погонском агрегату налази се натпис: "ПРЕ РУЧНОГ ПОКРЕТАЊА ИСКЉУЧИ ГЛАВНУ СКЛОПКУ ЛИФТА".
- Контактори, релеји, осигурачи и прикључне стезаљке означени су према електричној шеми.

#### **ИСПРАВЕ КОЈЕ ПРАТЕ ЛИФТ У ПРОМЕТУ**

- Лифт у промету мора имати декларацију о усаглашености и стављен знак усаглашености на лифт, коју обезбеђује инсталатер лифта. Лифт мора бити снабдевен гарантним листом.
- Гарантни рок за исправно функционисање лифта је две године. Лифт је снабдевен техничким упутством произвођача за одржавање лифта и упутством за спашавање лица из лифта.



- Рок обезбеђења сервиса лифта је десет година, рачунајући од дана предаје новоуграђеног лифта.

#### **ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА**

- Новоизграђени или реконструисани лифт не сме се пустити у погон пре него што се техничком контролом утврди да су испуњени сви прописани услови за његов безбедан рад.
- Лифт подлеже обавезној периодичној техничкој контроли. Техничка контрола лифта мора се извршити најкасније по истеку једне године од претходне техничке контроле тог лифта. О извршеној техничкој контроли саставља се извештај о испитивању.

#### **ОДРЖАВАЊЕ**

- Сваки лифт снабдевен је упутством произвођача о руковању лифтом и о његовом одржавању у коме су дефинисане радње и потребан материјал за правилно одржавање. Власник лифта обезбеђује употребу и одржавање лифта преко одржаваоца лифта у складу са Правилником о безбедности лифтова, ("Службени гласник РС", бр. 15/2017 и 21/2020). Сваки лифт мора имати књигу одржавања.

**ЗАБРАЊЕНА ЈЕ УГРАДЊА БИЛО КОЈЕ ОПРЕМЕ ОСИМ ЛИФТОВСКЕ У ВОЗНОМ ОКНУ И МАШИНСКОМ ПРОСТОРУ.**

**ТЕХНИЧКИ ОПИС ТЕРЕТНЕ ПЛАТФОРМЕ**
**ТЕРЕТНА ПЛАТФОРМА ТП.01 – За потребе превоза терета**

Р.бр	Податак	Опис или вредност	
1	Врста уређаја:	Хидраулична макаста платформа	
2	Број комада:	1 (један)	
3	Намена уређаја:	Превоз терета	
4	Носивост:	Q=1000 kg	
5	Називна брзина:	V=0,06 m/s	
6	Висина дизања:	H=1587 mm	
7	Број станица / прилаза:	2 / 2 (са различите стране)	
8	Прилазна врата:	Без прилазних врата	
9	Врата платформе:	Без врата	
10	Израда платформе:	Метална, под од рељефастог лима	
11	Димензије јаме:	-ширина	1050 mm
		-дужина	1550 mm
		-дубина	400 mm
12	Корисна површина платформе:	-ширина	1000 mm
		-дужина	1500 mm
13	Управљање	Јединачно – споља преко управљачких тастера постављених непосредно поред платформе	
14	Положај погонске машине:	у орману у непосредној близини платформе	
15	Систем погона:	Хидраулични тандем директан, преко два пара маказа	
16	Капацитет пумпе:	L = 30 lit/min	
17	Снага ел.мотора:	P = 2,5 kW	
18	Број укључака:	30 uk/h	
19	Напајање	3x400V/50Hz	

Под платформом се подразумева трајно уграђено постројење покретано електричном енергијом, намењено превозу терета, којима се опслужују одређене станице коришћењем платформе чије мере и конструкција омогућују безбедан рад, а која се креће у возном окну, вођене механизмом два пара маказа.

Ова платформа је направљена са дуплим маказастим механизмом, при чему се сила дизања постиже дејством два цилиндра закачена за пар маказастих руку

Сваки цилиндар има уграђен вентил против пуцања цеви, који се аутоматски активира када је проток уља превелики т.ј. када се појави лом цеви. Као додаток постоји подесиви вентил контроле протока који је претходно подешен за одговарајућу брзину спуштања.

### ПОГОНСКИ УРЕЂАЈ

Погонски уређај састоји се из хидрауличне инсталације. Употребљен је систем погона тандем директан, са два пара маказа.

У састав хидрауличке инсталације за погон улазе следећи елементи:

- Хидраулични агрегат,
- Радни цилиндар једноструког дејства, такозвани плужнер ( два цилиндра ).
- Вентилска група са даљинском командом за командовање подизањем односно спуштањем.

У склопу вентилске групе налази се пригушник за регулацију брзине подизања односно спуштања и електромагнетни разводник за преношење даљинске команде. Манометар са пригушником и славином. Вентил сигурности који обезбеђује инсталацију од прекомерног повећања притиска. Пресостат, који у случају активирања искључује електромотор пумпе и команду.

Хидраулични агрегат састоји се из пумпе високог притиска, електромотора, резервоара за уље и прикључних елемената, припадајућег гуменог црева.

За остварење преноса кретања теретне платформе, употребљен је систем погона са два пара маказа.

Овај систем користи потисак клипова, директно на доњи део маказастог механизма рама платформе.

### ФУНКЦИОНИСАЊЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

Извршне команде за покретање се преносе преко командних тастера, споља, условљених употребом кључа, помоћу електромагнетних вентила и електромотора пумпе. На извршну команду читав процес стартовања, кретања и заустављања се обавља аутоматски. Командовање подизањем врши се преко вентила са даљинском командом за подизање. Командовање спуштањем постиже се посредством вентила са даљинском командом за спуштање. Спуштање се може командовати по потреби и ручно.

## МОНТАЖА ИНСТАЛАЦИЈЕ

Хидрауличну инсталацију за погон хидрауличне маказасте платформе треба монтирати према пројектном решењу инсталације.

Водити рачуна да приликом монтаже у унутрашњост хидрауличног агрегата или цевну инсталацију, не упадне страним телом или нечистоћама. Са свих прикључних отвора са навојем скинути пластичне чепове. Све прикључне елементе прописно стегнути.

Електромотор, електромагнетне разводнике командних вентила и микро прекидаче у возном окну, повезати са напонском мрежом према пројекту електро инсталације.

### Припрема хидрауличног агрегата

Резервоар хидрауличног агрегата напунити прописаним хидрауличним уљем до горње црте показивача нивоа уља у резервоару. Тачне податке о изабраном уљу узети из пројекта.

Резервоар хидрауличног агрегата пунити уљем обавезно преко мрежастог пречистача на отвору за пуњење резервоара.

Активирање пумпе укључивањем електромотора вршити поступно, неколико пута, све док пумпа не повуче уље из резервоара.

За све време рада пумпе, уље ће преко отворених командних вентила да одлази у резервоар.

По обављању свих наведених радњи хидраулични агрегат је спреман за рад.

### Припрема радног цилиндра

Припрема радног цилиндра се састоји у његовом пуњењу уљем и у потпуном одстрањивању ваздуха.

На цилиндру одврнути за један до два круга, завртањ за испуштање ваздуха из цилиндра. Укључити електромотор пумпе и ручно активирати електромагнетни разводник командног вентила. Цилиндар је напуњен уљем када око завртња за испуштање ваздуха уместо уљне паре помешане са ваздухом, почне да протиче чисто уље. По завршеном пуњењу цилиндра потребно је искључити електромотор пумпе и електромагнетни разводник командног вентила и затегнути завртањ за испуштање ваздуха. По обављању наведених радњи, цилиндар је спреман за рад.

## ХИДРАУЛИЧНА УЉА

Уља у хидрауличном систему, користи се са једне стране као елемент за пренос енергије, а са друге стране као средство за хлађење. Приликом избора уља потребно је нарочиту пажњу посветити да физичко хемијске карактеристике изабраног уља одговарају условима рада у експлоатацији. Критеријум за процену радне способности уља је вискозитет.

У ниже наведеној табели дате су врсте уља које се препоручују

Радни услови	Нормални	Тешки
Радна температура уља	10..50 С	50..70 С
Температура околине	-10..+25 С	25..45 С
Вискозитет уља, 40 С	VG 46 mm <sup>2</sup> /s	VG 68 mm <sup>2</sup> /s
ИНА	ХИДРАОЛ 40 HD ХИДРАОЛ 50 HD	ХИДРАОЛ 70 HD ХИДРАОЛ 90 HD
НАФТАГАС	ХИДРАУЛИК 4 HD ХИДРАУЛИК 5 R ХИДРАУЛИК 5 HD	ХИДРАУЛИК 7 HD ХИДРАУЛИК 9 HD
МОДРИЧА	ХИДР. УЉЕ 40 HD ХИДР. УЉЕ 50 HD	ХИДР. УЉЕ 65 HD ХИДР. УЉЕ 95 HD

### ПРОСТОР ЗА СМЕШТАЈ ПОГОНА ПЛАТФОРМЕ

Погон платформе се налази у командном ормарићу, непосредно поред саме платформе, као конструктивно решење највећег броја произвођача – испоручилаца таквог уређаја. У предвиђеном ормарићу се постављају погонски уређај, командно-управљачки уређаји, главни прекидач. Противпожарни апарат за гашење електроинсталација CO<sub>2</sub>, налази се у непосредној близини уређаја и стално је доступан.

Температура у простору где је смештен погон платформе мора бити између +5 °С и +30 °С.

Простор погона платформе мора имати електрично осветљење јачине најмање 200 Lx мерено на поду. Склопка за осветљење мора бити постављена са унутрашње стране, са стране прилазне рампе.

За уземљење постројења у простору за смештај погона платформе мора се довести прикључак са уземљивача објекта

Потрошни материјал (крпе за чишћење мазива и сл.) мора се држати у металним кантама или сандуцима са поклопцем од незапаљивог материјала.

Напојни вод за напајање електричном енергијом мора бити изведен од главне разводне табле у објекту до просторија за смештај погона платформе и то до места главне склопке постројења, тј. непосредно поред прилаза на страни рампе. Прорачун главног напојног вода за напајање постројења врши пројектант електричне инсталације објекта, а на бази података добијених од произвођача платформе.

При одређивању пресека напојног вода рачунати на пад напон према полазној струји.

Подаци за прорачун главног напојног вода су:

- Снага погонског електромотора за хидрауличну платформу носивости

$Q = 1000 \text{ kg}$  је  $P = 2,5 \text{ kW}$  са номиналном струјом  $I_n = 5 \text{ A}$  и

топлотним губицима  $0,3 \text{ kW}$ .

- Прорачун напојног вода се врши на бази полазне струје која износи  $I_p = 13,0 \text{ A}$ .

Пад напона не сме бити већи од 5% .

Електрична инсталација се изводи између командне табле и свих елемената постројења који имају електричне прикључке према приложеној електро шеми.

### ПЛАТФОРМА

Платформа је метална, не налази се у возном окну али је сам механизам платформе заштићен адекватним застором од упадања особа у простор где се налази маказаста механизам.

Предвиђена је платформа без бочних ограда.

Погонски уређај - клипови хидрауличног цилиндра који потискују платформу, непрекидно су у непосредном контакту са елементима доњег дела рама платформе преко два пара маказа.

Зидови платформе израђени су тако да без трајне деформације издрже силу од  $300 \text{ N}$  која делује управно на било коју тачку зида, под условом да равномерно оптерећује кружну или квадратну површину од  $5 \text{ cm}^2$ . При овоме угиб не износи више од  $15 \text{ mm}$ . На прагу платформе налази се заштитни лим, ширине једнаке светлој ширини отвора (прилаза) возног окна. Вертикални део заштитног лима прага је на доњем крају закошен под углом од  $60^\circ$  у односу на хоризонталу, а закошење износи  $50 \text{ mm}$  мерено вертикално.

### НОСЕЋА СРЕДСТВА

Рам платформе је са доње стране директно преко два пара маказа, повезан са клиповима.

Клипови су равномерно оптерећени, обзиром да маказе платформе служе истовремено, преко елемената рама платформе, и као вођице врха клипова.

### КРАЈЊА СКЛОПКА

Погон платформе после проласка кроз крајњу станицу искључује се крајњом склопком. Крајња склопка ступа у дејство пре него што платформа пређе крајњу станицу за највише  $0,05 \text{ m}$ .

Дејство крајње склопке не престаје ни кад платформа наседне на одбојнике.

После дејства крајње склопке, поновно стављање платформе у погон мора извршити стручно лице које ради на одржавању.

## ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

Електрична инсталација и уређаји односе се на главну склопку енергетског кола струје и на све што је иза ње прикључено, као и на склопку кола осветљења платформе и све што је иза ње прикључено.

Електрична инсталација и уређаји у целини подлежу важећим прописима за извођење електроенергетских инсталација. Постројење мора бити заштићено од атмосферског електричног пражњења према важећим прописима.

### ПРОРАЧУН ЗАШТИТЕ ОД ЕЛЕКТРИЧНОГ УДАРА

#### - Заштита од индиректног додира (СРПС Н.Б2.741 чл. 5)

Објект у коме се налази постројење хидрауличне маказасте платформе, прикључује се на мрежу ТН-Ц, а инсталација платформе изводи се у ТН-Ц-С систему - неутрални и заштитни проводник се воде посебно.

Заштита од индиректног додира изведена је помоћу трохим топлјивих осигурача. Да би заштита била ефикасна у случају настанка квара занемарљиве импедансе између фазног и заштитног проводника или изложеног проводног дела, треба да наступи аутоматско искључење напајања у прописаном времену прегоривањем топлјивог уметка осигурача. Овај захтев је испуњен ако је:

$Z_s \times I_a \leq U_0$  где је:

$Z_s$  - импеданса петље квара која обухвата извор, проводник под напоном до тачке квара, и заштитни проводник од тачке квара до извора.

$I_a$  - струја прегоривања топлјивог уметка осигурача и то:

- у времену до 5 секунди за фиксне уређаје постројења платформе (електрични разводни ормани, електромотор, управљачка група)

- у времену до 0,4 секунде за електрична кола прикључница са заштитним контактом.

$U_0$  - називни напон према земљи ( $U_0 = 220V$ ).

За потребе прорачуна ефикасности заштите од електричног удара направљене су две табеле. Прва од њих представља очитане вредности струје искључења (прегоривања) топлјивих уметака трохим осигурача са криве искључења за карактеристична времена од 0,4 s и 5 s, а друга је добијена из прве прорачунавањем највеће дозвољене импедансе петље квара за очитане вредности према формули  $Z_s \times I_a \leq U_0$ .

Табела струја искључења топљивих уметака  $I_i(A)$ 

Називна струја уметка $I_n (A)$	6	10	16	20	25	35	50	63
$t_{isklj} = 0,4 s$	34	60	86	108	140	240	340	510
$t_{isklj} = 5 s$	20	33	49	63	83	130	180	280

 Табела највеће дозвољене импеданса петље квара  $Z_{smax} (\Omega)$ 

Називна струја уметка $I_n(A)$	6	10	16	20	25	35	50	63
$t_{isklj} = 0,4 s$	6,47	3,67	2,56	2,04	1,57	0,92	0,65	0,43
$t_{isklj} = 5 s$	11	6,67	4,49	3,49	2,65	1,69	1,22	0,79

Заштита од индиректног додира задовољава ако импеданса петље квара не прелази вредности:

1. За фиксне уређаје постројења платформе (електрични разводни ормани, електромотор, управљачка група) који су напојени струјним колом осигураним топљивим уметком од:

$$I_n = 10 A \text{ дозвољена импеданса је } Z_s \Omega \leq 76,6$$

2. За прикључнице са заштитним контактом на крову кабине и у возном окну које су напајане струјним колима осигураним топљивим уметком од:

$$I_n = 10 A \text{ } Z_s \Omega \leq 76,3$$

Пре пуштања постројења платформе у рад, потребно је измерити импедансе петље квара и утврдити да ли се налазе у дозвољеним границама.

НАПОМЕНА: Комплетан прорачун избора и провере каблова, као и прорачун пада напона се не прилаже, јер је дат у пројекту Електроинсталација објекта.



## ГЛАВНА СКЛОПКА

У металном орману мора постојати главна склопка, којом се истовремено на свим половима прекида напајање постројења. Та склопка мора бити направљена за највећу струју која је дозвољена при нормалном погону. Она мора чврсто стајати у положају укључења или искључења. Напојни вод мора долазити са главне разводне табле објекта у коме је постројење уграђено. Склопке за осветљење возног окна и машинске просторије морају се налазити у машинској просторији близу улаза.

## УПРАВЉАЊЕ

Команде за вожњу платформе дају се електричним путем, јединачно споља.

Поставити видна упозорења да је платформа само за превоз терета. На овај начин било би спречено неовлашћено коришћење платформе. Платформу је могуће позвати притиском на дугме на прилазним нивоима. Притискањем позивног тастера на позивној кутији, платформа долази у одабрану станицу. Вожња са платформе није могућа.

Сигнал заузетости светли уколико је платформа у покрету.

Склопка са натписом "СТОЈ" за нужно заустављање је електрични сигурносни уређај.

Поновно стављање у погон помоћу склопке са натписом "СТОЈ" врши се само намерном радњом.

## НАТПИСИ, ОБАВЕШТЕЊА И ОЗНАКЕ

Сви натписи, обавештења и ознаке су уочљиви, читки и разумљиви израђени од постојаног материјала и трајно причвршћени. На прилазу платформе, на видљивом месту, као и на самој платформе поставља се натпис на коме су називна носивост у килограмима.

Део за стављање у дејство уређаја за узбуну је жуте боје, са трајним натписом **"УЗБУНА"**.

Делови за давање команди су једнообразно обележени бројевима, словима и симболима.

На горњој станици, по ободу подеста као и на доњој станици по ободу јаме, нанети боје упозорења (жуто-црно) а на самом прилазу платформе поставити натпис:

**"НЕОВЛАШЋЕНИМА ПРИЛАЗ ЗАБРАЊЕН" и "ЗАБРАЊЕНО СТАЈАТИ НА ПОВРШИНИ"**

На страни за прилаз простору за смештај погона, постављају се натписи:

**"ОПАСНО ПО ЖИВОТ", "ПОГОН ПЛАТФОРМЕ", "НЕОВЛАШЋЕНИМА ПРИЛАЗ ЗАБРАЊЕН"**.

У простору за смештај погона постоји упутство за ручно покретање платформе и управљање и употребу кључа за принудно отварање врата возног окна.

На вентилу за ручно покретање кабине или поред њега јасно је обележен смер кретања кабине.

**"ГОРЕ" - "ДОЛЕ".**

На склопки за осветљење кабине, возног окна и машинске просторије налази се таблица са натписом:

**"ОСВЕТЉЕЊЕ КАБИНЕ", "ОСВЕТЉЕЊЕ ВОЗНОГ ОКНА" и "ОСВЕТЉЕЊЕ ПРОСТОРА ЗА СМЕШТАЈ ПОГОНА".**

На склопки "СТОЈ" у јами возног окна или поред ње налази се ознака "ИСЉУЧЕНО".

На погонском агрегату налази се таблица са следећим подацима:

- 1) фирма,
- 2) снага погонског електромотора ( kW ),
- 3) проток пумпе ( l/min ).

На погонском агрегату налази се натпис:

**"ПРЕ РУЧНОГ ПОКРЕТАЊА, ИСКЉУЧИ ГЛАВНУ СКЛОПКУ ПЛАТФОРМЕ".**

Контактори, релеји, осигурачи и прикључне стезаљке управљачки уређај означени су према електричној шеми.

На прилазима платформи налазе се натписи:

**"НЕОВЛАШЋЕНИМ ЛИЦИМА ПРИСТУП ЗАБРАЊЕН", "ЗАБРАЊЕН ПРЕВОЗ ЉУДИ" и "ЉУДИМА ДОЗВОЉЕН ПРИСТУП НА ПЛАТФОРМУ САМО ЗБОГ УТОВАРА ИЛИ ИСТОВАРА ТЕРЕТА".**

## ОДРЖАВАЊЕ ПЛАТФОРМЕ

Проверу вршити једанпут месечно, осим ако услови руковања и окружења не захтевају краће интервале.

**Проверу или рад испод платформе изводити само са постављеним сервисним уређајима за одржавање.**

Хидраулични систем	Механичка конструкција	Електрична опрема
1.1 Проверити на резервоару уља могуће цурење уља. 1.2. Проверити ниво уља у резервоару са штапом за проверу уља. Допунити ако је неопходно. Тип уља је означен на Погонској јединици. Ако је уље запрљано треба га променити. 1.3. Проверити хидраулична црева и везе због могућег цурења уља или оштећења. Поправити ако је неопходно. 1.4. Проверити цилиндри, хидрауличне цеви и дихтунге због оштећења или хабања.	2.1. Проверити да ли су сви клизачи и лежајеви добро осигурани. 2.2. Проверити да нема луфта у лежајевима. 2.3. Проверити да нема ломова или напрстина на завареним спојевима. 2.4. Проверити да ли су детаљи веза нетакнути и да нису оштећени. 2.5. Проверити да ли је веза са подлогом сигурна.	3.1. Проверити и тестирати да ли су електричне функције исправне. 3.2. Проверити да каблови и жице нису олабављени или заглављени. Подесити ако је неопходно.

## ПРОНАЛАЖЕЊЕ И ОТКЛАЊАЊЕ КВАРОВА

Проналажење квара мора да изврши овлашћено лице. Контактирајте произвођача ако је неопходно или ако се грешке не могу наћи у следећој табели.

**Проверу или рад испод платформе изводити само са постављеним сервисним уређајем (стубом) за одржавање.**

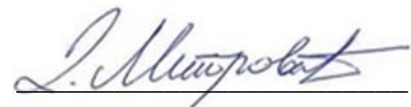
Грешка	Разлог	Шта урадити
Мотор се не покреће	Главни прекидач је у позицији ИСКЉУЧЕНО. Нема напајања. Притиснуто је дугме СТОП. Осигурач секундарне линије активиран.	Окренути главни прекидач на УКЉУЧЕНО. Проверите главну мрежу. Поставите прекидач у положај укључено. Установите разлог и рестартујте.
Нема покрета дизања	Погрешан правац окретања мотора. Погрешна електрична веза. Отворен сигурносни вентил. Мотор се зауставио због активирања релеја за заштиту мотора. Други разлози.	Окренути два фазе. Проверити везе. Преоптерећена платформа-Скинути вишак терета. Релеј заштите мотора није добро подешен. Контактирајте произвођача.
Платформа не достиже највиши положај	Недовољна запремина уља. Отворен вентил сигурности.	Додати уље, али не више него што је потребно да би се достигао горњи ниво. Превише уља може узроковати препуњење резервоара при спуштању платформе. Преоптерећена платформа - Скинути вишак терета.
Неуједначено дизање или спуштање	Ваздух у хидрауличном систему.	Проверити ниво уља. Покрените платформу пар пута у интервалу од око 5 минута. Када је платформа на доњем нивоу држите притиснуто дугме ДОЛЕ око ½ минута.
Платформа се не спушта	Погрешна електрична веза. СТОП дугме је активирано. Осигурач секундарне линије активиран. Вентил за спуштање се не отвара.	Проверите везу. Поставите прекидач у положај укључено. Установите разлог и рестартујте.  Проверите електрично коло. Вероватно је неопходно променити уложак вентила или соленоидни калем
Платформа се спушта иако није притиснуто дугме ДОЛЕ	Прљавштина у хидрауличном систему. Запремина уља се смањује због хлађења уља.	1. Рукујте платформом пар кругова да отклоните нечистоће из лежишта вентила. 2. Демонтирајте вентил спуштања, проверите уложак вентила и очистите. 3. Замените вентил спуштања и проверите уложак вентила и сипајте

		ново уље. Сасвим нормално. Ако вам ствара сметњу, контактирајте произвођача да вам предложи решење проблема.
Брзина дизања или спуштања су брже или спорије од жељеног		Контактирајте произвођача да вам предложи решење проблема

### ИСПРАВЕ КОЈЕ ПРАТЕ ПЛАТФОРМЕ У ПРОМЕТУ

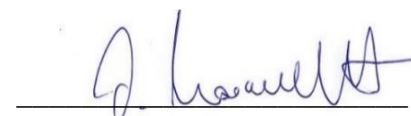
Платформа у промету, односно при испоруци, мора бити снабдевен гарантним листом. Гарантни рок за исправно функционисање платформе је две године. Платформа је снабдевен техничким упутством произвођача, који се налази у машинској просторији. Приликом примопредаје кориснику доставити Упутство за употребу, Упутство за постављање (инсталирање), Упутство за одржавање и прегледе, Каталог резервних делова, Декларација о усаглашености и Знак усаглашености. Рок обезбеђеног сервисирања платформе је десет година, рачунајући од дана предаје новоуграђене платформе.

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ



Дејан Митровић, маст.инж.маш.

број лиценце 630 И001 20



Драган Игњатовић, дипл.инж.ел.

број лиценце 350 Л691 12

## 1.5.2 ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ

### ОПШТИ И ПОГОДБЕНИ УСЛОВИ

• Општи погодбени услови су саставни део пројекта и обавезни су како за извођача тако и за Инвеститора.

• На основу ревидованог и одобреног пројекта Инвеститор може приступити расписивању лицитације или прикупљању понуда у циљу закључивања уговора са произвођачем и извођачким предузећем за испоруку опреме тј. предметних постројења – лифтова и извођење радова који су предвиђени овим пројектом.

• Као база за подношење понуда, односно склапање уговора, служи овај пројекат. Сви понуђачи морају добити на увид пројекат као и откуцану спецификацију опреме – лифтова и потребног материјала. Сви примерци спецификације који се дају понуђачима морају бити идентични како би сви понуђачи одговарајуће лифтове и радове понудили у истим условима, количинама и истог квалитета.

• Цена за испоруку и монтажу мора обухватити:

- потпуну испоруку и монтажу целокупне опреме - лифтова и инсталација,

- извршење свих мера потребних за саму монтажу и контролу извршених радова,

- извршење свих испитивања и функционалних проба како је то назначено у поглављу 3 (Технички опис) овог пројекта, према упутствима специјализованих произвођача и важећим законским прописима за ову врсту постројења.

• Понуђена сума за испоруку и монтажу опреме, извођење инсталације или појединих њених делова, обухвата и испоруку припадајућег материјала и елемената потребних за извођење, као и транспорт овог материјала до градилишта и на градилишту, његов истовар и лагеровање, уколико посебним уговором није другачије предвиђено.

• Понуђена сума такође мора да обухвати све путне и транспортне трошкове за радну снагу, као све трошкове око реализације пројекта до пуштања постројења и инсталације у рад, и пријема исте од стране комисије за технички преглед и пријем, односно овлашћене организације за техничку контролу лифтовских постројења.

• Извођач је дужан да испоручи сав материјал који је предвиђен спецификацијама предметног пројекта, уколико другачије није договорено.

• Материјал мора одговарати пројектом прописаном квалитету и на њему морају бити урађена прописана испитивања од стране за то одређених званичних органа.

• Извођач је дужан да сав материјал предвиђен за монтажу прегледа и да неисправан материјал одбаци. Дозвољено је уграђивање само исправног материјала. За уграђивање

неисправног материјала извођачко предузеће сноси пуну одговорност, тако да за демонтажу неисправног и поновну монтажу исправног материјала неће добити од Инвеститора никакву одштету и надокнаду.

- Погођена сума је обавезна за извођача, сем ако се уговором не прецизира да се у случају измена насталих наређењима власти цене могу мењати. Ако се оваква клаузула у уговору не предвиди цене важе како су погођене.

- Повећање погођене суме може да уследи само за вишак изведених радова и то искључиво по одобрењу надзорног органа, ако вредност ових радова не прелази 2% од уговорене суме. За извођење радова који нису предвиђени пројектом потребно је одобрење Инвеститора.

- Рок за извршење радова одређују споразумно Инвеститор и извођачко предузеће.

- У уговору треба предвидети казну за прекорачење уговореног рока као и премију за раније завршени посао, уколико за то има интереса.

- Извођач је дужан, уколико уговором није другачије предвиђено, да своје радове изводи у договору са наручиоцем, тако да његови радови буду завршени до уговором предвиђеног рока, како не би били ометани други извођачи, или занатски радови на објекту.

- Уколико је на објекту, пре почетка извођачких радова, на монтажи потребно обавити припремне радове извођач је дужан да о томе благовремено обавести наручиоца и са њим договори рокове о завршетку припремних радова како они не би били разлог закашњења монтаже.

- Уговором такође треба предвидети да извођачко предузеће одговара за солидност изводјачких радова, као и да ће у гарантованом року уклонити све недостатке који би се појавили услед рђаве монтаже или лошег материјала испорученог и монтираног од стране извођачког предузећа, са напоменом да у случају одбијања или одуговлачења ових поправки од стране извођачког предузећа исте може Инвеститор извршити на терет извођачког предузећа, као и да наплату свих трошкова може да изврши из целокупне имовине извођачког предузећа.

- За исправно функционисање постројења извођачко предузеће одговара само у погледу квалитета монтажних радова, под условом да радове изведе тачно по приложеним плановима. Ако извођачко предузеће изврши измене пројекта без споразума са пројектантом или испоручиоцем постројења, сносиће пуну одговорност за исправно функционисање целог постројења.

- Пре почетка монтажних радова, таванице, подови, степеништа, платформе, морају до те мере бити готови да се по њима може слободно ходати.

- Извођачко предузеће је дужно да предузме све мере за безбедност запослених радника сходно постојећим прописима.

- Извођач радове може изводити само са радницима који за то имају одговарајуће квалификације. Радници запослени на овоме послу морају бити вични извођењу оваквих инсталација.
- При извођењу радова извођач мора водити рачуна да се не оштете околни објекти, да се не оштете друге инсталације које су већ изведене, да се што мање оштети сама зграда, пошто је већ завршена. Сваку учињену штету, било случајно, било намерно, или услед недовољне стручности, немарности или небзирности у послу извођач је дужан да надокнади, односно да оштећење поправи.
- Све отпатке и смеће које буде учинио извођач, са својим радницима, при извођењу ових радова дужан је да о свом трошку однесе са градилишта на место где му се одреди.
- Начин исплате погођених радова утврђује се уговором између Инвеститора и Извођача.
- Извођач радова мора на градилишту водити дневник. У њему морају бити уписане све промене и одступања од главног пројекта. Дневник оверава надзорни орган Инвеститора.
- Поред дневника који води извођач радова, надзорни орган инвеститора за свој рачун води књигу у коју уноси све изведене радове и испоручени материјал. Ова књига мора да буде унапред запечаћена и оверена од стране Инвеститора, а потписује је надзорни орган и представник извођача. Књига служи као основа за састављање ситуације за исплату, као документ при техничком прегледу, и за обрачун приликом колаудације.
- Књига се мора водити ажурно, тј. паралелно са напредовањем радова, а не сме се десити да се радови обављају дуже време, а да то не буде регистровано у књизи.
- Извођач коме је уступљено извођење ових радова одговара за уредно и успешно извршење истих.
- После потпуног довршења монтаже врши се пријем извршених радова од стране техничке и колаудационе комисије.
- Уколико комисија стави примедбе на квалитет извршених радова извођачко предузеће је дужно да одмах о свом трошку отклони све недостатке. Ако то не учини у одређеном року Инвеститор ће узети друго предузеће да изврши потребне поправке, а трошкове ће сносити извођач који је био дужан да то уради.
- Количину стварно извршених радова колаудациона комисија утврђује мерењем на лицу места. Вишак или мањак радова обрачунава се по појединачним уговореним ценама, док вредност предвиђених радова процењује комисија на основу анализе коју подноси извођачко предузеће.



## ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

- Наручилац је дужан да извођачу обезбеди сву потребну документацију, која обезбеђује несметан рад на реализацији предметног пројекта.
- Израђена опрема и целокупна монтажа опреме и инсталације мора у целости да одговара у пројекту дефинисаним решењима и спецификацијама.
- Све евентуалне измене у току извођења, које обавезно мора одобрити пројектант и надзорни орган, извођач ће унети у документацију. О начину уношења измена у документацију извођач ће се договорити са пројектантом и произвођачем постројења.
- За све измене извршене без одговарајуће сагласности, а које буду имале утицаја на рад и функционалност инсталације и проузрокују ненормалан рад постројења или штету, пројектант се неће осећати одговорним.
- Сав материјал, делови и агрегати, који се употребе за израду постројења и инсталација морају бити беспрекорног квалитета, а где се захтева мора се приложити и одговарајући атест.
- Произвођач опреме је обавезан на услове израде опреме сходно важећим правилницима и прописима за предметна лифтовска постројења, Правилнику о општим техничким прописима за израду предмета и конструкција заваривањем ("Службени лист СФРЈ" бр. 19 од 1959.године) и другим важећим прописима.
- Сходно чл. 16 Правилника о мерама и нормативима заштите на раду на оруђима за рад (Службени лист СФРЈ бр. 18 од 1991.) произвођач је дужан да на оруђе постави натписну плочицу са уочљивим, доступним и трајним натписом и са подацима о произвођачу, типу, серији, броју, години производње, као и знацима о техничким карактеристикама оруђа (снага, радни напон, фреквенција струје, број окретаја, радни притисак погонског средства и др.).
- Сву неодговарајуће заштићену опрему споља заштити од корозије с основним и завршним слојем.
- Особље запослено на изградњи објекта мора се придржавати следећих правилника и прописа:
  - о Закон о безбедности и здрављу на раду Сл. Гласник РС бр. 101/205, 91/2015 и 113/2017.
  - о Правилник о безбедности лифтова, Сл. Гласник РС бр. 15/2017 и 21/2020
  - о Правилник о безбедности машина, Сл. Гласник РС бр. 58/2016.
  - о Правилник о заштити на раду при утовару терета у теретна моторна возила и истовару терета из таквих возила Сл. Лист СФРЈ бр. 17/66.

оПравилник о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при коришћењу средстава и опреме за личну заштиту на раду, Сл. Гласник РС бр. 92/2008.

оПравилник о опреми и поступку за пружање прве помоћи и организовању службе спасавања у случају незгоде на раду Сл. Лист СФРЈ бр. 21/71.

•Да би постројење било правилно и сигурно монтирано потребно је обратити највећу пажњу код постављања разних делова постројења и то како у погледу манипулације при полагању опреме и делова опреме, тако и код самог анкерисања тј. причвршћивања за под.

•Све машине и уређаји који сачињавају постројење постављају се на већ раније завршени под, или припремљене темеље у зависности од предвиђеног начина ослањања.

•При извођењу ових радова неопходно је добро контролисти да се сваки од елемената налази у правилном положају, а ова контрола је утолико важнија уколико је нека машина по природи свог рада осетљивија или изложена вибрацијама, ударима или сличним неправилностима.

•При извођењу монтаже важно је да се са сваким делом постројења поступа са потребном опрезношћу како не би дошло до било каквог удара и на тај начин до оштећења машине.

•Сваки део, када је то потребно, мора се правилно причврстити на уређају за дизање или преношење, и то у таквом положају, који гарантује апсолутну сигурност за раднике а и за сам део.

•Када је сваки елемент причвршћен на свом темељу приступиће се монтажи осталих допунских делова, имајући у виду приложене монтажне цртеже

•При извођењу монтаже опреме у свему се тачно придржавати упутстава датих од испоручиоца опреме.

•Испоручиоци опреме морају доставити атест испоручене опреме као и упутство за руковање и одржавање вршиоцу монтаже.

•По завршеној монтажи предати све атесте као и упутства за руковање и одржавање инвеститору.

#### ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА ПРЕ ПУШТАЊА У РАД

•Техничка контрола лифтовских постројења врши се у свему према важећим правилницима за ову врсту постројења.

•Инвеститор је дужан да о свом трошку прибави за сва испитивања на градилишту потребну ел. енергију и друге медије, а извођач ставља на располагање техничкој комисији потребно особље и справе за мерење.

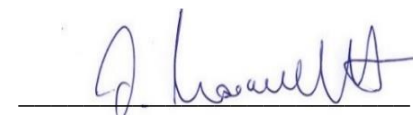
- За све време техничке контроле и пробног погона потребно је присуство довољног броја стручних лица, који су упознати са постројењем која се пуштају у погон, а ради надгледања и обучавања персонала који ће касније тиме руковати.
- Уколико техничка контрола и пробни погон не покаже повода ни за какав приговор, може се постројење - опрема предати инвеститору. Од тог дана тече рок за квалитет изведених радова. О примопредаји треба водити посебан записник.
- У случају да се за време техничке контроле, пробног погона, пријема или у гарантном року констатује да изведени радови нису исправни, извођач је дужан да о свом трошку отклони све неисправности у одређеном року, уколико су исти настали због лошег материјала или лошег рада или услед неодобреног мењања предметне техничке документације

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ



Дејан Митровић, маст.инж.маш.

број лиценце 630 И001 20



Драган Игњатовић, дипл.инж.ел.

број лиценце 350 Л691 12

<b>МАШИНОПРОЈЕКТ</b> <b>КОПРИНГ</b>	2021У027-ПЗИ-Т03	ИЗМЕНА	СТРАНА 84
--	------------------	--------	--------------

## 1.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

## 1.6.1 ПРОРАЧУНИ

### ПРОРАЧУН ЛИФТА Л01

#### 1. Полазни подаци

Ознака лифта:	Л01	путнички лифт
Носивост:	$Q = 1000$	[kg] → 13 особа
Ширина кабине:	$A = 1100$	[mm]
Дубина кабине:	$B = 2100$	[mm]
Висина кабине:	$H_k = 2300$	[mm]
Висина дизања:	$H = 49.2$	[m]
Брзина вожње:	$v = 1.75$	[m/s]
Маса кабине са рамом и вратима:	$M_{CAR}=P=$	1230 [kg]
Маса противтега:	$M_{cwt}=G =$	1730 [kg]
Пречник погонске ужетњаче:	$D = 420$	[mm]
Пречник помоћних ужетњача:	$D_p = 420$	[mm]
Број ужади:	$n = 6$	[m]
Конструкција носећих ужади:	6x19W-FC 8	[kom]
Пречник челичних ужади:	$d = 8$	[mm]
Маса носећег ужета:	$q_u = 0.23$	[kg/m]
Називна чврстоћа ужета:	$\sigma_m = 1770$	[N/mm <sup>2</sup> ]
Сила киданња ужета (најмања) :	$F_{min} = 37.4$	[kN]
Маса ужади за висину дизања:	$M_{SR} = 67.90$	[kg]
Маса кабла (специфична) :	$q_{pk} = 1$	[kg/m]
Маса пратећег кабла:	$M_{trav} = 24.60$	[kg]
Вешање:	2:1	$i_v = 2$
Тип и пречник компензационе ужади:	F819 S-FC x 7 x 19	
Маса компензационе ужади:	$M_{CR} = 210$	[kg]
Вођице кабине:	T89/A	
Вођице противтега:	T89/A	
Врста погона:	електрични	
Машинска просторија:	без машинске просторије	
Положај погонске машине:	у врху возног окна	
Ширина возног окна:	$A_{vo} = 1650$	[mm]
Дубина возног окна:	$B_{vo} = 2500$	[mm]
Површина пресека вођица кабине:	$A_{vk} = 1577$	[mm <sup>2</sup> ]
Отпорни моменти вођица кабине:	$W_x = 14350$	[mm <sup>3</sup> ]
Моменти инерције вођица кабине:	$I_x = 598300$	[mm <sup>4</sup> ]
Минимални полупречник инерције:	$i_y = 18.23$	[mm]
Маса затезног уређаја:	$M_{comp} = 0$	[kg]
Дубина јаме:	$H_{jame} = 1.5$	[m]
Висина врха:	$H_{vrha} = 4.4$	[m]
Површина пресека вођица контратег:	$A_{cwt} = 1577$	[mm <sup>2</sup> ]
Отпорни момент вођица контратега за x-осу:	$W_x = 14350$	[mm <sup>3</sup> ]
Отпорни момент вођица контратега за y-осу:	$W_y = 11780$	[mm <sup>3</sup> ]
Момент инерције вођица контратега за x-осу:	$I_x = 598300$	[mm <sup>4</sup> ]
Момент инерције вођица контратега за y-осу:	$I_y = 524100$	[mm <sup>4</sup> ]
Материјал шина вођица кабине:	S235 JRG2	

## 2. Прорачун возних капацитета

$$K = \frac{3600 \cdot Q \cdot \gamma^p}{T_1}, \quad [\text{особа/}h]$$

$$Q = 13 \quad [\text{особа}] \quad \text{-носивост (капацитет) лифта}$$

$$\gamma^p = 0.8$$

$$T_1 = \frac{2H}{v} + k_t \sum t = \frac{2H}{v} + k_t (t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5), \quad s$$

$$H = 49.2 \quad [m] \quad \text{-висина дизања}$$

$$v = 1.75 \quad [m/s] \quad \text{-брзина дизања}$$

$$k_t = 1.05 \div 1.15 \rightarrow k_t = 1.1$$

$$t_1 + t_2 + t_3 = 10 \div 12 \quad s \text{-време пуштања лифта у погон, убрзања и успорења и отварања и затварања врата кабине и возног окна}$$

$$t_4 + t_5 = 4s \quad \text{- време уласка и изласка путника у и из кабине}$$

$$T_1 = \frac{2 \cdot H}{v} + k_t \cdot \sum t = 72.7286 \quad [s]$$

$$K = \frac{3600 \cdot Q \cdot \gamma^p}{T_1} = 527 \quad [\text{особа/}h]$$

## 3. Прорачун снаге електромотора:

### Снага лифта:

Код вешања 2:1 кабина се креће брзином "v", а ужад брзином "iv\*v" па је снага:

$$P = \frac{(Q + P) \cdot v + M_{SR} \cdot i_v \cdot v - M_{CR} \cdot v - (M_{CAR} + \psi \cdot Q) \cdot v}{\eta \cdot 1000} \cdot g = 8.12 \quad [kW]$$

$$\text{Коефицијент корисног дејства постројења} \eta = 0.9$$

$$\text{Коефицијент баланса: } \psi = 0.5$$

Изабрани мотор:

$$\text{Називна снага: } 11.5 \quad [kW] \quad (\text{podaci proizvođača})$$

$$\text{Број обртаја мотора: фреквентно регулисан на: } 159 \quad [\text{obr}/\text{min}]$$

## 4. Контрола брзине дизања

$$v = \frac{n \cdot \pi \cdot D}{60 \cdot i_v} = 1.75 \quad [m/s] \quad , \text{ где је:}$$

$$\text{Пречник погонске ужетњака } D = 420 \quad [mm]$$

$$\text{Број обртаја електромотора } n = 159 \quad [\text{obr}/\text{min}]$$

$$\text{Вредност која зависи од система вешања ужади: } i_v = 2$$

$$\text{Усваја се номинална брзина: } v = 1.75 \quad [m/s]$$

## 5. Прорачун сигурносних фактора носећих ужади (према СРПС ЕН 81-50)

Еквивалентни број ужетњака се рачуна на основу обрасца:

$$N_{\text{equiv}} = N_{\text{equiv}(t)} + N_{\text{equiv}(p)} \quad , \text{ где је:} \quad (5.12.2.1)$$

$N_{\text{equiv}(t)}$  - еквивалентни број погонских ужетњака;

За  $\beta = 90^\circ$  еквивалентни број погонских ужетњака је: 5 (5.12.2.2)

$N_{\text{equiv}(p)}$  - еквивалентни број превојних ужетњака

$$N_{\text{equiv}(p)} = K_p \cdot (N_{ps} + 4 \cdot N_{pr}) = 2 \quad (5.12.2.3)$$

$$K_p = \left( \frac{D_t}{D_p} \right)^4 = 1$$

$$N_{\text{equiv}} = N_{\text{equiv}(t)} + N_{\text{equiv}(p)} = 7$$

$N_{ps} = 2$  - Број помоћних ужетњака које истовремено савијају уже

$N_{pr} = 0$  - Број помоћних ужетњака које наизменично савијају уже

Сигурносни фактор носећих ужади износи:

$$S_f = 10^{\left( \frac{\log \left( \frac{695,85 \cdot 10^6 \cdot N_{\text{equiv}}}{\left( \frac{D_t}{d_r} \right)^{8,567}} \right)}{\log \left( 77,09 \cdot \left( \frac{D_t}{d_r} \right)^{-2,894} \right)} \right)} = 11.22 \quad (5.12.3)$$

## 6. Провера вучних ужади на истезање (према СРПС ЕН 12385-5)

Вучна сила у једном ужету:

$$F_u = 1,2 \cdot \frac{Q + P + 2 \cdot M_{SR} - M_{CR}}{n \cdot i} \cdot g = 2115 \quad [\text{N}]$$

Минимални степен сигурности је 12

Најмања рачунска прекидна сила је:

$$F_{\text{min}} = \frac{k_2 \cdot d^2 \cdot R_{dt}}{1000} = 37.38 \quad [\text{kN}]$$

Фактор утицаја конструкције и типа ужетњака  $k_2 = 0.33$

Пречник ужетњака  $d = 8 \quad [\text{mm}]$

Називна чврстоћа за двоструко затегнута ужад:  $R_{dt} = 1770 \quad [\text{N/mm}^2]$

Минимални степен сигурности за систем вешања са најмање 3 ужета је  $S_{\text{min}} = 12$

Рачунски степен сигурности је:

$$S = \frac{F_{\text{min}}}{F_u} = 16.1 > 12$$

$$S = \frac{F_{\text{min}}}{F_u} = 16.1 > S_f$$

Степен сигурности задовољава прописани критеријум.

## 7. Контрола савијања

$$\frac{D}{d} = 52.5 \geq 40 \text{ -критеријум усвојен из СРПС ЕН 81-20}$$

## 8. Прорачун погонске способности (према СРПС ЕН 81-50)

Погонску способност је потребно проверити у три случаја:

- |                                 |  |                   |
|---------------------------------|--|-------------------|
| а) Улазак у кабину              | за а) и б) важи однос: $\frac{T_1}{T_2} \leq e^{f \cdot \alpha}$ | <b>(5.11.2.1)</b> |
| б) Активирање хватачког уређаја |  |                   |
| ц) Блокирање контратега         | за ц) важи однос: $\frac{T_1}{T_2} \geq e^{f \cdot \alpha}$      | <b>(5.11.2.1)</b> |

а) Провера погонске способности приликом уласка у кабину  
бухватни угао погонске ужетњаче је  $\alpha = 180^\circ = 3.14 \text{ рад}$  а  $f$  представља фактор трења за полукружни жлеб са прорезом (према СРПС ЕН 81-50) он износи

$$f = \mu \cdot \frac{4 \cdot (\cos \frac{\gamma}{2} - \sin \frac{\beta}{2})}{\pi - \beta - \gamma - \sin \beta + \sin \gamma} = 0.18938 \quad \text{(5.11.2.3.1.1)} \quad e^{f \cdot \alpha} = 1.8124$$

Где је:

$\beta = 90^\circ$	-угао прореза;	
$\gamma = 30^\circ$	-угао жлеба;	
$\mu = 0.1$	-стање утовара;	<b>(5.11.2.3.2)</b>

Статички однос сила у ужету  $T_1/T_2$  је израчунат за случај кабине оптерећене са 125% називне носивости у најнижој станици.

$$T_1 = \frac{(P + 1,25 \cdot Q)}{r} \cdot g + M_{SR} \cdot g + \frac{M_{COMP}}{2 \cdot r} \cdot g = 12832 \text{ [N]} \quad \text{(5.11.2.2.1)}$$

$$T_1 = 12832 \text{ [N]} \quad \text{-затезна сила у ужету са стране кабине}$$

$$T_2 = \frac{M_{cwt}}{r} \cdot g + M_{CR} \cdot g + \frac{M_{Comp}}{2 \cdot r} \cdot g = 10546 \text{ [N]} \quad \text{(5.11.2.2.1)}$$

$$T_2 = 10546 \text{ [N]} \quad \text{-затезна сила у ужету са стране противтега}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 1.217 < 1.812$$

Критеријум је задовољен.



б) Провера погонске способности приликом активирања хватачког уређаја  
бухватни угао погонске ужетњаче је  $\alpha = 180^\circ = 3.14 \text{ rad}$ , а  $f$  представља фактор трења за полукружни жлеб са прорезом (према СРПС ЕН 81-50) он износи :

$$f = \mu \cdot \frac{4 \cdot (\cos \frac{\gamma}{2} - \sin \frac{\beta}{2})}{\pi - \beta - \gamma - \sin \beta + \sin \gamma} = 0.15782 \quad e^{f \cdot \alpha} = 1.64139 \quad \text{(5.11.2.3.1.1)}$$

Где је:

$$\beta = 90^\circ \quad \text{-угао прореза;}$$

$$\gamma = 30^\circ \quad \text{-угао жлеба;}$$

$$\mu = \frac{0,1}{1 + \frac{V}{10}} = 0.08333 \quad \text{-коэффициент трења, при чему је } V \text{ брзина кретања ужади при}$$

номиналној брзини кабине

Провера погонске способности када је кабина оптерећена називним оперећењем на најнижој станици:

$$T_1 = \frac{P + Q}{r} \cdot (g + a) + M_{SR} \cdot (g + 2 \cdot a) + \frac{M_{Comp}}{2 \cdot r} \cdot g = 13766 \quad [N] \quad \text{(5.11.2.2.2)}$$

$$T_1 = 13766 \quad [N] \quad \text{-затезна сила у ужету са стране кабине}$$

$$T_2 = \frac{M_{cwt}}{r} \cdot (g - a) + M_{CR} \cdot (g - a) + \frac{M_{Comp}}{2 \cdot r} \cdot g = 10008 \quad [N] \quad \text{(5.11.2.2.2)}$$

$$T_2 = 10008 \quad [N] \quad \text{-затезна сила у ужету са стране противтега}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 1.37544 < 1.64139$$

$$a = 0.5 \quad \left[ \frac{m}{s^2} \right] \quad \text{-успорење при кочењу кабине}$$

Критеријум је задовољен.

Провера погонске способности када је празна кабина на највишој станици:

$$T_1 = \frac{M_{cwt}}{r} \cdot (g + a) + M_{SR} \cdot (g + 2 \cdot a) + \frac{M_{Comp}}{2 \cdot r} \cdot g = 9653 \quad [N]$$

$$T_1 = 9653 \quad [N] \quad \text{-затезна сила у ужету са стране кабине}$$

$$a = 0.5 \quad \left[ \frac{m}{s^2} \right]$$

$$T_2 = \frac{P + M_{\text{Trav}}}{r} \cdot (g - a) + M_{\text{CR}} \cdot (g - a) + \frac{M_{\text{Comp}}}{2 \cdot r} \cdot g = 7795 \quad [\text{N}]$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 1.23832 < 1.64139 \rightarrow \text{Критеријум је задовољен.}$$

-затезна сила у ужету са стране противтега

ц) Провера погонске способности приликом блокирања контрагата:

бухватни угао погонске ужетњаче је  $\alpha = 180^\circ = 3.14 \text{ rad}$ , а  $f$  представља фактор трења за полукружни жлеб са прорезом (према СРПС ЕН 81-50) он износи :

$$f = \mu \cdot \frac{4 \cdot (\cos \frac{\gamma}{2} - \sin \frac{\beta}{2})}{\pi - \beta - \gamma - \sin \beta + \sin \gamma} = 0.37876 \quad e^{f \cdot \alpha} = 3.2848 \quad (5.11.2.3.1.1)$$

Где је:

$\beta = 90^\circ$  -угао прореза;  
 $\gamma = 30^\circ$  -угао жлеба;  
 $\mu = 0.2$  -коэффициент трења за стање заглављивања противтега

Провера погонске способности када је празна кабина на највишој станици

$$T_1 = \frac{P + M_{\text{Trav}}}{r} \cdot g + M_{\text{CR}} \cdot g + \frac{M_{\text{Comp}}}{2 \cdot r} \cdot g = 8214 \quad [\text{N}] \quad (5.11.2.2.3)$$

$$T_1 = 8214 \quad [\text{N}] \quad \text{-затезна сила у ужету са стране кабине}$$

$$T_2 = M_{\text{SR}} \cdot g + \frac{M_{\text{Comp}}}{2 \cdot r} \cdot g = 667.1 \quad [\text{N}] \quad (5.11.2.2.3)$$

$$T_2 = 667 \quad [\text{N}] \quad \text{-затезна сила у ужету са стране противтега}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 12.3124 > 3.2848 \rightarrow \text{Критеријум је задовољен.}$$

### 9. Прорачун вођица (према СРПС ЕН 81-50)

За усвојени профил шине Т89/А

$$b = 89 \text{ [mm]}$$

$$h = 62 \text{ [mm]}$$

$$k = 16 \text{ [mm]}$$

$$A = 1577 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$I_{xx} = 598300 \text{ [mm}^4\text{]}$$

$$I_{yy} = 524100 \text{ [mm}^4\text{]}$$

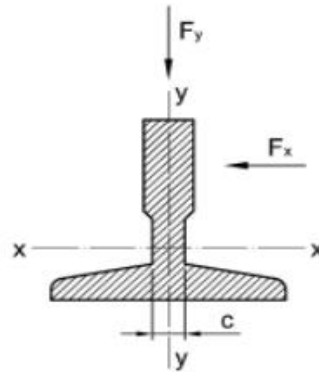
$$W_{xx} = 14350 \text{ [mm}^3\text{]}$$

$$W_{yy} = 11780 \text{ [mm}^3\text{]}$$

$$i_y = 18.23 \text{ [mm]}$$

$$q_v = 12.38 \text{ [kg/m]}$$

$$c = 10 \text{ [mm]}$$



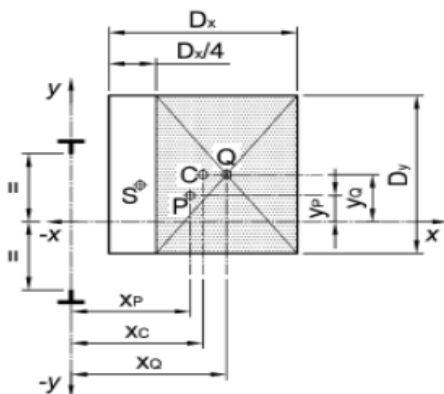
Слика 1: Оса вођице

Прорачун вршимо према СРПС ЕН 81-50 за различите режиме рада:

- дејство хватачког уређаја
- нормални радни режим
- улазак путника у кабину

За централно вешање кабине прорачуни се врше у два случаја тј. у односу на обе осе шине вођице

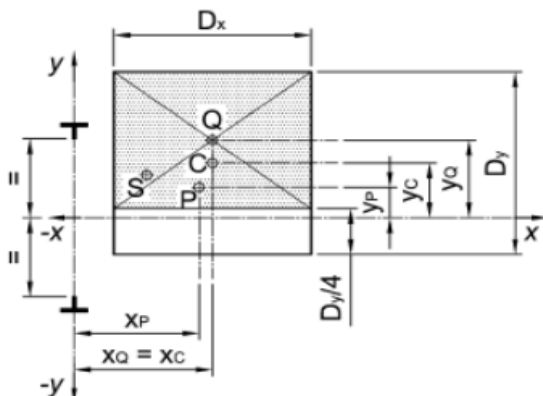
#### А. ДЕЈСТВО ХВАТАЧКОГ УРЕЂАЈА



$$x_Q = x_C + D_x / 8$$

$$y_Q = y_C$$

Слика 2: Рад хватачког уређаја случај 1



$$x_Q = x_C$$

$$y_Q = y_C + D_y / 8$$

Слика 3: Рад хватачког уређаја случај 2

## а) Напон савијања око Y-осе вођице услед силе вођења

СЛУЧАЈ 1 - у односу на X осу (P и Q су у најгорем случају са исте стране па се узима Q у x-оси)

$$D_y = 1100 \text{ [mm]}$$

$$D_x = 2100 \text{ [mm]}$$

$$x_Q = 362.5 \text{ [mm]}$$

$$x_C = 100 \text{ [mm]}$$

$$y_C = 0 \text{ [mm]}$$

$$y_Q = 0 \text{ [mm]}$$

$$x_P = 50 \text{ [mm]}$$

$$x_S = 0 \text{ [mm]}$$

$$h = 3135 \text{ [mm]} \quad \text{-растојање између клизача кабине}$$

$$k_1 = 2 \quad \text{-фактор удара за дејство хватачког уређаја}$$

$$k_2 = 1.2 \quad \text{-фактор удара за нормални радни режим}$$

$$n = 2 \quad \text{-број вођица}$$

$$l = 2500 \text{ [mm]} \quad \text{-растојање између држача вођица}$$

$$F_x = \frac{k_1 \cdot g \cdot (Q \cdot x_Q + P \cdot x_P)}{n \cdot h} = 1326.78 \text{ [N]}$$

$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16} = 621926 \text{ [Nmm]} \quad \text{(5.10.2.1)}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = 52.8 \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad \text{(5.10.2.1)}$$

## б) Напон савијања око X-осе вођице услед силе вођења

СЛУЧАЈ 2 - у односу на Y осу (P и Q су у најгорем случају са исте стране па се узима Q у x-оси)

$$D_y = 1100 \text{ [mm]}$$

$$D_x = 2100 \text{ [mm]}$$

$$x_Q = 100 \text{ [mm]}$$

$$y_Q = 137.5 \text{ [mm]}$$

$$y_S = 0 \text{ [mm]}$$

$$y_P = 120 \text{ [mm]}$$

$$y_C = 0 \text{ [mm]}$$

$$F_y = \frac{k_1 \cdot g \cdot (Q \cdot y_Q + P \cdot y_P)}{\frac{n}{2} \cdot h} = 1784.26 \text{ [N]}$$

$$M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16} = 836373 \text{ [Nmm]} \quad \text{(5.10.2.1)}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = 58.28 \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad \text{(5.10.2.1)}$$

Прорачун вођица на извијање:

Сила извијања износи:

$$F_v = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (P + Q)}{n} + M_g \cdot g_n + F_p = 28541.4 \text{ [N]}$$

$$M_g = (H_{diz} + H_{jame} + H_{vrha} - 0,5) \cdot q_v = 679.414 \text{ [kg]}$$

$$F_p = 0$$

$$\lambda = \frac{l}{l_{min}} = 137.14 \text{ па је за материјал шине вођица S235,затезне чврстоће} \quad \mathbf{(5.10.3)}$$

$$R_m = 370 \text{ [N / mm}^2\text{]} \text{ коефицијент извијања једн}$$

$$\omega = 3.18 \quad \mathbf{(5.10.3)}$$

$$\sigma_k = \frac{(F_V + k_3 \cdot M_{zus}) \cdot \omega}{A} = 57.4781 \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad \mathbf{(5.10.4)}$$

$$M_{zus} = 0 \text{ N} \quad \text{—сила у вођици услед помоћне опреме}$$

Комбиновани напони:

Дозвољени напон се одређује на основу обрасца:

$$\sigma_{perm} = \frac{R_m}{S_t} = 205.56 \text{ [N / mm}^2\text{]}$$

$$R_m = 370 \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad \text{—затезна чврстоћа шине вођице}$$

$$S_t = 1.8$$

Укупни напон савијања износи:

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 111.079 \leq 205.556 = \sigma_{perm} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad \mathbf{(5.10.4)}$$

Укупни напон савијања и притиска/истезања:

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_V + k_3 \cdot M_{perm}}{A} = 129.2 \leq 205.56 = \sigma_{perm} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad \mathbf{(5.10.4)}$$

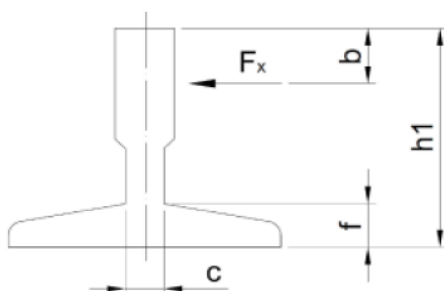
Укупни напон савијања и извијања:

$$\sigma = \sigma_k + 0,9 \cdot \sigma_m = 157.4 \leq 205.56 = \sigma_{perm} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad \mathbf{(5.10.4)}$$

Савијање појаса:

Савијање појаса шине, за вођење ролерима, се рачуна на основу следећег обрасц

$$\sigma_F = \frac{1,85 \cdot F_x}{c^2} = 24.545 \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad \mathbf{(5.10.5)}$$



Слика 4: Мере за савијање појаса вођица

Угиби:

$$\delta_x = \frac{0,7 \cdot F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} = 2.658 \leq 5 = \delta_{\text{perm}} \text{ [mm]} \quad (5.10.6)$$

$$\delta_y = \frac{0,7 \cdot F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} = 3.132 \leq 5 = \delta_{\text{perm}} \text{ [mm]} \quad (5.10.6)$$

## Б. НОРМАЛНИ РАДНИ РЕЖИМ

а) Напон савијања око Y-осе вођице услед силе вођења

СЛУЧАЈ 1 - у односу на X осу (P и Q су у најгорем случају са исте стране па се узима Q у X-оси)

$$D_y = 1100 \text{ [mm]}$$

$$D_x = 2100 \text{ [mm]}$$

$$x_Q = 362.5 \text{ [mm]}$$

$$y_Q = 0 \text{ [mm]}$$

$$x_P = 50 \text{ [mm]}$$

$$x_C = 100 \text{ [mm]}$$

$$x_S = 0 \text{ [mm]}$$

$$y_S = 0 \text{ [mm]}$$

$$F_x = \frac{k_2 \cdot g \cdot (Q \cdot (x_Q - x_S) + P \cdot (x_P - x_S))}{n \cdot h} = 796.1 \text{ [N]}$$

$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16} = 373156 \text{ [N} \cdot \text{mm]} \quad (5.10.2.1)$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = 31.677 \text{ [N/mm}^2\text{]} \quad (5.10.2.1)$$

б) Напон савијања око X-осе вођице услед силе вођења

СЛУЧАЈ 2 - у односу на Y осу (P и Q су у најгорем случају са исте стране па се узима Q у x-оси)

$$D_y = 1100 \quad x_Q = 100 \quad x_P = 50 \text{ [mm]}$$

$$D_x = 2100 \quad y_Q = 137.5 \quad y_P = 120 \text{ [mm]}$$

$$y_C = 0 \text{ [mm]}$$

$$y_S = 0 \text{ [mm]}$$

$$F_y = \frac{k_2 \cdot g \cdot (Q \cdot (y_Q - y_S) + P \cdot (y_P - y_S))}{\frac{n}{2} \cdot h} = 1070.6 \text{ [N]}$$

$$M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16} = 501824 \text{ [N} \cdot \text{mm]} \quad (5.10.2.1)$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = 34.97 \text{ [N/mm}^2\text{]} \quad (5.10.2.1)$$

Прорачун вођица на извијање:

Сила извијања износи:

$$F_v = M_g \cdot g_n + F_p = 6665.06 \text{ [N]}$$

$$\sigma_k = \frac{F_v + k_3 \cdot M_{zus}}{A} = 4.23 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

Комбиновани напони:

Дозвољени напон се одређује на основу обрасца:

$$\sigma_{\text{perm}} = \frac{R_m}{S_t} = 164.444 \text{ [N / mm}^2\text{]}$$

$$R_m = 370 \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad S_t = 2.25$$

Укупни напон савијања износи:

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 66.65 \leq 164.44 = \sigma_{\text{perm}} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad \textbf{(5.10.4)}$$

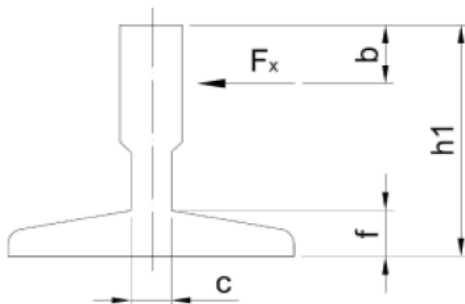
Укупни напон савијања и притиска/истезања:

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_v + k_3 \cdot M_{\text{perm}}}{A} = 70.87 \leq 164.44 = \sigma_{\text{perm}} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad \textbf{(5.10.4)}$$

Савијање појаса:

Савијање појаса шине, за вођење ролерима, се рачуна на основу следећег обрасца

$$\sigma_F = \frac{1,85 \cdot F_x}{c^2} = 14.73 \leq 164.444 = \sigma_{\text{perm}} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad \textbf{(5.10.5)}$$



Слика 5: Мере за савијање појаса вођица

Угиби:

$$\delta_x = \frac{0,7 \cdot F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} = 1.595 \leq 5 = \sigma_{\text{perm}} \text{ [mm]} \quad \textbf{(5.10.6)}$$

$$\delta_y = \frac{0,7 \cdot F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} = 1.879 \leq 5 = \sigma_{\text{perm}} \text{ [mm]} \quad \textbf{(5.10.6)}$$

#### Ц. НОРМАЛНИ РАДНИ РЕЖИМ - УЛАЗАК ПУТНИКА У КАБИНУ

а) Напон савијања око Y-осе вођице услед силе вођења

СЛУЧАЈ 1 - у односу на X осу (P и Q су у најгорем случају са исте стране па се узима Q у x-оси)

$$D_y = 1100 \text{ [mm]}$$

$$D_x = 2100 \text{ [mm]}$$

$$X_Q = 362.5 \text{ [mm]}$$

$$Y_Q = 0 \text{ [mm]}$$

$$X_P = 50 \text{ [mm]}$$

$$X_c = 100 \text{ [mm]}$$

$$x_S = 0 \quad [\text{mm}]$$

$$x_1 = 420 \quad [\text{mm}]$$

$$F_x = \frac{g \cdot Q \cdot (X_P - X_S) + F_S \cdot (X_1 - X_S)}{n \cdot h} = 359 \quad [\text{N}]$$

$$F_S = 0,4 \cdot g \cdot Q = 3924 \quad [\text{N}]$$

$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16} = 168316 \quad [\text{N} \cdot \text{mm}] \quad (5.10.2.1)$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = 14.3 \quad [\text{N} / \text{mm}^2] \quad (5.10.2.1)$$

б) Напон савијања око X-осе вођице услед силе вођења

СЛУЧАЈ 2 - у односу на Y осу (P и Q су у најгорем случају са исте стране па се узима Q у x-оси)

$$D_y = 1100 \quad [\text{mm}]$$

$$D_x = 2100 \quad [\text{mm}]$$

$$X_Q = 100 \quad [\text{mm}]$$

$$Y_Q = 137.5 \quad [\text{mm}]$$

$$X_P = 50 \quad [\text{mm}]$$

$$Y_P = 120 \quad [\text{mm}]$$

$$Y_C = 0 \quad [\text{mm}]$$

$$Y_S = 0 \quad [\text{mm}]$$

$$Y_1 = 400 \quad [\text{mm}]$$

$$F_y = \frac{g \cdot P \cdot (y_P - y_S) + F_S \cdot (y_1 - y_S)}{\frac{n}{2} \cdot h} = 962.54 \quad [\text{N}]$$

$$M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16} = 451190 \quad [\text{N} \cdot \text{mm}] \quad (5.10.2.1)$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = 31.44 \quad [\text{N} / \text{mm}^2] \quad (5.10.2.1)$$

Где је сила на праг кабине, за путничке лифт  $F_S = 0,4 \cdot g \cdot Q$

Прорачун вођица на извијање:

Сила извијања износи:

$$F_V = M_g \cdot g_n + F_P = 6665.1 \quad [\text{N}]$$

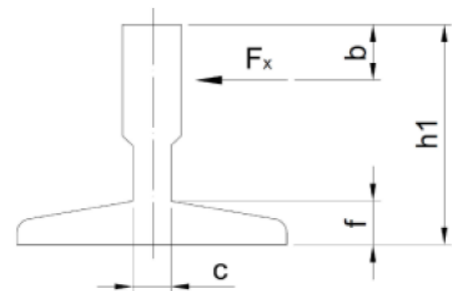
$$\sigma_k = \frac{(F_V + k_3 \cdot M_{perm})}{A} = 4.23 \quad [\text{N} / \text{mm}^2]$$

Комбиновани напони:

Дозвољени напон се одређује на основу обрасца:

$$\sigma_{perm} = \frac{R_m}{S_t} = 164.44 \quad [\text{N} / \text{mm}^2]$$

$$R_m = 370 \quad [\text{N} / \text{mm}^2] \quad S_t = 2.25$$



Слика 6: Мере за савијање појаса вођица

Укупни напон савијања износи:

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 45.73 \leq 164.44 = \sigma_{perm} \quad [\text{N} / \text{mm}^2] \quad (5.10.4)$$



Укупни напон савијања и притиска/истезања:

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_v + k_3 \cdot M_{perm}}{A} = 49.96 \leq 164.44 = \sigma_{perm} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad \mathbf{(5.10.4)}$$

Савијање стопе:

Савијање стопе шине, за вођење ролерима, се рачуна на основу следећег обрасц

$$\sigma_F = \frac{1,85 \cdot F_x}{c^2} = 6.643 \leq 164.44 = \sigma_{perm} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad \mathbf{(5.10.5)}$$

Угиби:

$$\delta_x = \frac{0,7 \cdot F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} = 0.719 \leq 5 = \sigma_{perm} \text{ [mm]} \quad \mathbf{(5.10.6)}$$

$$\delta_y = \frac{0,7 \cdot F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} = 1.689 \leq 5 = \sigma_{perm} \text{ [mm]} \quad \mathbf{(5.10.6)}$$

Вођице кабине су направљене од челика S235 JRG2 и клизне површине су хладно вучене.

Карактеристике челика S235 JRG2 према СРПС ЕН 10025 су следеће:

- затезна чврстоћа  $R_m = 370$  [N/mm<sup>2</sup>]
- напон на граници течења  $R_e = 235$  [N/mm<sup>2</sup>]
- модул еластичности  $E = 2,17 \cdot 10^7$  [N/cm<sup>2</sup>]

Угиб вођице не сме да буде већи од вредности  $\delta = \frac{l \cdot \sin \alpha}{1000}$ , а пошто се вођице испоручују у комадима максималне дужине 5м са дозвољеним одступањем по дужини  $\pm 2$ mm, вредност дозвољеног угиба је 5mm. Највеће растојање између конзола је  $l = 2200$  mm.

Вођице се спајају спојним плочама и вијцима. Спојне плоче се изводе од истог материјала као и вођице.

Бушење мора бити тако изведено да не сме довести до стварања пукотина и деформација спојне плоче.

Толеранција равности једне стране плоче мора бити до 0,2 mm.

За машински обрађене вођице, храпавости површине и класе храпавости су:

· глава вођице:

§ у уздужном правцу, класа храпавости N7 а  $R_a = 1,6$ mm

§ у попречном правцу, класа храпавости је између N8 и N9 а  $3,2 \text{mm} \leq R_a \leq 6,3$ mm

· стопа вођице: класа храпавости је N9 а  $R_a = 6,3$ mm

Толеранција паралелности горње површине главе вођице и површине на коју належе спојна плоча мора бити до 0,2 mm.

## 10. Силе у возном окну

### Испод вођице кабине:

Тежина једне вођице кабине по дужном метру је  $q_{vk} = 12.38$  [kg/m]

Укупна дужина вођице је:  $l_{vk} = 54.68$  [m]

Укупна маса вођице је:  $G_{vk} = q_{vk} \cdot l_{vk} = 676.94$  [kg]

$$P1 = g \cdot G_v + g \cdot (Q + M_{CAR}) = 29 \text{ [kN]}$$

$$P1 = 92 \text{ [kN]} \quad \text{-Податак произвођача}$$

### Испод одбојника кабине

$$P2 = \frac{4 \cdot g \cdot (Q + M_{CAR})}{n_{odbk}} = 43.8 \text{ [kN]}$$

Број одбојника кабине  $n_{odbk} = 2$

$$P2 = 45 \text{ [kN]} \quad \text{-Податак произвођача}$$

### Испод одбојника противтега

$$P3 = \frac{4 \cdot g \cdot M_{cwt}}{n_{odbt}} = 67.89 \text{ [kN]}$$

Број одбојника противтега:  $n_{odbt} = 1$

$$P3 = 71 \text{ [kN]} \quad \text{-Податак произвођача}$$

### Испод вођица противтега:

Тежина једне вођице по дужном метру је  $q_{vt} = 12.38$  [kg/m]

Укупна дужина вођице је:  $l_{vt} = 55$  [m]

Укупна маса вођице је:  $G_{vt} = q_{vt} \cdot l_{vt} = 674.71$  [kg]

### Оптерећење јаме испод вођица противтега:

$$P4 = g \cdot G_{vt} + g \cdot M_{cwt} = 23.6 \text{ [kN]}$$

$$P4 = 77 \text{ [kN]} \quad \text{-Податак произвођача}$$

## 11. Прорачун сигурносних путева

Дужина водећег пута који преостаје када противтег мирује на сабијеним одбојницима

$$h_{zp} \geq 0,1 + 0,035 \cdot v^2 \approx 07.188 \text{ [mm]}$$

Висина сигурносног простора изнад крова кабине када противтег мирује на сабијеним одбојницима

$$H_s \geq 1 + 0,035 \cdot v^2 = 1107.19$$

Висина кабине  $H_k = 2300 \text{ [mm]}$

Висина врха возног окна  $H_{vvk} = 4400 \text{ [mm]}$

Екстра ход кабине  $H_{eh} = 576 \text{ [mm]}$

$$H_k + H_s + H_{eh} = 3983.19 < H_{vvk} = 4400 \text{ [mm]}$$

Слободно растојање између плафона возног окна и највиших тачака елемената на крову кабине:

$$h_{zp} \geq 0,3 + 0,035 \cdot v^2 = 407.188 \text{ [mm]}$$

Слободно растојање између плафона возног окна и највиших тачака елемената за вођење кабине:

$$h_{zp} \geq 0,1 + 0,035 \cdot v^2 = 207.188 \text{ [mm]}$$

## 12. Прорачун вентилације возног окна

Површина хоризонталног пресека возног окна:

$$S_o = 1.65 \text{ m} \times 2.5 \text{ m} = 4.13 \text{ [m}^2\text{]}$$

Потребна површина пресека отвора за вентилацију у врху окна:

$$S_v \geq 0.08 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$S_v = 0.30 \text{ m} \times 0.3 \text{ m} = 0.09 \text{ [m}^2\text{]}$$

Према правилнику о техничким нормативима за лифтове, укупна површина отвора за проветравање мора бити најмање 1% од површине хоризонталног пресека возног окна (препурука из праксе је да отвор буде минимално 2% од површине хоризонталног пресека возног окна).

Однос површина пресека:  $\frac{S_v}{S_o} = 2.18 \% \geq 1 \% \text{ (задовољава)}$

Површина отвора у поду машинске просторије већа је од захтеваних димензија.

### 13. Прорачун капацитета аку батерије за нужно светло и аларм

Снага сијалице нужног светла:	$P_s = 5$	[W]
Снага сирене аларма:	$P_a = 5$	[W]
Напон АКУ батерије:	$U = 12$	[V]
Степен искоришћења:	$\eta = 0.9$	
Потребно време рада / пражњења:	$t = 1$	[h]
Потребан капацитет батерије:		

$$Q_B = 1,1 \cdot \frac{(P_s + P_a) \cdot t}{U \cdot \eta} = 1.0185 \text{ [Ah]}$$

Одабрана АКУ батерија капацитета **2,2 Ah** задовољава потребне услове.

### 14. Провера напојног вода

Напојни вод долази са главне напојне табле објекта. Из чега се напаја погон лифта, расвета и утичница са заштитним контактом постројења лифта.

Снага електромотора:	$P = 11.50$	[kW]
Номинална струја	$I_n = 34$	[A]
Полазна струја:	$I_p = 56$	[A]
	$\cos\varphi = 0.9$	

Остало оптерећење од постројења лифта:  $I_d = 10$  [A]

Максимална меродавна струја:

$$I_{pd} = I_p + I_d = 66$$

Дужина напојног вода:  $L = 100$  [m]  $\lambda C_u = 56$   $U = 400$  [V]

Дозвољени пад напона (5%):  $u = 0,05 \cdot U = 20$  [V]

Потребан пресек напојног вода за критеријум  $u = 0,05 \cdot U$

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot I_{pd} \cdot \cos\varphi}{\lambda \cdot u} = 9.19 \text{ [mm}^2\text{]}$$

#### НАПОМЕНА:

Потребан пресек напојног вода је коначно одређен пројектом електроенергетских инсталација.

## 15. Фотометријски прорачун за кабину

Полазни подаци:

Коефицијент искоришћења:	$\eta =$	0.12	
Коефицијент слабљења:	$k =$	0.4	
Ширина кабине:	$A =$	1100	[mm]
Дужина кабине:	$B =$	2100	[mm]
Површина кабине:	$S_k =$	2.31	[m <sup>2</sup> ]
Потребна средња осветљеност:	$E_{sr} =$	100	[lx]
Потребан светлосни флуks:	$\Phi_U = (E_{sr} \times S) / (\eta \times k) =$	4812.5	[lm]
Снага једне светилке:	$P_{iz} =$	36	[W]
Излазни флуks једне светилке:	$\Phi_{iz} =$	950	[lm]
Потребан број светилки:	$N_{sv} = \Phi_U / \Phi_{iz} =$	5.07	
Усвојени број светилки:	$N_{iz} =$	6	
Остварени флуks:	$\Phi_{ustv} = N_{iz} \times 2500 =$	15000	[lm]
Остварена осветљеност:	$E_{srstv} = E_{sr} \times \Phi_{ustv} / \Phi_U =$	311.69	[lx]
Однос остварене и потребне осветљености:	$K_{estv} = E_{srstv} / E_{sr} =$	3.12	$\geq 1$

ПРОРАЧУН ЛИФТА Л02

**1. Полазни подаци**

Ознака лифта:	Л02	путнички лифт	
Носивост:	$Q = 630$	[kg] → 8 особа	
Ширина кабине:	$A = 1100$	[mm]	
Дубина кабине:	$B = 1400$	[mm]	
Висина кабине:	$H_k = 2300$	[mm]	
Висина дизања:	$H = 46.2$	[m]	
Брзина вожње:	$v = 1.75$	[m/s]	
Маса кабине са рамом и вратима:	$M_{CAR} = P = 607$	[kg]	
Маса противтега:	$M_{cwt} = G = 922$	[kg]	
Пречник погонске ужетњаче:	$D = 420$	[mm]	
Пречник помоћних ужетњача:	$D_p = 420$	[mm]	
Број ужади:	$n = 6$	[m]	
Конструкција носећих ужади:	6x19W-FC 8	[kom]	
Пречник челичних ужади:	$d = 8$	[mm]	
Маса носећег ужета:	$q_u = 0.23$	[kg/m]	
Називна чврстоћа ужета:	$\sigma_m = 1770$	[N/mm <sup>2</sup> ]	
Сила киданја ужета (најмања) :	$F_{min} = 37.4$	[kN]	
Маса ужади за висину дизања:	$M_{SR} = 63.76$	[kg]	
Маса кабла (специфична) :	$q_{pk} = 1$	[kg/m]	
Маса пратећег кабла:	$M_{trav} = 23.10$	[kg]	
Вешање:	2:1	$i_v = 2$	
Тип и пречник компензационе ужади:	F819 S-FC x 7 x 19		
Маса компензационе ужади:	$M_{CR} = 150$	[kg]	
Вођице кабине:	T82/A		
Вођице противтега:	T50/A		
Врста погона:	електрични		
Машинска просторија:	без машинске просторије		
Положај погонске машине:	у врху возног окна		
Ширина возног окна:	$A_{vo} = 1700$	[mm]	
Дубина возног окна:	$B_{vo} = 1900$	[mm]	
Површина пресека вођица кабине:	$A_{vk} = 1091$	[mm <sup>2</sup> ]	
Отпорни моменти вођица кабине:	$W_x = 10270$	[mm <sup>3</sup> ]	$W_y = 7358$ [mm <sup>3</sup> ]
Моменти инерције вођица кабине:	$I_x = 493100$	[mm <sup>4</sup> ]	$I_y = 301700$ [mm <sup>4</sup> ]
Минимални полупречник инерције:	$i_y = 16.63$	[mm]	
Маса затезног уређаја:	$M_{comp} = 0$	[kg]	
Дубина јаме:	$H_{jame} = 1.5$	[m]	
Висина врха:	$H_{vrha} = 4.4$	[m]	
Површина пресека вођица контратег:	$A_{cwt} = 475$	[mm <sup>2</sup> ]	
Отпорни момент вођица контратега за x-осу:	$W_x = 3150$	[mm <sup>3</sup> ]	
Отпорни момент вођица контратега за y-осу:	$W_y = 2100$	[mm <sup>3</sup> ]	
Момент инерције вођица контратега за x-осу:	$I_x = 112400$	[mm <sup>4</sup> ]	
Момент инерције вођица контратега за y-осу:	$I_y = 52500$	[mm <sup>4</sup> ]	
Материјал шина вођица кабине:	S235 JRG2		

## 2. Прорачун возних капацитета

$$K = \frac{3600 \cdot Q \cdot \gamma^p}{T_1}, \quad [\text{особа/}h]$$

$$Q = 8 \quad [\text{особа}] \quad \text{-носивост (капацитет) лифта}$$

$$\gamma^p = 0.8$$

$$T_1 = \frac{2H}{v} + k_t \sum t = \frac{2H}{v} + k_t(t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5), \quad s$$

$$H = 46.2 \quad [m] \quad \text{-висина дизања}$$

$$v = 1.75 \quad [m/s] \quad \text{-брзина дизања}$$

$$k_t = 1,05 \div 1,15 \rightarrow k_t = 1.1$$

$$t_1 + t_2 + t_3 = 10 \div 12 \quad s \text{-време пуштања лифта у погон, убрзања и успорења и отварања и затварања врата кабине и возног окна}$$

$$t_4 + t_5 = 4s \quad \text{- време уласка и изласка путника у и из кабине}$$

$$T_1 = \frac{2 \cdot H}{v} + k_t \cdot \sum t = 69.3 \quad [s]$$

$$K = \frac{3600 \cdot Q \cdot \gamma^p}{T_1} = 349 \quad [\text{особа/}h]$$

## 3. Прорачун снаге електромотора:

Снага лифта:

Код вешања 2:1 кабина се креће брзином "v", а ужад брзином "iv\*v" па је снага:

$$P = \frac{(Q + P) \cdot v + M_{SR} \cdot iv \cdot v - M_{CR} \cdot v - (M_{CAR} + \psi \cdot Q) \cdot v}{\eta \cdot 1000} \cdot g = 5.58 \quad [kW]$$

$$\text{Коефицијент корисног дејства постројења } \eta = 0.9$$

$$\text{Коефицијент баланса: } \psi = 0.5$$

Изабрани мотор:

$$\text{Називна снага: } 7.3 \quad [kW] \quad (\text{podaci proizvođača})$$

$$\text{Број обртаја мотора: фреквентно регулисан на: } 159 \quad [obr/min]$$

## 4. Контрола брзине дизања

$$v = \frac{n \cdot \pi \cdot D}{60 \cdot iv} = 1.75 \quad [m/s] \quad , \text{ где је:}$$

$$\text{Пречник погонске ужетњака } D = 420 \quad [mm]$$

$$\text{Број обртаја електромотора } n = 159 \quad [obr/min]$$

$$\text{Вредност која зависи од система вешања ужади: } iv = 2$$

$$\text{Усваја се номинална брзина: } v = 1.75 \quad [m/s]$$

### 5. Прорачун сигурносних фактора носећих ужади (према СРПС ЕН 81-50)

Еквивалентни број ужетњака се рачуна на основу обрасца:

$$N_{\text{equiv}} = N_{\text{equiv}(t)} + N_{\text{equiv}(p)} \quad , \text{ где је:} \quad (5.12.2.1)$$

$N_{\text{equiv}(t)}$  -еквивалентни број погонских ужетњака;

Za  $\beta = 90^\circ$  еквивалентни број погонских ужетњака је: 5 (5.12.2.2)

$N_{\text{equiv}(p)}$  -еквивалентни број превојних ужетњака

$$N_{\text{equiv}(p)} = K_p \cdot (N_{ps} + 4 \cdot N_{pr}) = 2 \quad (5.12.2.3)$$

$$K_p = \left( \frac{D_t}{D_p} \right)^4 = 1$$

$$N_{\text{equiv}} = N_{\text{equiv}(t)} + N_{\text{equiv}(p)} = 7$$

$N_{ps} = 2$  -Број помоћних ужетњака које истовремено савијају уже

$N_{pr} = 0$  -Број помоћних ужетњака које наизменично савијају уже

Сигурносни фактор носећих ужади износи:

$$S_f = 10^{\left( \frac{\log \left( \frac{695,85 \cdot 10^6 \cdot N_{\text{equiv}}}{\left( \frac{D_t}{d_r} \right)^{8,567}} \right)}{\log \left( 77,09 \cdot \left( \frac{D_t}{d_r} \right)^{-2,894} \right)} \right)} = 11.22 \quad (5.12.3)$$

### 6. Провера вучних ужади на истезање (према СРПС ЕН 12385-5)

Вучна сила у једном ужету:

$$F_u = 1,2 \cdot \frac{Q + P + 2 \cdot M_{SR} - M_{CR}}{n \cdot i} \cdot g = 1191 \quad [\text{N}]$$

Минимални степен сигурности је 12

Најмања рачунска прекидна сила је:

$$F_{\text{min}} = \frac{k_2 \cdot d^2 \cdot R_{dt}}{1000} = 37.38 \quad [\text{kN}]$$

Фактор утицаја конструкције и типа ужетја:  $k_2 = 0.33$

Пречник ужетја:  $d = 8 \quad [\text{mm}]$

Називна чврстоћа за двоструко затегнута ужад:  $R_{dt} = 1770 \quad [\text{N/mm}^2]$

Минимални степен сигурности за систем вешања са најмање 3 ужета је  $S_{\text{min}}=12$

Рачунски степен сигурности је:

$$S = \frac{F_{\text{min}}}{F_u} = 27.9 > 12$$

$$S = \frac{F_{\text{min}}}{F_u} = 27.9 > S_f$$

Степен сигурности задовољава прописани критеријум.



## 7. Контрола савијања

$$\frac{D}{d} = 52.5 \geq 40 \text{ -критеријум усвојен из СРПС ЕН 81-20}$$

## 8. Прорачун погонске способности (према СРПС ЕН 81-50)

Погонску способност је потребно проверити у три случаја:

- |                                 |  |                   |
|---------------------------------|--|-------------------|
| а) Улазак у кабину              | за а) и б) важи однос: $\frac{T_1}{T_2} \leq e^{f \cdot \alpha}$ | <b>(5.11.2.1)</b> |
| б) Активирање хватачког уређаја |  |                   |
| ц) Блокирање контратега         | за ц) важи однос: $\frac{T_1}{T_2} \geq e^{f \cdot \alpha}$      | <b>(5.11.2.1)</b> |

а) Провера погонске способности приликом уласка у кабину  
бухватни угао погонске ужетњаче је  $\alpha = 180^\circ = 3.14 \text{ рад}$  а  $f$  представља фактор трења за полукружни жлеб са прорезом (према СРПС ЕН 81-50) он износи

$$f = \mu \cdot \frac{4 \cdot (\cos \frac{\gamma}{2} - \sin \frac{\beta}{2})}{\pi - \beta - \gamma - \sin \beta + \sin \gamma} = 0.18938 \quad \text{(5.11.2.3.1.1)} \quad e^{f \cdot \alpha} = 1.8124$$

Где је:

$\beta = 90^\circ$	-угао прореза;	
$\gamma = 30^\circ$	-угао жлеба;	
$\mu = 0.1$	-стање утовара;	<b>(5.11.2.3.2)</b>

Статички однос сила у ужету  $T_1/T_2$  је израчунат за случај кабине оптерећене са 125% називне носивости у најнижој станици.

$$T_1 = \frac{(P + 1,25 \cdot Q)}{r} \cdot g + M_{SR} \cdot g + \frac{M_{COMP}}{2 \cdot r} \cdot g = 7465 \text{ [N]} \quad \text{(5.11.2.2.1)}$$

$$T_1 = 7465 \text{ [N]} \quad \text{-затезна сила у ужету са стране кабине}$$

$$T_2 = \frac{M_{cwt}}{r} \cdot g + M_{CR} \cdot g + \frac{M_{Comp}}{2 \cdot r} \cdot g = 5994 \text{ [N]} \quad \text{(5.11.2.2.1)}$$

$$T_2 = 5994 \text{ [N]} \quad \text{-затезна сила у ужету са стране противтега}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 1.246 < 1.812$$

Критеријум је задовољен.

б) Провера погонске способности приликом активирања хватачког уређаја  
бухватни угао погонске ужетњаче је  $\alpha = 180^\circ = 3.14 \text{ rad}$ , а  $f$  представља фактор трења за полукружни жлеб са прорезом (према СРПС ЕН 81-50) он износи :

$$f = \mu \cdot \frac{4 \cdot (\cos \frac{\gamma}{2} - \sin \frac{\beta}{2})}{\pi - \beta - \gamma - \sin \beta + \sin \gamma} = 0.15782 \quad e^{f \cdot \alpha} = 1.64139 \quad \text{(5.11.2.3.1.1)}$$

Где је:

$$\beta = 90^\circ \quad \text{-угао прореза;}$$

$$\gamma = 30^\circ \quad \text{-угао жлеба;}$$

$$\mu = \frac{0,1}{1 + \frac{V}{10}} = 0.08333 \quad \text{-коэффициент трења, при чему је } V \text{ брзина кретања ужади при}$$

номиналној брзини кабине

Провера погонске способности када је кабина оптерећена називним оперећењем на најнижој станици:

$$T_1 = \frac{P + Q}{r} \cdot (g + a) + M_{SR} \cdot (g + 2 \cdot a) + \frac{M_{Comp}}{2 \cdot r} \cdot g = 7998 \quad [N] \quad \text{(5.11.2.2.2)}$$

$$T_1 = 7998 \quad [N] \quad \text{-затезна сила у ужету са стране кабине}$$

$$T_2 = \frac{M_{cwt}}{r} \cdot (g - a) + M_{CR} \cdot (g - a) + \frac{M_{Comp}}{2 \cdot r} \cdot g = 5688 \quad [N] \quad \text{(5.11.2.2.2)}$$

$$T_2 = 5688 \quad [N] \quad \text{-затезна сила у ужету са стране противтега}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 1.40606 < 1.64139$$

$$a = 0.5 \quad \left[ \frac{m}{s^2} \right] \quad \text{-успорење при кочењу кабине}$$

Критеријум је задовољен.

Провера погонске способности када је празна кабина на највишој станици:

$$T_1 = \frac{M_{cwt}}{r} \cdot (g + a) + M_{SR} \cdot (g + 2 \cdot a) + \frac{M_{Comp}}{2 \cdot r} \cdot g = 5442 \quad [N]$$

$$T_1 = 5442 \quad [N] \quad \text{-затезна сила у ужету са стране кабине}$$

$$a = 0.5 \quad \left[ \frac{m}{s^2} \right]$$

$$T_2 = \frac{P + M_{\text{Trav}}}{r} \cdot (g - a) + M_{\text{CR}} \cdot (g - a) + \frac{M_{\text{Comp}}}{2 \cdot r} \cdot g = 4330 \quad [\text{N}]$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 1.25695 < 1.64139 \rightarrow \text{Критеријум је задовољен.}$$

-затезна сила у ужету са стране противтега

ц) Провера погонске способности приликом блокирања контрагата:

Љухватни угао погонске ужетњаче је  $\alpha = 180^\circ = 3.14 \text{ rad}$ , а  $f$  представља фактор трења за полукружни жлеб са прорезом (према СРПС ЕН 81-50) он износи :

$$f = \mu \cdot \frac{4 \cdot (\cos \frac{\gamma}{2} - \sin \frac{\beta}{2})}{\pi - \beta - \gamma - \sin \beta + \sin \gamma} = 0.37876 \quad e^{f \cdot \alpha} = 3.2848 \quad \text{(5.11.2.3.1.1)}$$

Где је:

$\beta = 90^\circ$  -угао прореза;  
 $\gamma = 30^\circ$  -угао жлеба;  
 $\mu = 0.2$  -коэффициент трења за стање заглављивања противтега

Провера погонске способности када је празна кабина на највишој станици

$$T_1 = \frac{P + M_{\text{Trav}}}{r} \cdot g + M_{\text{CR}} \cdot g + \frac{M_{\text{Comp}}}{2 \cdot r} \cdot g = 4562 \quad [\text{N}] \quad \text{(5.11.2.2.3)}$$

$$T_1 = 4562 \quad [\text{N}] \quad \text{-затезна сила у ужету са стране кабине}$$

$$T_2 = M_{\text{SR}} \cdot g + \frac{M_{\text{Comp}}}{2 \cdot r} \cdot g = 625.4 \quad [\text{N}] \quad \text{(5.11.2.2.3)}$$

$$T_2 = 625 \quad [\text{N}] \quad \text{-затезна сила у ужету са стране противтега}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 7.29422 > 3.2848 \rightarrow \text{Критеријум је задовољен.}$$

### 9. Прорачун вођица (према СРПС ЕН 81-50)

За усвојени профил шине Т82/А

$$b = 82 \text{ [mm]}$$

$$h = 68 \text{ [mm]}$$

$$k = 9 \text{ [mm]}$$

$$A = 1091 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$I_{xx} = 493100 \text{ [mm}^4\text{]}$$

$$I_{yy} = 301700 \text{ [mm}^4\text{]}$$

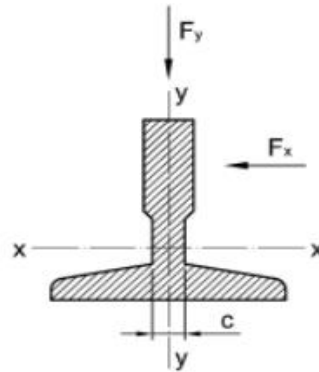
$$W_{xx} = 10270 \text{ [mm}^3\text{]}$$

$$W_{yy} = 7358 \text{ [mm}^3\text{]}$$

$$i_y = 16.63 \text{ [mm]}$$

$$q_v = 8.564 \text{ [kg/m]}$$

$$c = 7.5 \text{ [mm]}$$



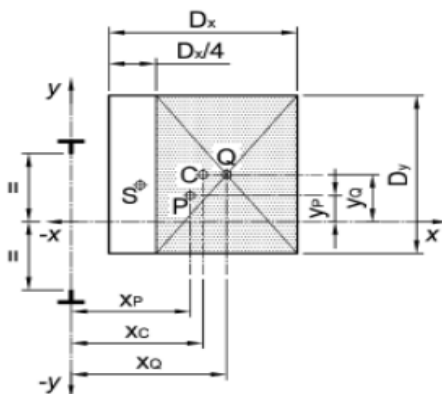
Слика 1: Оса вођице

Прорачун вршимо према СРПС ЕН 81-50 за различите режиме рада:

- а) дејство хватачког уређаја
- б) нормални радни режим
- ц) улазак путника у кабину

За централно вешање кабине прорачуни се врше у два случаја тј. у односу на обе осе шине вођице

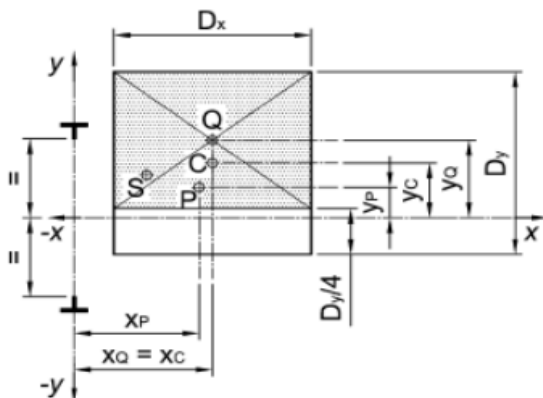
#### А. ДЕЈСТВО ХВАТАЧКОГ УРЕЂАЈА



$$x_Q = x_C + D_x / 8$$

$$y_Q = y_C$$

Слика 2: Рад хватачког уређаја случај 1



$$x_Q = x_C$$

$$y_Q = y_C + D_y / 8$$

Слика 3: Рад хватачког уређаја случај 2

## а) Напон савијања око Y-осе вођице услед силе вођења

СЛУЧАЈ 1 - у односу на X осу (P и Q су у најгорем случају са исте стране па се узима Q у x-оси)

$$D_y = 1100 \text{ [mm]}$$

$$D_x = 1400 \text{ [mm]}$$

$$x_Q = 275 \text{ [mm]}$$

$$x_C = 100 \text{ [mm]}$$

$$y_C = 0 \text{ [mm]}$$

$$y_Q = 0 \text{ [mm]}$$

$$x_P = 50 \text{ [mm]}$$

$$x_S = 0 \text{ [mm]}$$

$$h = 3135 \text{ [mm]} \quad \text{-растојање између клизача кабине}$$

$$k_1 = 2 \quad \text{-фактор удара за дејство хватачког уређаја}$$

$$k_2 = 1.2 \quad \text{-фактор удара за нормални радни режим}$$

$$n = 2 \quad \text{-број вођица}$$

$$l = 2500 \text{ [mm]} \quad \text{-растојање између држача вођица}$$

$$F_x = \frac{k_1 \cdot g \cdot (Q \cdot x_Q + P \cdot x_P)}{n \cdot h} = 637.102 \text{ [N]}$$

$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16} = 298642 \text{ [Nmm]} \quad \text{(5.10.2.1)}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = 40.6 \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad \text{(5.10.2.1)}$$

## б) Напон савијања око X-осе вођице услед силе вођења

СЛУЧАЈ 2 - у односу на Y осу (P и Q су у најгорем случају са исте стране па се узима Q у x-оси)

$$D_y = 1100 \text{ [mm]}$$

$$D_x = 1400 \text{ [mm]}$$

$$x_Q = 100 \text{ [mm]}$$

$$y_Q = 137.5 \text{ [mm]}$$

$$y_S = 0 \text{ [mm]}$$

$$y_P = 120 \text{ [mm]}$$

$$y_C = 0 \text{ [mm]}$$

$$F_y = \frac{k_1 \cdot g \cdot (Q \cdot y_Q + P \cdot y_P)}{\frac{n}{2} \cdot h} = 997.991 \text{ [N]}$$

$$M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16} = 467809 \text{ [Nmm]} \quad \text{(5.10.2.1)}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = 45.55 \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad \text{(5.10.2.1)}$$

Прорачун вођица на извијање:

Сила извијања износи:

$$F_v = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (P + Q)}{n} + M_g \cdot g_n + F_p = 16486.8 \text{ [N]}$$

$$M_g = (H_{diz} + H_{jame} + H_{vrha} - 0,5) \cdot q_v = 443.615 \text{ [kg]}$$

$$F_p = 0$$

$$\lambda = \frac{l}{i_{min}} = 150.33 \text{ па је за материјал шине вођица S235,затезне чврстоће} \quad (5.10.3)$$

$$R_m = 370 \text{ [N / mm}^2\text{]} \text{ коефицијент извијања једн}$$

$$\omega = 3.82 \quad (5.10.3)$$

$$\sigma_k = \frac{(F_V + k_3 \cdot M_{zus}) \cdot \omega}{A} = 57.6714 \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad (5.10.4)$$

$$M_{zus} = 0 \text{ N} \quad \text{—сила у вођици услед помоћне опреме}$$

Комбиновани напони:

Дозвољени напон се одређује на основу обрасца:

$$\sigma_{perm} = \frac{R_m}{S_t} = 205.56 \text{ [N / mm}^2\text{]}$$

$$R_m = 370 \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad \text{—затезна чврстоћа шине вођице}$$

$$S_t = 1.8$$

Укупни напон савијања износи:

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 86.138 \leq 205.556 = \sigma_{perm} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad (5.10.4)$$

Укупни напон савијања и притиска/истезања:

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_V + k_3 \cdot M_{perm}}{A} = 101.3 \leq 205.56 = \sigma_{perm} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad (5.10.4)$$

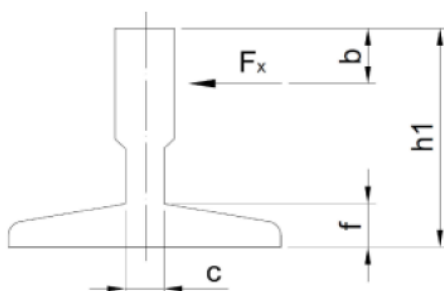
Укупни напон савијања и извијања:

$$\sigma = \sigma_k + 0,9 \cdot \sigma_m = 135.2 \leq 205.56 = \sigma_{perm} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad (5.10.4)$$

Савијање појаса:

Савијање појаса шине, за вођење ролерима, се рачуна на основу следећег обрасц

$$\sigma_F = \frac{1,85 \cdot F_x}{c^2} = 20.954 \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad (5.10.5)$$



Слика 4: Мере за савијање појаса вођица

Угиби:

$$\delta_x = \frac{0,7 \cdot F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} = 2.217 \leq 5 = \delta_{perm} \text{ [mm]} \quad (5.10.6)$$

$$\delta_y = \frac{0,7 \cdot F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} = 2.125 \leq 5 = \delta_{perm} \text{ [mm]} \quad (5.10.6)$$

### Б. НОРМАЛНИ РАДНИ РЕЖИМ

а) Напон савијања око Y-осе вођице услед силе вођења

СЛУЧАЈ 1 - у односу на X осу (P и Q су у најгорем случају са исте стране па се узима Q у X-оси)

$$D_y = 1100 \text{ [mm]}$$

$$D_x = 1400 \text{ [mm]}$$

$$x_Q = 275 \text{ [mm]}$$

$$y_Q = 0 \text{ [mm]}$$

$$x_P = 50 \text{ [mm]}$$

$$x_C = 100 \text{ [mm]}$$

$$x_S = 0 \text{ [mm]}$$

$$y_S = 0 \text{ [mm]}$$

$$F_x = \frac{k_2 \cdot g \cdot (Q \cdot (x_Q - x_S) + P \cdot (x_P - x_S))}{n \cdot h} = 382.3 \text{ [N]}$$

$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16} = 179185 \text{ [N} \cdot \text{mm]} \quad (5.10.2.1)$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = 24.352 \text{ [N/mm}^2\text{]} \quad (5.10.2.1)$$

б) Напон савијања око X-осе вођице услед силе вођења

СЛУЧАЈ 2 - у односу на Y осу (P и Q су у најгорем случају са исте стране па се узима Q у x-оси)

$$D_y = 1100 \quad x_Q = 100 \quad x_P = 50 \text{ [mm]}$$

$$D_x = 1400 \quad y_Q = 137.5 \quad y_P = 120 \text{ [mm]}$$

$$y_C = 0 \text{ [mm]}$$

$$y_S = 0 \text{ [mm]}$$

$$F_y = \frac{k_2 \cdot g \cdot (Q \cdot (y_Q - y_S) + P \cdot (y_P - y_S))}{\frac{n}{2} \cdot h} = 598.8 \text{ [N]}$$

$$M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16} = 280685 \text{ [N} \cdot \text{mm]} \quad (5.10.2.1)$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = 27.33 \text{ [N/mm}^2\text{]} \quad (5.10.2.1)$$

Прорачун вођица на извијање:

Сила извијања износи:

$$F_v = M_g \cdot g_n + F_p = 4351.87 \text{ [N]}$$

$$\sigma_k = \frac{F_v + k_3 \cdot M_{zus}}{A} = 3.99 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

Комбиновани напони:

Дозвољени напон се одређује на основу обрасца:

$$\sigma_{\text{perm}} = \frac{R_m}{S_t} = 164.444 \text{ [N / mm}^2\text{]}$$

$$R_m = 370 \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad S_t = 2.25$$

Укупни напон савијања износи:

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 51.68 \leq 164.44 = \sigma_{\text{perm}} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad \textbf{(5.10.4)}$$

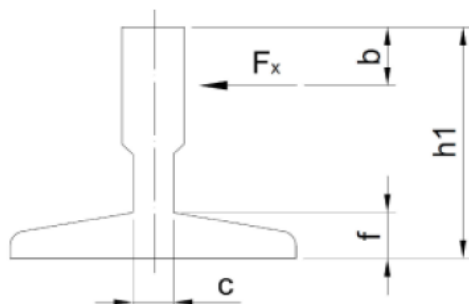
Укупни напон савијања и притиска/истезања:

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_V + k_3 \cdot M_{\text{perm}}}{A} = 55.67 \leq 164.44 = \sigma_{\text{perm}} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad \textbf{(5.10.4)}$$

Савијање појаса:

Савијање појаса шине, за вођење ролерима, се рачуна на основу следећег обрасца

$$\sigma_F = \frac{1,85 \cdot F_x}{c^2} = 12.57 \leq 164.444 = \sigma_{\text{perm}} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad \textbf{(5.10.5)}$$



Слика 5: Мере за савијање појаса вођица

Угиби:

$$\delta_x = \frac{0,7 \cdot F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} = 1.330 \leq 5 = \sigma_{\text{perm}} \text{ [mm]} \quad \textbf{(5.10.6)}$$

$$\delta_y = \frac{0,7 \cdot F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} = 1.275 \leq 5 = \sigma_{\text{perm}} \text{ [mm]} \quad \textbf{(5.10.6)}$$

#### Ц. НОРМАЛНИ РАДНИ РЕЖИМ - УЛАЗАК ПУТНИКА У КАБИНУ

а) Напон савијања око Y-осе вођице услед силе вођења

СЛУЧАЈ 1 - у односу на X осу (P и Q су у најгорем случају са исте стране па се узима Q у x-оси)

$$D_y = 1100 \text{ [mm]}$$

$$D_x = 1400 \text{ [mm]}$$

$$X_Q = 275 \text{ [mm]}$$

$$Y_Q = 0 \text{ [mm]}$$

$$X_P = 50 \text{ [mm]}$$

$$X_c = 100 \text{ [mm]}$$



$$x_S = 0 \quad [\text{mm}]$$

$$x_1 = 420 \quad [\text{mm}]$$

$$F_x = \frac{g \cdot Q \cdot (X_P - X_S) + F_S \cdot (X_1 - X_S)}{n \cdot h} = 213 \quad [\text{N}]$$

$$F_S = 0,4 \cdot g \cdot Q = 2472.12 \quad [\text{N}]$$

$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16} = 99882.2 \quad [\text{N} \cdot \text{mm}] \quad (5.10.2.1)$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = 13.6 \quad [\text{N} / \text{mm}^2] \quad (5.10.2.1)$$

б) Напон савијања око X-осе вођице услед силе вођења

СЛУЧАЈ 2 - у односу на Y осу (P и Q су у најгорем случају са исте стране па се узима Q у x-оси)

$$D_y = 1100 \quad [\text{mm}]$$

$$D_x = 1400 \quad [\text{mm}]$$

$$X_Q = 100 \quad [\text{mm}]$$

$$Y_Q = 137.5 \quad [\text{mm}]$$

$$X_P = 50 \quad [\text{mm}]$$

$$Y_P = 120 \quad [\text{mm}]$$

$$Y_C = 0 \quad [\text{mm}]$$

$$Y_S = 0 \quad [\text{mm}]$$

$$Y_1 = 400 \quad [\text{mm}]$$

$$F_y = \frac{g \cdot P \cdot (y_P - y_S) + F_S \cdot (y_1 - y_S)}{\frac{n}{2} \cdot h} = 543.35 \quad [\text{N}]$$

$$M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16} = 254696 \quad [\text{N} \cdot \text{mm}] \quad (5.10.2.1)$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = 24.80 \quad [\text{N} / \text{mm}^2] \quad (5.10.2.1)$$

Где је сила на праг кабине, за путничке лифт  $F_S = 0,4 \cdot g \cdot Q$

Прорачун вођица на извијање:

Сила извијања износи:

$$F_V = M_g \cdot g_n + F_P = 4351.9 \quad [\text{N}]$$

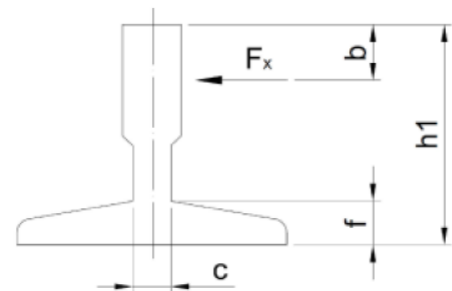
$$\sigma_k = \frac{(F_V + k_3 \cdot M_{perm})}{A} = 3.99 \quad [\text{N} / \text{mm}^2]$$

Комбиновани напони:

Дозвољени напон се одређује на основу обрасца:

$$\sigma_{perm} = \frac{R_m}{S_t} = 164.44 \quad [\text{N} / \text{mm}^2]$$

$$R_m = 370 \quad [\text{N} / \text{mm}^2] \quad S_t = 2.25$$



Слика 6: Мере за савијање појаса вођица

Укупни напон савијања износи:

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 38.37 \leq 164.44 = \sigma_{perm} \quad [\text{N} / \text{mm}^2] \quad (5.10.4)$$

Укупни напон савијања и притиска/истезања:

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_v + k_3 \cdot M_{perm}}{A} = 42.36 \leq 164.44 = \sigma_{perm} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad \mathbf{(5.10.4)}$$

Савијање стопе:

Савијање стопе шине, за вођење ролерима, се рачуна на основу следећег обрасц

$$\sigma_F = \frac{1,85 \cdot F_x}{c^2} = 7.008 \leq 164.44 = \sigma_{perm} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad \mathbf{(5.10.5)}$$

Угиби:

$$\delta_x = \frac{0,7 \cdot F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} = 0.742 \leq 5 = \sigma_{perm} \text{ [mm]} \quad \mathbf{(5.10.6)}$$

$$\delta_y = \frac{0,7 \cdot F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} = 1.157 \leq 5 = \sigma_{perm} \text{ [mm]} \quad \mathbf{(5.10.6)}$$

Вођице кабине су направљене од челика S235 JRG2 и клизне површине су хладно вучене.

Карактеристике челика S235 JRG2 према СРПС ЕН 10025 су следеће:

- затезна чврстоћа  $R_m = 370$  [N/mm<sup>2</sup>]
- напон на граници течења  $R_e = 235$  [N/mm<sup>2</sup>]
- модул еластичности  $E = 2,17 \cdot 10^7$  [N/cm<sup>2</sup>]

Угиб вођице не сме да буде већи од вредности  $\delta = \frac{l \cdot \sin \alpha}{1000}$ , а пошто се вођице испоручују у комадима максималне дужине 5м са дозвољеним одступањем по дужини  $\pm 2$ mm, вредност дозвољеног угиба је 5mm. Највеће растојање између конзола је  $l = 2200$  mm.

Вођице се спајају спојним плочама и вијцима. Спојне плоче се изводе од истог материјала као и вођице.

Бушење мора бити тако изведено да не сме довести до стварања пукотина и деформација спојне плоче.

Толеранција равности једне стране плоче мора бити до 0,2 mm.

За машински обрађене вођице, храпавости површине и класе храпавости су:

· глава вођице:

§ у уздужном правцу, класа храпавости N7 а  $R_a = 1,6$ mm

§ у попречном правцу, класа храпавости је између N8 и N9 а  $3,2 \text{mm} \leq R_a \leq 6,3$ mm

· стопа вођице: класа храпавости је N9 а  $R_a = 6,3$ mm

Толеранција паралелности горње површине главе вођице и површине на коју належе спојна плоча мора бити до 0,2 mm.

## 10. Силе у возном окну

### Испод вођице кабине:

Тежина једне вођице кабине по дужном метру је  $q_{vk} = 8.564$  [kg/m]

Укупна дужина вођице је:  $l_{vk} = 51.8$  [m]

Укупна маса вођице је:  $G_{vk} = q_{vk} \cdot l_{vk} = 443.62$  [kg]

$$P1 = g \cdot G_v + g \cdot (Q + M_{CAR}) = 16 \text{ [kN]}$$

$$P1 = 92 \text{ [kN]} \quad \text{-Податак произвођача}$$

### Испод одбојника кабине

$$P2 = \frac{4 \cdot g \cdot (Q + M_{CAR})}{n_{odbk}} = 24.3 \text{ [kN]}$$

Број одбојника кабине  $n_{odbk} = 2$

$$P2 = 38 \text{ [kN]} \quad \text{-Податак произвођача}$$

### Испод одбојника противтега

$$P3 = \frac{4 \cdot g \cdot M_{cwt}}{n_{odbt}} = 36.18 \text{ [kN]}$$

Број одбојника противтега:  $n_{odbt} = 1$

$$P3 = 63 \text{ [kN]} \quad \text{-Податак произвођача}$$

### Испод вођица противтега:

Тежина једне вођице по дужном метру је  $q_{vt} = 3.73$  [kg/m]

Укупна дужина вођице је:  $l_{vt} = 51$  [m]

Укупна маса вођице је:  $G_{vt} = q_{vt} \cdot l_{vt} = 191.349$  [kg]

### Оптерећење јаме испод вођица противтега:

$$P4 = g \cdot G_{vt} + g \cdot M_{cwt} = 10.9 \text{ [kN]}$$

$$P4 = 77 \text{ [kN]} \quad \text{-Податак произвођача}$$

## 11. Прорачун сигрносних путева

Дужина водећег пута који преостаје када противтег мирује на сабијеним одбојницима

$$h_{zp} \geq 0,1 + 0,035 \cdot v^2 = 240 \quad [\text{mm}]$$

Висина сигурносног простора изнад крова кабине када противтег мирује на сабијеним одбојницима

$$H_s \geq 1 + 0,035 \cdot v^2 = 1140$$

Висина кабине  $H_k = 2300 \quad [\text{mm}]$

Висина врха возног окна  $H_{vvk} = 4400 \quad [\text{mm}]$

Екстра ход кабине  $H_{eh} = 576 \quad [\text{mm}]$

$$H_k + H_s + H_{eh} = 4016 < H_{vvk} = 4400 \quad [\text{mm}]$$

Слободно растојање између плафона возног окна и највиших тачака елемената на крову кабине:

$$h_{zp} \geq 0,3 + 0,035 \cdot v^2 = 440 \quad [\text{mm}]$$

Слободно растојање између плафона возног окна и највиших тачака елемената за вођење кабине:

$$h_{zp} \geq 0,1 + 0,035 \cdot v^2 = 240 \quad [\text{mm}]$$

## 12. Прорачун вентилације возног окна

Површина хоризонталног пресека возног окна:

$$S_0 = 1.7 \text{ m} \times 1.9 \text{ m} = 3.23 \quad [\text{m}^2]$$

Потребна површина пресека отвора за вентилацију у врху окна:

$$S_v \geq 0.06 \quad [\text{m}^2]$$

$$S_v = 0.25 \text{ m} \times 0.25 \text{ m} = 0.06 \quad [\text{m}^2]$$

Према правилнику о техничким нормативима за лифтове, укупна површина отвора за проветравање мора бити најмање 1% од површине хоризонталног пресека возног окна (препоруча из праксе је да отвор буде минимално 2% од површине хоризонталног пресека возног окна).

Однос површина пресека:  $\frac{S_v}{S_0} = 1.93 \% \geq 1 \%$  (задовољава)

Површина отвора у поду машинске просторије већа је од захтеваних димензија.

### 13. Прорачун капацитета аку батерије за нужно светло и аларм

Снага сијалице нужног светла:	$P_s =$	5	[W]
Снага сирене аларма:	$P_a =$	5	[W]
Напон АКУ батерије:	$U =$	12	[V]
Степен искоришћења:	$\eta =$	0.9	
Потребно време рада / пражњења:	$t =$	1	[h]
Потребан капацитет батерије:			

$$Q_B = 1,1 \cdot \frac{(P_S + P_a) \cdot t}{U \cdot \eta} = 1.0185 \text{ [Ah]}$$

Одабрана АКУ батерија капацитета **2,2 Ah** задовољава потребне услове.

### 14. Провера напојног вода

Напојни вод долази са главне напојне табле објекта. Из чега се напаја погон лифта, расвета и утичница са заштитним контактом постројења лифта.

Снага електромотора:	$P =$	7.30	[kW]
Номинална струја	$I_n =$	25	[A]
Полазна струја:	$I_p =$	39	[A]
	$\cos\varphi =$	0.9	

Остало оптерећење од постројења лифта:  $I_d =$  10 [A]

Максимална меродавна струја:

$$I_{pd} = I_p + I_d = 49$$

Дужина напојног вода:  $L =$  100 [m]  $\lambda C_u =$  56  $U =$  400 [V]

Дозвољени пад напона (5%):  $u = 0,05 \cdot U =$  20 [V]

Потребан пресек напојног вода за критеријум  $u = 0,05 \cdot U$

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot I_{pd} \cdot \cos\varphi}{\lambda \cdot u} = 6.82 \text{ [mm}^2\text{]}$$

#### НАПОМЕНА:

Потребан пресек напојног вода је коначно одређен пројектом електроенергетских инсталација.

## 15. Фотометријски прорачун за кабину

Полазни подаци:

Коефицијент искоришћења:	$\eta = 0.12$
Коефицијент слабљења:	$k = 0.4$
Ширина кабине:	$A = 1100$ [mm]
Дужина кабине:	$B = 1400$ [mm]
Површина кабине:	$S_k = 1.54$ [m <sup>2</sup> ]
Потребна средња осветљеност:	$E_{sr} = 100$ [lx]
Потребан светлосни флуks:	$\phi_U = (E_{sr} \times S) / (\eta \times k) = 3208.33$ [lm]
Снага једне светилке:	$P_{iz} = 36$ [W]
Излазни флуks једне светилке:	$\phi_{iz} = 950$ [lm]
Потребан број светилки:	$N_{sv} = \phi_U / \phi_{iz} = 3.38$
Усвојени број светилки:	$N_{iz} = 4$
Остварени флуks:	$\phi_{ustv} = N_{iz} \times 2500 = 10000$ [lm]
Остварена осветљеност:	$E_{srstv} = E_{sr} \times \phi_{ustv} / \phi_U = 311.69$ [lx]
Однос остварене и потребне осветљености:	$K_{estv} = E_{srstv} / E_{sr} = 3.12 \geq 1$

## ПРОРАЧУН ХИДРАУЛИЧНОГ ЛИФТА Л03

**ОПШТЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЛИФТА**

Врста лифта:	Хидраулични путнички лифт
Носивост:	$Q = 630 \text{ kg}$
Број станица:	4
Висина дизања:	$L_t = 9900 \text{ mm}$
Дубина јаме:	$L_p = 500 \text{ mm}$
Висина највише станице:	$L_h = 3100 \text{ mm}$
Брзина кабине:	$V_c = 0,63 \text{ m/sec}$
Вешање:	1 : 2 – (Индијектно, руксак)
Број цилиндара:	$N_{ram} = 1$

**КАРАКТЕРИСТИКЕ КАБИНЕ**

Ширина (унутрашња):	$W_c = 1100 \text{ mm}$
Дужина (унутрашња):	$L_c = 1400 \text{ mm}$
Висина (унутрашња):	$H_c = 2075 \text{ mm}$
Маса (укупна):	$P_c = 410 \text{ kg}$

**КАБИНСКА ВРАТА**

број кабинских врата:	1
Маса кабинских врата:	$P_{cd} = 75 \text{ kg}$
Тип врата:	Двопанелна телескопска
ширина светлог отвора:	750 mm
висина светлог отвора:	2000 mm

**РАМ КАБИНЕ**

Тип рама кабине:	$Z_u 180 \text{ HAI}$
Маса рама кабине:	$P_f = 190 \text{ kg}$
укупно оптерећење кабине:	$P = P_f + P_c + P_{cd} = 190 + 410 + 75 = 675 \text{ kg}$

**ПРОВЕРА УЖАДИ**

Карактеристике ужади:	
Тип:	$\varnothing 10 \text{ KLR [8x19W-FC 1570]}$
пречник:	$D = 10,0 \text{ mm}$
број ужади:	$N_{rope} = 4$
маса ужади по метру:	$P_{rope} = 0,259 \text{ kg/m}$
Дужина једног ужа:	$L_{rope} = 16 \text{ m}$
Минимална прекидна сила:	$F_{rope} = 58,4 \text{ KN}$
Степен сигурности ужади мора бити:	$S_{rope} \geq 12$
	$S_{rope} = (F_{rope} \times 1000 \times N_{rope}) / ((P+Q) \times g_n) = (58,4 \times 1000 \times 4) / ((675+630) \times 9,81)$
	$S_{rope} = 18,24$
	$S_{rope} = 18,24 \geq 12$ задовољава

Укупна маса ужади:

$$Prope = Nrope \times Lrope \times Prope = 4 \times 16 \times 0,259 = 16,5 \text{ kg}$$

### ПРОВЕРА УЖЕТЊАЧЕ – КОНТРОЛА САВИЈАЊА

У складу са SRPS EN 81-20, пречник ужетњаче  $Dpul$  мора бити  $\geq 40$  од пречника ужета.

Ужетњача  $\varnothing 400$ ,  $Dpul = 400 \text{ mm}$

Пречник ужета  $D = 10,0 \text{ mm}$

Провера пречника ужетњаче:

$$Dpul = 400 \geq 40 \times 10 = 400 \text{ mm}$$

### ПРОВЕРА КЛИПА НА ИЗВИЈАЊЕ

$Pall$  = Оптерећење на клип

$Pr$  = маса клипа

$Fs$  = сила извијања на клипу  $N = 1,4 \times gn \times (Pall + 0,64 \times Pr)$

$Pc$  = критична сила извијања.

услов:  $Fs < Pc$

Прорачун оптерећења клипа на извијање ( $Fs$ )

Маса која оптерећује клип

$$(P+Q) \times Sact / Nram + Ppul + Prope / Nram$$

где је  $Sact$  фактор вешања (за директни =1 и за индиректни =2), тако да је:

$$Pall = (P+Q) \times 2/1 + (Ppul + Prope)$$

$$Pall = (675+630) \times 2/1 + 46,5, Pall = 2656 \text{ kg}$$

Прорачун дужине извијања ( $l$ )

$$l = Lt / 2 + ot + 110$$

где је  $Lt$  = висина дизања = 9900 mm

$ot$  = дужина клипа предвиђена за екстра ход (>240).

115mm = додатна конструктивна дужина

$$l = 9900/2 + 245 + 115 = 5310 \text{ mm}$$

### Провера клипа

Изабран је клип: 100 x 7

Материјал клипа: St52

Спољни пречник клипа:  $Dro = 100,00 \text{ mm}$

Унутрашњи пречник клипа:  $Dri = 86,00 \text{ mm}$

Дебљина зида клипа:  $Er = 7,00 \text{ mm}$

Маса клипа за нулти ход  $L=0$   $Pr0 = 9,00 \text{ kg}$

Дебљина дна клипа:  $Er1 = 25,00 \text{ mm}$



Спољни пречник цилиндра:  $D_c = 139,70 \text{ mm}$   
 Унутрашњи пречник цилиндра:  $d_c = 130,70 \text{ mm}$   
 Дебљина зида цилиндра:  $E_{cyl} = 4,5 \text{ mm}$   
 Дебљина дна цилиндра:  $E_1 = 25,00 \text{ mm}$

#### Одређивање масе клипа

Површина попречног пресека клипа :

$$A = (\pi / 4) * (D_{ro}^2 - D_{ri}^2) = (\pi / 4) * (100,0^2 - 86,0^2) = 2044 \text{ mm}^2$$

Маса клипа за 1m дужине:

$$P_{rm} = (A / 1000000) * 7850 = (2044 / 1000000) * 7850 = 16,04 \text{ kg}$$

Укупна маса клипа:

$$P_r = P_{rm} * (l / 1000) + P_{r0} = 16,04 * (5310 / 1000) + 9 = 94,17 \text{ kg}$$

Где је :  $7850 \text{ kg} / \text{m}^3 =$  густина челика St 52

$$F_s = 1,4 * g_n * (P_{all} + 0,64 * P_r) = 1,4 * 9,81 * (2656 + 0,64 * 94,17) = 37305 \text{ N}$$

#### Одређивање критичне силе извијања $P_k$ (N)

Момент инерције клипа:

$$J = (\pi / 64) * (D_{ro}^4 - D_{ri}^4) = 2\,222\,491,21 \text{ mm}^4$$

Полупречник инерције:

$$i = \sqrt{J/A} = \sqrt{(2\,222\,491,21 / 2044)} = 32,97 \text{ mm}$$

коэффициент виткости:

$$\lambda = l / i = 5310 / 32,97 = 161,05$$

у складу са SRPS EN 81.50 критична сила извијања зависи од вредности  $\lambda$

$$\text{за } \lambda > 100 : P_k = (\pi^2 * E * J) / (2 * L_k^2)$$

$$\text{за } \lambda < 100 : P_k = (A / 2) * [R_m - (R_m - 210) * (\lambda / 100)^2]$$

где је :

2: степен сигурности против извијања

E: модул еластичности  $[N/mm^2]$  (за St52  $E=210000N/mm^2$ )

Rm: затезна чврстоћа  $[N/mm^2]$  (за St52  $R_m=490N/mm^2$ )

за  $\lambda = 161,05$ :

$$P_c = (3,14^2 * 210000 * 2222491,21) / (2 * 5310^2) = 81601 \text{ N}$$

$$F_s = 37305 \text{ N} \leq 81601 \text{ N} = P_c$$

#### **ПРОРАЧУН КЛИПА НА ПРИТИСАК**

Клип и цилиндар издржавају оптерећење од притиска када је испуњен следећи услов:

$$P_{stat} \leq 1,4 * P_{st. per.}$$

Где је:

$P_{stat}$  : статички притисак при оптерећењу према табели 6 (SRPS EN 81-20,)

$P_{st. per.}$ : максимално дозвољени притисак на клипу и цилиндру

#### Прорачун статичког притиска

$$P_{stat} = 10 * g_n * M_{all} / F_e \text{ [bar]}$$

Где је:

$F_e$  = површина клипа [mm<sup>2</sup>]

$M_{all}$  = маса која оптерећује клип и сопствена маса [kg]

$F_e = \pi \times D_r^2 / 4 = \pi \times 100^2 / 4 = 7850 \text{ mm}^2$

$M_{all} = P_{all} + P_r = (630 + 94,17) \text{ kg} = 724,17 \text{ kg}$  (SRPS EN 81-20)

Тако да је:

$P_{stat.} = 10 \times 9,81 \times 724,17 / 7850 = 9,04 \text{ bar}$

Из односа датог у EN 81-50, који даје дебљину зида клипа и цилиндара, може се закључити да је однос који даје максимално дозвољени притисак:

$P_{st.per.} = (e_s - e_o) \times 2 \times R_{p0.2} \times 10 / (2,3 \times 1,7 \times D)$ , где је :

$e_s$  - дебљина зида у mm

$e_o$  - 1 mm за цилиндар, 0,5mm за клип

2,3 - кофицијент губитка услед трења (1,15) и скокова притиска (2)

1,7 - степен сигурности у односу на границу границу развлачења

$R_{p0.2}$  - граница развлачења [N/mm<sup>2</sup>] (за St52 = 355N/mm<sup>2</sup>)

10 - коефицијент претварања (из мегапаскале у бар)

D - спољни пречник у mm

Прорачун максимално дозвољеног притиска клипа

$P_{st.per.} = (4,50 - 0,5) \times 2 \times 355 \times 10 / (2,3 \times 1,7 \times 139,7) = 52,00 \text{ bar}$

Прорачун максимално дозвољеног притиска цилиндра

$P_{st.per.} = (7,00 - 1,0) \times 2 \times 355 \times 10 / (2,3 \times 1,7 \times 100,0) = 108,95 \text{ bar}$

Из једначине дате у SRPS EN 81-50, који даје минимално потребну дебљину дна клипа и цилиндра, закључује се да је максимално дозвољени притисак

$P_{st.per.} = (S_{base} - S_o)^2 \times R_{p0.2} \times 10 / (0,4^2 \times 2,3 \times 1,7 \times D_i^2)$ , где је :

$D_i$  унутрашњи пречник у mm

Прорачун максимално дозвољеног притиска на дно клипа

$P_{st.per.} = (25,00 - 0,5)^2 \times 355 \times 10 / (0,4^2 \times 2,3 \times 1,7 \times 86^2) = 460,5 \text{ bar}$

Прорачун максимално дозвољеног притиска на дно цилиндра

$P_{st.per.} = (25,00 - 1,0)^2 \times 355 \times 10 / (0,4^2 \times 2,3 \times 1,7 \times 130,7^2) = 191,3 \text{ bar}$

Статички притисак је мањи од најмањег притиска израчунатих у претходне 4 формуле (52 bar)

$P_{stat} = 9,04 \text{ bar} \leq 52 \text{ bar} = P_{stat.per}$

## ИЗБОР ПУМПЕ – КОНТРОЛА БРЗИНЕ КАБИНЕ

Проток пумпе је дат изразом:

$Q = V_c \times F_e \times N_{ram} \times 6 / (S_{act} \times 100) \text{ lt / min}$

Где је :

$V_c$  = брзина кабине [m/sec]

$F_e$  = површина пресека клипа (mm<sup>2</sup>)

$N_{ram}$  = број клипова

$S_{act}$  = фактор вешања

$6 / 100 =$  коефицијент претварања

Тако да је:

$$Q = 0,63 \times 7850 \times 1 \times 6 / (2 \times 100) = 148,36 \text{ lt / min.}$$

Изабрана је пумпа номиналног протока  $Q_n = 210 \text{ lt / min}$  која даје стварну брзину кабине

$$V = 0,636 \text{ m/sec}$$

### ИЗБОР МОТОРА – ПРОВЕРА СНАГЕ

Потребна снага се рачуна на основу следећег обрасца :

$$N_{\text{required}} = (Q \times P_{\text{stat.}}) / (600 \times \eta) \text{ [KW]}$$

Коришћењем дијаграма датог од произвођача, који даје ефикасност мотора  $\eta$  као функцију статичког притиска и номиналног протока пумпе, следи:

$$\eta = P_{\text{stat}} / (\alpha \times P_{\text{stat}} + \beta)$$

За мотор са протоком пумпе  $210 \text{ l/min}$ ,  $\alpha=1,07$  and  $\beta=10,30$ ;

$$\eta = 9,04 / (1,07 \times 9,04 + 10,3) = 0,452$$

$$N_{\text{potrebno}} = (210 \times 9,04) / (600 \times 0,452) = 7,00 \text{ kW}$$

Изабран је мотор номиналне снаге

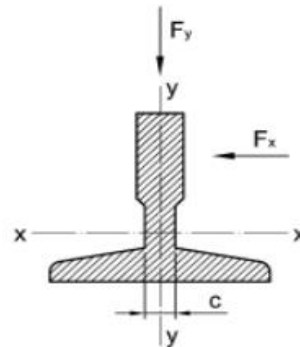
$$N_{\text{nom.}} = 11,0 \text{ kW.}$$

## ПРОРАЧУН ВОЋИЦА

### 9. Прорачун вођица (према СРПС ЕН 81-50)

За усвојени профил шине T90/A

$b =$	90	[mm]
$h =$	75	[mm]
$k =$	16	[mm]
$A =$	1725	[mm <sup>2</sup> ]
$I_{xx} =$	1020000	[mm <sup>4</sup> ]
$I_{yy} =$	524800	[mm <sup>4</sup> ]
$W_{xx} =$	20860	[mm <sup>3</sup> ]
$W_{yy} =$	11660	[mm <sup>3</sup> ]
$i_y =$	17.44	[mm]
$q_v =$	13.54	[kg/m]
$c =$	10	[mm]



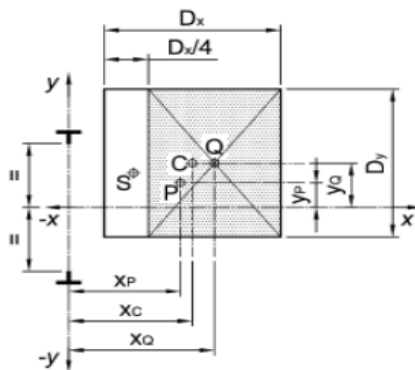
Слика 1: Оса вођице

Прорачун вршимо према СРПС ЕН 81-50 за различите режиме рада:

- а) дејство вентила лома
- б) нормални радни режим
- ц) улазак путника у кабину

За централно вешање кабине прорачуни се врше у два случаја тј. у односу на обе осе шине вођице

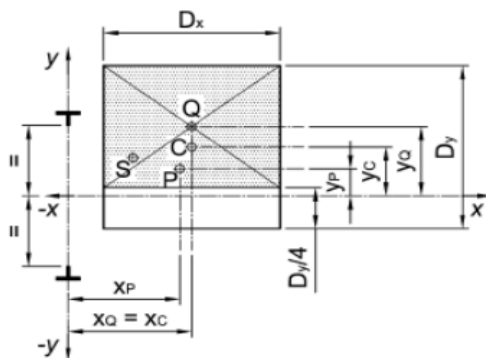
#### А. ДЕЈСТВО ВЕНТИЛА ЛОМА



$$x_Q = x_C + D_x / 8$$

$$y_Q = y_C$$

Слика 2: Дејство вентила лома случај 1



$$x_Q = x_C$$

$$y_Q = y_C + D_y / 8$$

Слика 3: Дејство вентила лома случај 2

а) Напон савијања око Y-осе вођице услед силе вођења

СЛУЧАЈ 1 - у односу на X осу (P и Q су у најгорем случају са исте стране па се узима Q у x-оси)

$$\begin{aligned}
 D_y &= 1100 \text{ [mm]} \\
 D_x &= 1400 \text{ [mm]} \\
 x_Q &= 1095 \text{ [mm]} \\
 x_C &= 920 \text{ [mm]} \\
 y_C &= 0 \text{ [mm]} \\
 y_Q &= 0 \text{ [mm]} \\
 x_P &= 1000 \text{ [mm]} \\
 x_S &= 0 \text{ [mm]} \\
 h &= 2580 \text{ [mm]} \quad \text{-растојање између клизача кабине} \\
 k_1 &= 2 \quad \text{-фактор удара за дејство вентила лома} \\
 k_2 &= 1.2 \quad \text{-фактор удара за нормални радни режим} \\
 n &= 2 \quad \text{-број вођица} \\
 l &= 1500 \text{ [mm]} \quad \text{-растојање између држача вођица}
 \end{aligned}$$

$$F_x = \frac{k_1 \cdot g \cdot (Q \cdot x_Q + P \cdot x_P)}{n \cdot h} = 5360.71 \text{ [N]}$$

$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16} = 1507699 \text{ [Nmm]} \quad (5.10.2.1)$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = 129.3 \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad (5.10.2.1)$$

б) Напон савијања око X-осе вођице услед силе вођења

СЛУЧАЈ 2 - у односу на Y осу (P и Q су у најгорем случају са исте стране па се узима Q у x-оси)

$$\begin{aligned}
 D_y &= 1100 \text{ [mm]} \\
 D_x &= 1400 \text{ [mm]} \\
 x_Q &= 920 \text{ [mm]} \\
 y_Q &= 137.5 \text{ [mm]} \\
 y_S &= 0 \text{ [mm]} \\
 y_P &= 40 \text{ [mm]} \\
 y_C &= 0 \text{ [mm]}
 \end{aligned}$$

$$F_y = \frac{k_1 \cdot g \cdot (Q \cdot y_Q + P \cdot y_P)}{\frac{n}{2} \cdot h} = 877.767 \text{ [N]}$$

$$M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16} = 246872 \text{ [Nmm]} \quad (5.10.2.1)$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = 11.83 \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad (5.10.2.1)$$

Прорачун вођица на извијање:

Сила извијања износи:

$$F_v = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (P + Q)}{n} + M_g \cdot g_n + F_p = 14575.8 \text{ [N]}$$

$$M_g = (H_{diz} + H_{jame} + H_{vrha} - 0,5) \cdot q_v = 135.806 \text{ [kg]}$$

$$F_p = 0$$

$$\lambda = \frac{l}{i_{min}} = 86.01 \quad \text{па је за материјал шине вођица S235,затезне чврстоће} \quad (5.10.3)$$

$$R_m = 370 \text{ [N / mm}^2\text{]} \text{ коефицијент извијања једна}$$

$$\omega = 1.64 \quad (5.10.3)$$

$$\sigma_k = \frac{(F_v + k_3 \cdot M_{zus}) \cdot \omega}{A} = 25.4575 \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad (5.10.4)$$

$$M_{zus} = 0 \text{ N} \quad \checkmark \text{-сила у вођици услед помоћне опрем}$$

Комбиновани напони:

Дозвољени напон се одређује на основу обрасца:

$$\sigma_{perm} = \frac{R_m}{S_t} = 205.56 \text{ [N / mm}^2\text{]}$$

$$R_m = 370 \text{ [N / mm}^2\text{]} \checkmark \text{-затезна чврстоћа шине вођице}$$

$$S_t = 1.8$$

Укупни напон савијања износи:

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 141.140 \leq 205.556 = \sigma_{perm} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad (5.10.4)$$

Укупни напон савијања и притиска/истезања:

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_v + k_3 \cdot M_{perm}}{A} = 156.6 \leq 205.56 = \sigma_{perm} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad (5.10.4)$$

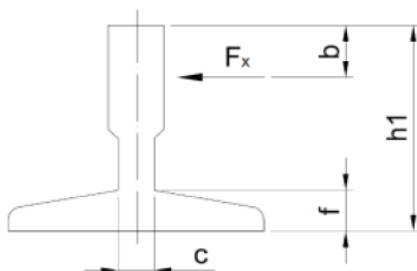
Укупни напон савијања и извијања:

$$\sigma = \sigma_k + 0,9 \cdot \sigma_m = 152.5 \leq 205.56 = \sigma_{perm} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad (5.10.4)$$

Савијање појаса:

Савијање појаса шине, за вођење ролерима, се рачуна на основу следећег обрасца

$$\sigma_F = \frac{1,85 \cdot F_x}{c^2} = 99.173 \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad (5.10.5)$$



Слика 4: Мере за савијање појаса вођица

Угиби:

$$\delta_x = \frac{0,7 \cdot F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} = 2.317 \leq 5 = \delta_{perm} \text{ [mm]} \quad (5.10.6)$$

$$\delta_y = \frac{0,7 \cdot F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} = 0.195 \leq 5 = \delta_{perm} \text{ [mm]} \quad (5.10.6)$$

### Б. НОРМАЛНИ РАДНИ РЕЖИМ

а) Напон савијања око Y-осе вођице услед силе вођења

СЛУЧАЈ 1 - у односу на X осу (P и Q су у најгорем случају са исте стране па се узима Q у X-оси)

$$\begin{aligned} D_y &= 1100 \text{ [mm]} \\ D_x &= 1400 \text{ [mm]} \\ x_Q &= 1095 \text{ [mm]} \\ y_Q &= 0 \text{ [mm]} \\ x_P &= 1000 \text{ [mm]} \\ x_C &= 920 \text{ [mm]} \\ x_S &= 0 \text{ [mm]} \\ y_S &= 0 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

$$F_x = \frac{k_2 \cdot g \cdot (Q \cdot (x_Q - x_S) + P \cdot (x_P - x_S))}{n \cdot h} = 3216.4 \text{ [N]}$$

$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16} = 904620 \text{ [N} \cdot \text{mm]} \quad (5.10.2.1)$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = 77.583 \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad (5.10.2.1)$$

б) Напон савијања око X-осе вођице услед силе вођења

СЛУЧАЈ 2 - у односу на Y осу (P и Q су у најгорем случају са исте стране па се узима Q у x-оси)

$$\begin{aligned} D_y &= 1100 & x_Q &= 920 & x_P &= 1000 \text{ [mm]} \\ D_x &= 1400 & y_Q &= 137.5 & y_P &= 40 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_C &= 0 \text{ [mm]} \\ y_S &= 0 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

$$F_y = \frac{k_2 \cdot g \cdot (Q \cdot (y_Q - y_S) + P \cdot (y_P - y_S))}{\frac{n}{2} \cdot h} = 526.7 \text{ [N]}$$

$$M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16} = 148123 \text{ [N} \cdot \text{mm]} \quad (5.10.2.1)$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = 7.10 \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad (5.10.2.1)$$

Прорачун вођица на извијање:

Сила извијања износи:

$$F_v = M_g \cdot g_n + F_p = 1332.26 \text{ [N]}$$

$$\sigma_k = \frac{F_v + k_3 \cdot M_{zus}}{A} = 1.42 \text{ [N / mm}^2\text{]}$$

Комбиновани напони:

Дозвољени напон се одређује на основу обрасца:

$$\sigma_{perm} = \frac{R_m}{S_t} = 164.444 \text{ [N / mm}^2\text{]}$$

$$R_m = 370 \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad S_t = 2.25$$

Укупни напон савијања износи:

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 84.68 \leq 164.44 = \sigma_{perm} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad (5.10.4)$$

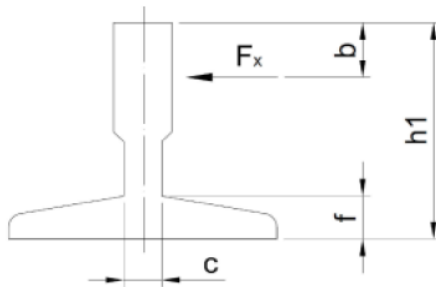
Укупни напон савијања и притиска/истезања:

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_v + k_3 \cdot M_{perm}}{A} = 86.10 \leq 164.44 = \sigma_{perm} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad (5.10.4)$$

Савијање појаса:

Савијање појаса шине, за вођење ролерима, се рачуна на основу следећег обрасца

$$\sigma_F = \frac{1,85 \cdot F_x}{c^2} = 59.50 \leq 164.444 = \sigma_{perm} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad (5.10.5)$$



Слика 5: Мере за савијање појаса вођица

Угиби:

$$\delta_x = \frac{0,7 \cdot F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} = 1.390 \leq 5 = \sigma_{perm} \text{ [mm]} \quad (5.10.6)$$

$$\delta_y = \frac{0,7 \cdot F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} = 0.117 \leq 5 = \sigma_{perm} \text{ [mm]} \quad (5.10.6)$$

#### Ц. НОРМАЛНИ РАДНИ РЕЖИМ - УЛАЗАК ПУТНИКА У КАБИНУ

а) Напон савијања око Y-осе вођице услед силе вођења

СЛУЧАЈ 1 - у односу на X осу (P и Q су у најгорем случају са исте стране па се узима Q у x-оси)

$$D_y = 1100 \text{ [mm]}$$

$$D_x = 1400 \text{ [mm]}$$

$$X_Q = 1095 \text{ [mm]}$$

$$Y_Q = 0 \text{ [mm]}$$

$$X_P = 1000 \text{ [mm]}$$

$$X_C = 920 \text{ [mm]}$$



$$x_S = 0 \text{ [mm]}$$

$$x_1 = 1880 \text{ [mm]}$$

$$F_x = \frac{g \cdot Q \cdot (X_P - X_S) + F_S \cdot (X_1 - X_S)}{n \cdot h} = 2270 \text{ [N]}$$

$$F_S = 0,4 \cdot g \cdot Q = 2472.12 \text{ [N]}$$

$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16} = 638306 \text{ [N} \cdot \text{mm]} \quad (5.10.2.1)$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = 54.7 \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad (5.10.2.1)$$

б) Напон савијања око Х-осе вођице услед силе вођења

СЛУЧАЈ 2 - у односу на Y осу (P и Q су у најгорем случају са исте стране па се узима Q у x-оси)

$$D_y = 1100 \text{ [mm]}$$

$$D_x = 1400 \text{ [mm]}$$

$$X_Q = 920 \text{ [mm]}$$

$$Y_Q = 137.5 \text{ [mm]}$$

$$X_P = 1000 \text{ [mm]}$$

$$Y_P = 40 \text{ [mm]}$$

$$Y_C = 0 \text{ [mm]}$$

$$Y_S = 0 \text{ [mm]}$$

$$Y_1 = 155 \text{ [mm]}$$

$$F_y = \frac{g \cdot P \cdot (y_P - y_S) + F_S \cdot (y_1 - y_S)}{\frac{n}{2} \cdot h} = 258.03 \text{ [N]}$$

$$M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16} = 72569.8 \text{ [N} \cdot \text{mm]} \quad (5.10.2.1)$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = 3.48 \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad (5.10.2.1)$$

Где је сила на праг кабине, за путничке лифтове  $F_S = 0,4 \cdot g \cdot Q$

Прорачун вођица на извијање:

Сила извијања износи:

$$F_v = M_g \cdot g_n + F_p = 1332.3 \text{ [N]}$$

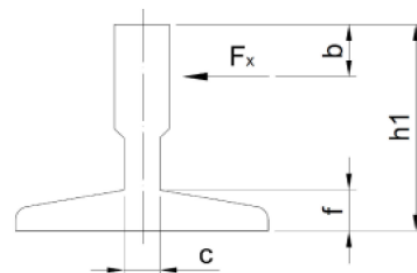
$$\sigma_k = \frac{(F_v + k_3 \cdot M_{perm})}{A} = 1.42 \text{ [N / mm}^2\text{]}$$

Комбиновани напони:

Дозвољени напон се одређује на основу обрасца:

$$\sigma_{perm} = \frac{R_m}{S_t} = 164.44 \text{ [N / mm}^2\text{]}$$

$$R_m = 370 \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad S_t = 2.25$$



Слика 6: Мере за савијање појаса вођица

Укупни напон савијања износи:

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 58.22 \leq 164.44 = \sigma_{perm} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad (5.10.4)$$

Укупни напон савијања и притиска/истезања:

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_v + k_3 \cdot M_{perm}}{A} = 59.64 \leq 164.44 = \sigma_{perm} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad (5.10.4)$$

Савијање стопе:

Савијање стопе шине, за вођење ролерима, се рачуна на основу следећег обрасца:

$$\sigma_F = \frac{1,85 \cdot F_x}{c^2} = 41.986 \leq 164.44 = \sigma_{perm} \text{ [N / mm}^2\text{]} \quad (5.10.5)$$

Угиби:

$$\delta_x = \frac{0,7 \cdot F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} = 0.981 \leq 5 = \sigma_{perm} \text{ [mm]} \quad (5.10.6)$$

$$\delta_y = \frac{0,7 \cdot F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} = 0.057 \leq 5 = \sigma_{perm} \text{ [mm]} \quad (5.10.6)$$

Вођице кабине су направљене од челика S235 JRG2 и клизне површине су хладно вучене.

Карактеристике челика S235 JRG2 према СРПС ЕН 10025 су следеће:

· затезна чврстоћа	Rm=370	[N/mm <sup>2</sup> ]
· напон на граници течења	Re=235	[N/mm <sup>2</sup> ]
· модул еластичности	E = 2,17·10 <sup>7</sup>	[N/cm <sup>2</sup> ]

Угиб вођице не сме да буде већи од вредности  $\delta = \frac{l \cdot \xi_{line}}{1000}$ , а пошто се вођице испоручују у комадима максималне дужине 5м са дозвољеним одступањем по дужини ±2mm, вредност дозвољеног угиба је 5mm. Највеће растојање између конзола је l=1500 mm.

Вођице се спајају спојним плочама и вијцима. Спојне плоче се изводе од истог материјала као и вођице.

Бушење мора бити тако изведено да не сме довести до стварања пукотина и деформација спојне плоче.

Толеранција равности једне стране плоче мора бити до 0,2 mm.

За машински обрађене вођице, храпавости површине и класе храпавости су:

· глава вођице:

§ у уздужном правцу, класа храпавости N7 а Ra=1,6mm

§ у попречном правцу, класа храпавости је између N8 и N9 а 3,2mm≤Ra≤6,3mm

· стопа вођице: класа храпавости је N9 а Ra=6,3mm

Толеранција паралелности горње површине главе вођице и површине на коју належе спојна плоча мора бити до 0,2 mm.

## ПРОВЕРА ЦЕВОВОДА

За везу између хидрауличног агрегата и цилиндра одабрано је вишеслојно, армирано црево за високе притиске, отпорно на уља SAE100 R2A, називног пречника (R 1<sup>1/2</sup>“), за максимални притисак распрскивања од 360 бара и минималним радијусом савијања од 500 mm.

Површина попречног пресека црева (R 1<sup>1/2</sup>“),

$$\text{Са унутрашњим пречником } d_{ce} = 38,1 \text{ mm је: } A_c = \frac{\pi}{4} (d_{ce})^2 = \frac{\pi}{4} (0,38)^2 = 0,114 \text{ dm}^2$$

$$\text{Брзина протока уља у цевоводу је: } v = Q / (600 \times A_c) = 210 / (600 \times 0,114) = 3,07 \text{ m/s}$$

Пречник црева задовољава јер је брзина мања од 5 m/s (максимална препоручена брзина)

Степен сигурности црева износи:

$$v = \frac{\rho_{\text{расп}}}{\rho_{\text{ст}}} = \frac{360}{9,04} = 39,82 \geq 8 \text{ критеријум је задовољен}$$

### ПРОВЕРА ЗАГРЕВАЊА УЉА

За стандардни број укључака  $Z = 30 \text{ h}^{-1}$  (одговара укупном броју вожњи лифта  $Z_v = 60 \text{ h}^{-1}$ , тј. 30 вожњи на горе/h и 30 вожњи на доле/h) количина топлоте коју треба одвести из хидрауличног система износи:

$$Q_{\text{пот}} = 0.71 \cdot 0.71 \cdot [Q + K + R + n \cdot (q_k + q_{\text{уз}})] \cdot H \cdot Z \cdot \frac{1}{170 \cdot 10^3} = 1,15 \text{ kWh},$$

а количина топлоте коју је из хидрауличног система могуће одвести (без додатног хлађења уља посебним хладњаком) износи:

$$Q_{\text{расп}} = Q_{\text{расп а}} + Q_{\text{расп к}} + Q_{\text{расп с}} + Q_{\text{расп црев, цев}} = 3,139 \text{ kWh},$$

Где су (према обрасцима произвођача):

$$Q_{\text{расп а}} = 0.0166 \cdot A_{\text{аQ}} \cdot \Delta t = 1,68 \text{ kWh} - \text{количина топлоте коју је могуће одвести са агрегата},$$

$$Q_{\text{расп к}} = n \cdot 0.0166 \cdot A_{\text{кQ}} \cdot \Delta t = 0,336 \text{ kWh} - \text{количина топлоте коју је могуће одвести са клипова},$$

$$Q_{\text{расп с}} = n \cdot 0.0166 \cdot A_{\text{сQ}} \cdot \Delta t = 1,12 \text{ kWh} - \text{количина топлоте коју је могуће одвести са цилиндара},$$

$$Q_{\text{расп црев, цев}} = \sum_m Q_{\text{расп црев}_m} + \sum_n Q_{\text{расп цев}_n} = 0,0003 \text{ kWh} - \text{количина топлоте коју је могуће одвести са}$$

цевовода (три гумена црева,  $m = 3$ ,  $n = 0$ ),

$$\sum_m Q_{\text{расп црев}_m} = \sum_{m=1}^3 Q_{\text{расп црев}_m} = 0.00016 \cdot \sum_{m=1}^3 A_{\text{кревQ}_m} = 0,0003 \text{ kWh} - \text{количина топлоте коју је могуће одвести}$$

са црева,

$$A_{\text{аQ}} = 3,38 \text{ m}^2 - \text{површина одавања топлоте агрегата},$$

$$A_{\text{кQ}} = 0.5 \cdot D_k \cdot \pi \cdot L_k = 0,675 \text{ m}^2 - \text{површина одавања топлоте сваког клипа},$$

$$A_{\text{сQ}} = d_c \cdot \pi \cdot L_c = 2,25 \text{ m}^2 - \text{површина одавања топлоте сваког цилиндра},$$

$$\sum_{m=1}^3 A_{\text{кревQ}_m} = d_{\text{крев}_m} \cdot \pi \cdot L_{\text{крев}_m} = 0,7 \text{ m}^2 - \text{укупна површина одавања топлоте свих црева}$$

$$\Delta t = t_{\text{уља}} - t_{\text{вазд}} = 30 \text{ }^\circ\text{C} - \text{максималан пораст температуре у сиситему и}$$

$t_{\text{уља}} = 70 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $t_{\text{вазд}} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$  – максимално дозвољене температуре околног ваздуха и уља. Како је разлика између количине топлоте коју је из хидрауличног система могуће одвести и количине топлоте коју треба одвести из хидрауличног система позитивна, тј.:  $\Delta Q = Q_{\text{расп}} - Q_{\text{пот}} = 1.9 \text{ kWh}$ ,

закључује се да за стандардан број укључака мотора хлађење уља посебним хладњаком није потребно, ако се обезбеди одвођење топлоте путем вентилације машинске просторије.

Очигледно је да је, у оквиру истог хидрауличног система, могуће постићи и већи број укључака мотора без додатног хлађења уља посебним хладњаком, при чему се максимална вредност добија ако се изједначе изрази за расположиву и потребну термичку снагу, тј.

$P_{\text{расп}} = P_{\text{пот}}(Z_{\text{макс}})$ , односно:

$$Z_{\text{макс}} = \frac{P_{\text{расп}}}{P_{\text{пот}}(Z)} \cdot Z = 30 \text{ h}^{-1},$$

што одговара максималном укупном броју возњи лифта  $Z_{\text{v макс}} = 2 \cdot Z_{\text{макс}} = 60 \text{ h}^{-1}$ .

### СИЛЕ У ДНУ ВОЗНОГ ОКНА

Тежина шине вођице по дужном метру:  $q_v = 13,54 \text{ kg/m}$

Укупна дужина једне шине:  $l_v = 13,34 \text{ m}$

Сила кочења на вођици: 
$$F_k = \frac{k_1 \cdot g \cdot (Q + P)}{n} = \frac{3 \cdot 9,81 \cdot (630 + 675)}{2} = 19203 \text{ N}$$

Сила испод сваке шине вођице: 
$$F_1 = g \cdot q_v \cdot l_v + F_k = 9,81 \cdot 13,54 \cdot 13,34 + 19203 = 20974 \text{ N}$$

Сила испод одбојника кабине: 
$$F_2 = 4 \cdot g \cdot \frac{(P + Q)}{2} = 4 \cdot 9,81 \cdot \frac{(630 + 675)}{2} = 25604 \text{ N}$$

Сила испод ослонца цилиндра: 
$$F_3 = g \cdot (k_{1(\text{vent})} \cdot (P + Q) + G_{\text{Кл}} + G_{\text{КОТ}} + G_c + G_{\text{ос}})$$

$$F_3 = 9,81 \cdot ((2 \cdot (630 + 675) / 2 + 195 + 200 + 168 + 68,4)) = 18996 \text{ N}$$

### ПРОРАЧУН КАПАЦИТЕТА ЛИФТА

Капацитет особа на час је:

$$P = \frac{3600 \cdot \eta_k \cdot E}{2 \cdot \frac{H}{v} + T_n} = \frac{3600 \cdot 0,85 \cdot 13}{2 \cdot \frac{9,90}{0,63} + 100} = 186 \frac{\text{особа}}{\text{h}}$$

$\eta_k = 0,85$  – коефицијент испуњености кабине у току једне возње,

$E = 13$  – број особа у кабине

$H = 9,90 \text{ m}$  – вероватна висина дизања,

$v = 0,63 \text{ m/s}$  - називна брзина кретања кабине

$T_n = 100 \text{ s}$  - збир временских губитака у току једне повратне возње

### ПРОРАЧУН ПАДА НАПОНА

Напојним водом лифтовског постројења се напаја погон лифта, расвета и утичница са заштитним контактом на кабин и у јамаи возног окна, док је утичница и осветљење у машинској просторији повезано на инсталацију објекта.

Проверу пада напона на напојном воду врши се према максималној меродавној струји Ипд, тако да процентуални пад напона на напојном воду буде мањи од 5%.

Напојни вод долази од главне напојне табле објекта до машинске просторије и то до места главне склопке лифта, односно до разводне "Б" табле непосредно поред улаза у машинску просторију унутар просторије.

Погонски електромотор:	$P = 11 \text{ kW}$ ,
Номинална струја:	$I_n = 26,8 \text{ A}$ , $\cos\varphi = 0,80$
Полазна струја електромотора:	$I_p = 30,7 \text{ A}$
Остало оптерећење од постројења лифта:	$I_d = 10 \text{ A}$
Максимална меродавна (једновремена) струја:	$I_{pd} = I_p + I_d = 40,7 \text{ A}$
Дужина напојног вода:	$L(\text{m})$ ,
Специфична проводност за бакар:	$\lambda_{\text{Cu}} = 56 \text{ (m / } \Omega \cdot \text{mm}^2)$
Дозвољени пад напона (5%):	$u = 0,05 \times U = 0,05 \times 380 = 19$

Потребан пресек напојног вода (s) за дужину до 100 m :

$$s = \frac{\sqrt{3} \cdot I_{pd} \cdot \cos\varphi}{\lambda \cdot u} =$$

Одабрани напојни кабл (PP00Y 5 x 10 mm<sup>2</sup>) задовољава дозвољени пад напона у вредности до 5%.

**Конечан попречни пресек напојног кабла лифта одређује пројектант електроинсталација објекта.**

### ПРОРАЧУН СИГУРНОСНИХ ПУТЕВА

- Део преосталог вођеног пута кабине на горе мора бити најмање:

$0,1\text{m} + 0,035 v^2 = 0,113\text{m}$ , укупан преостали пут је:

$(0,858\text{m}$  када је кабина у горњој станици) -  $(0,15\text{m}$  горњи екстра ход ) =  $0,708\text{m} > 0,113\text{m}$

Укупна слободна висина изнад крова кабине је:

$(3,1\text{m}$  висина изнад полседње станице) -  $(2,075\text{m}$  кабина) -  $(0,15$  горњи екстра ход ) =  $0,875\text{m}$

- Растојање од највише тачке на кабини до плафона окна:  $0,1\text{m} + 0,035v^2 = 0,113\text{m}$

Укупно растојање од највише тачке до плафона окна:  $(3,1 - 2,075 - 0,7 - 0,15) = 0,175\text{m}$

- Кад кабина лифта лежи на потпуно сабијеним одбојницима, у јами окна остаје сигурносни простор који омогућава смештај квадрa димензија:  $0,7\text{m} \times 1,0\text{m} \times 0,5\text{m}$

### ПРОРАЧУН КАПАЦИТЕТА АКУ БАТЕРИЈЕ ЗА НЕЖНО СВЕТЛО И АЛАРМ

Снага сијалице нужног светла:  $P_s = 5 \text{ W}$

Снага сирене аларма:  $P_a = 5 \text{ W}$

Напон АКУ батерије:  $U = 12 \text{ V}$

Степен искоришћења:  $h = 0,9$

Потребно време рада / пражњења:  $t = 1 \text{ h}$

Потребан капацитет батерије:  $Q_B = 1,1 \cdot \frac{(P_s + P_a) \cdot t}{U \cdot \eta} = 1,1 \cdot \frac{(5 + 5) \cdot 1}{12 \cdot 0,9} = 1,0185 \text{ Ah}$

Одабрана АКУ батерија капацитета 2,2 Ah задовољава потребан услов.

**ПРОРАЧУН ВЕНТИЛАЦИЈЕ ВОЗНОГ ОКНА**

Површина хоризонталног пресека возног окна:

$$S_o = 1,35 \times 2,1 = 2,835 \text{ m}^2$$

Укупна површина пресека отвора за вентилацију у врху окна:

$$S_v = 0,25 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} = 0,0625 \text{ m}^2$$

Укупна површина отвора за проветравање мора бити најмање 1% од површине хоризонталног пресека возног окна.

$$\text{Однос површина пресека: } S_v / S_o = 0,0625 \times 100 / 2,835 = 2,2 \% \geq 1\%$$

Потребан услов је испуњен јер је површина пресека отвора за вентилацију окна 2,2% од површине хоризонталног пресека возног окна.

## ПРОРАЧУН ТЕРЕТНЕ ПЛАТФОРМЕ

### 1. ТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ:

Карактеристике платформе и опреме:

Врста платформе:	за вертикални транспорт терета без пратиоца
Врста погона:	хидраулични погон са маказастим механизмом
Носивост:	Q = 1000 kg
Маса платформе са оградом:	P = 230 kg
Маса маказастог механизма са клиповима:	R = 540 kg
Висина дизања:	H = 1,587 m
Брзина кретања платформе:	v <sub>p</sub> = 0,06 m/s
Ход клипа(max.):	l <sub>k</sub> = 597 mm
Пречник клипа:	d <sub>k</sub> = 60 mm
Пречник цилиндра:	d <sub>c</sub> = 105 mm
Дужина крака:	l = 1397 mm

### 2. ПРОРАЧУН И ПРОВЕРА ХИДРАУЛИЧНЕ ОПРЕМЕ:

#### 2.1. ПРОРАЧУН КЛИПА НА ИЗВИЈАЊЕ

Површина пресека клипа:  $A_k = \frac{\pi \cdot d_k^2}{4} = 28,27 \text{ cm}^2$

Момент инерције клипа:  $I = \frac{\pi \cdot d_k^4}{64} = 63,61 \text{ cm}^4$

Полупречник инерције:  $i = \sqrt{\frac{I}{A}} = 1,50 \text{ cm}$

Коефицијент виткости:  $\lambda = \frac{l_k}{i} = 39,80$

За  $\lambda < 100$ , максимално дозвољена сила извијања:

$$F_{\max} = \frac{A_k}{2} \cdot \left[ R_m - (R_m - 210) \cdot \left( \frac{\lambda}{100} \right)^2 \right], \text{ где је: } R_m = 510 \text{ N/mm}^2 (5100 \text{ daN/cm}^2) \text{ за } \check{C}.0561.$$

С обзиром на начин функционисања маказастог механизма, потребно је проверити оптерећење клипа у два најкритичнија положаја, у горњој и доњој станици.

С обзиром на начин функционисања маказастог механизма, потребно је проверити оптерећење клипа у два најкритичнија положаја:

а) У најнижој станици, угао који захватају маказасте руке према хоризонтали износи  $\varphi=6^{\circ}$ , угао који захвата оса клипа према хоризонтали износи  $\beta=15^{\circ}$  па је:

Укупно оптерећење по једном клипу износи:

$$F = 1,4 \cdot \frac{Q + P + R/2}{4 \cdot \operatorname{tg}\varphi \cdot \sin\beta \cdot 10} \cdot g = 1930 \text{ daN}$$

$$F_{\max} = \frac{A_k}{2} \cdot \left[ R_m - (R_m - 210) \cdot \left( \frac{\lambda}{100} \right)^2 \right] = 6537 \text{ daN} > 1930 \text{ daN}, \text{ где је:}$$

$R_m=510 \text{ N/mm}^2$  за Č.0561.

б) У највишој станици, угао који захватају маказасте руке према хоризонтали износи  $\varphi=44^{\circ}$ , угао који захвата оса клипа према хоризонтали износи  $\beta=59^{\circ}$  па је:

Укупно оптерећење по једном клипу износи:

$$F = 1,4 \cdot \frac{Q + P + R/2}{4 \cdot \operatorname{tg}\varphi \cdot \sin\beta \cdot 10} \cdot g = 63 \text{ daN}$$

$$F_{\max} = \frac{A_k}{2} \cdot \left[ R_m - (R_m - 210) \cdot \left( \frac{\lambda}{100} \right)^2 \right] = 6537 \text{ daN} > 63 \text{ daN}, \text{ где је:}$$

где је:  $R_m=510 \text{ N/mm}^2$  за Č.0561.

## 2.2. ОДРЕЂИВАЊЕ ПРИТИСКА(по једном клипу):

Површина клипа:

$$A_k = \frac{\pi \cdot d_k^2}{4} = 28,27 \text{ cm}^2$$

Статички притисак (платформа у најнижој позицији:  $\varphi=6^{\circ}$  и  $\beta=15^{\circ}$ ):

$$P_{\text{st}} = \frac{Q + P + R/2}{4 \cdot \operatorname{tg}\varphi \cdot \sin\beta \cdot 10 \cdot A_k} \cdot g = 48,76 \text{ bar}$$

Минимални притисак (платформа у највишој позицији:  $\varphi=44^{\circ}$  и  $\beta=59^{\circ}$ ):

$$P_{\text{min}} = \frac{P + R/2}{4 \cdot \operatorname{tg}\varphi \cdot \sin\beta \cdot 10 \cdot A_1} \cdot g = 1,35 \text{ bar}$$

Регулациони притисак на вентилу (платформа у најнижој позицији:  $\varphi=6^{\circ}$  и  $\beta=15^{\circ}$ ):

$$P_r = 1,4 \cdot \frac{Q + P + R/2}{4 \cdot \operatorname{tg}\varphi \cdot \sin\beta \cdot 10 \cdot A_1} \cdot g = 50,16 \text{ bar}$$



### 2.3 ОДРЕЂИВАЊЕ ПРОТОКА ПУМПЕ

За тражено време дизања:  $t=30s$ , добија се брзина клипа:  $v = \frac{H_{kl}}{t} = 0,0199 \frac{m}{s}$

па је потребан проток:  $Q = \frac{v \cdot 4 \cdot A_1 \cdot 60}{10} = 12,06 \frac{l}{min}$

Усвојена је пумпа високог притиска (max. 250bar) капацитета  $11,3 \text{ cm}^3/obrt$ , произвођача "CAPRONI" што уз електромотор са бројем обртаја од  $n=1068 \text{ }^\circ/min$  износи  $Q_p = 12,068 \frac{l}{min}$ .

Стварна брзина кретања клипа са новом пумпом износи:  $v_k = \frac{Q_p \cdot 100}{4 \cdot A_1 \cdot 600} = 0,0178 \frac{m}{s}$

Стварна брзина кретања платформе:  $v = v_k \cdot 2 \cdot 5 = 0,178 \frac{m}{s}$

### 2.4 ОДРЕЂИВАЊЕ СНАГЕ ЕЛЕКТРОМОТОРА

$$P = \frac{Q_p \cdot P_{st}}{600 \cdot \eta} = 1,22 \text{ kW}$$

$\eta = 0,8$  - степен искоришћења пумпе.

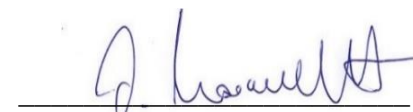
Усвојен је електромотор снаге  $P = 2 \text{ kW}$  са бројем обртаја  $1068 \text{ }^\circ/min$ .

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ




Дејан Митровић, маст.инж.маш.

број лиценце 630 И001 20

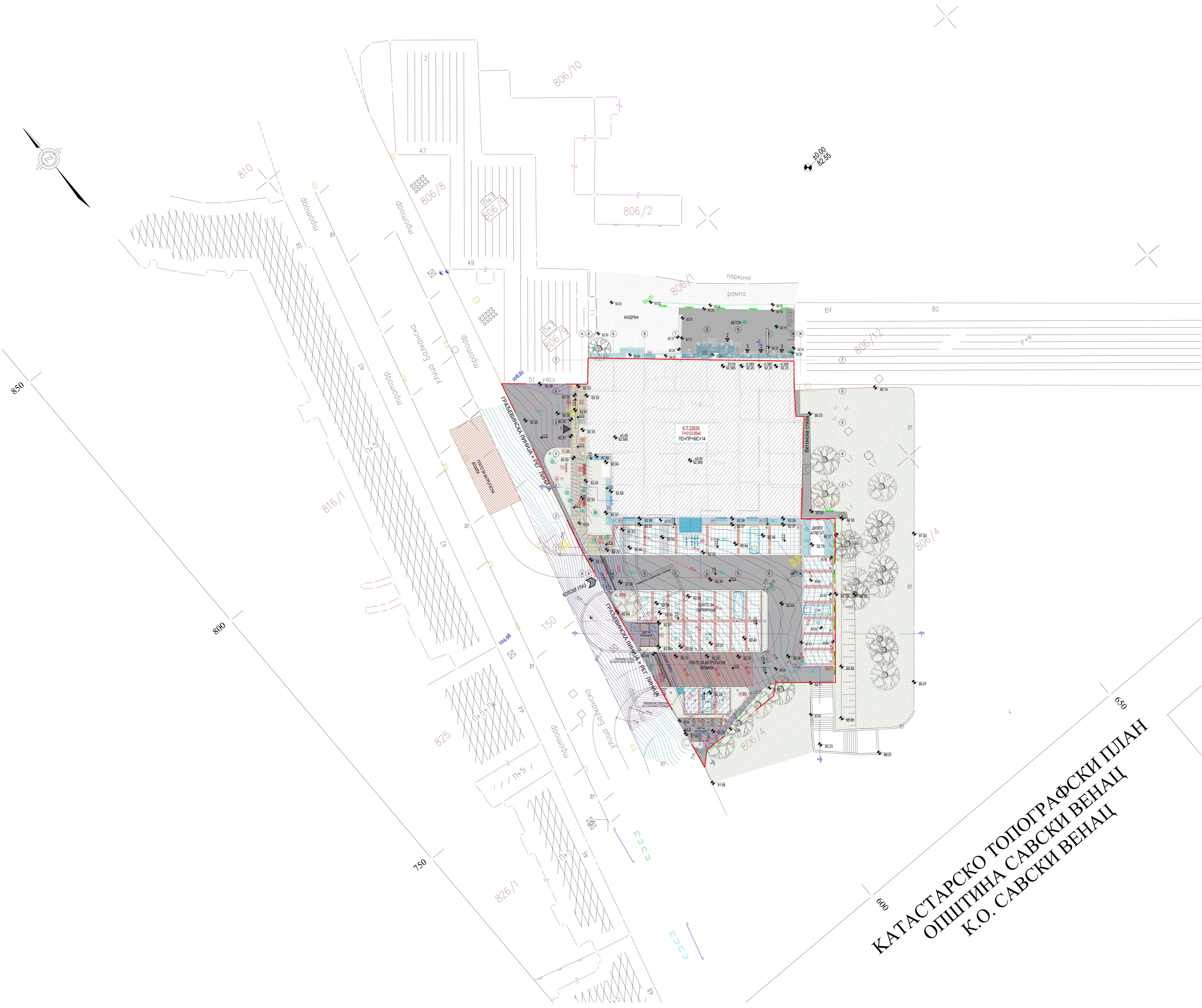
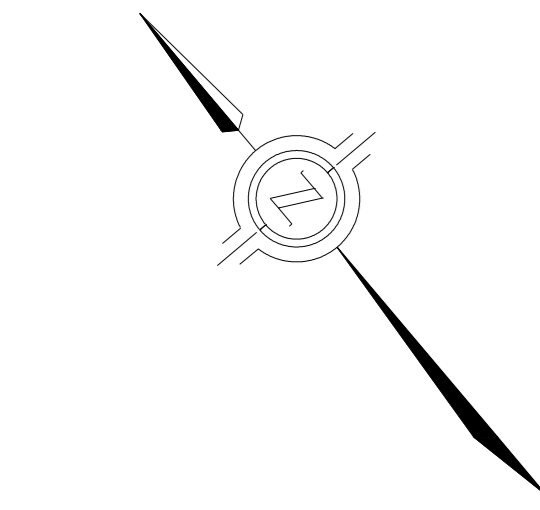


Драган Игњатовић, дипл.инж.ел.

број лиценце 350 Л691 12


 МАШИНОПРОЈЕКТ КОПРИНГ	2021У027-ПЗИ-Т03	ИЗМЕНА	СТРАНА 139
--	------------------	--------	---------------

## 1.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА



# КАТАСТАРСКО ТОПОГРАФСКИ ПЛАН ОПШТИНА САВСКИ ВЕНАЦ К.О. САВСКИ ВЕНАЦ

Одобрени пројекат  
План

Имена и ознака	Опис ознаке	Датум	Становни пројекат	Парел
 <b>МАШИНОПРОЈЕКТ</b> АДИКАСТАРСКО ДРУШТВО ЗА КОНСАЛТИНГ ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИНЖИЊЕРИНГ 11000 БЕОГРАД, ЈОСЕФИЊИНА 8а тел: +381 11 3635 700, факс: +381 11 2643 995, www.mashinprojekt.co.rs office@mashinprojekt.co.rs	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Кнеза Милоша 20 Органи: ОГЛАВА ДРЖАВНИХ ОРГАНА Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, БЕОГРАД	2021/02/27	Београд	2021/02/27
Пројекат: центр: ПЦ03 Парел: Одговорни пројекат: Драгун Мирковић, Мат. маш. зан. бр. лиценца 630/1001/20	 MB	Назив и ознака дела пројекта 04 - ПРОЈЕКАТ РАТОВА РЕКОНСТРУКЦИЈА И ДОГРАДЊА	Београд 2021/02/27 ПЗН-103	Назив пројекта: СИТУАЦИЈСКИ ПЛАН са позоришном објектом на позоришту
Врста техничке документације: ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗН)	Рачуна: 1:100	Сооса: 1/1	Број пројекта: 2021/02/27-ПЗН-103-01	Датум: 01.2022.



ДИСПОЗИЦИЈА ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТА Л01

ДИСПОЗИЦИЈА ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТА Л02 - ВАТРОГАСНИ ЛИФТ

Обезбеђен је надпритисак у предпростору лифтова, у складу са СРПС ЕН 81-72

ДИСПОЗИЦИЈА ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТА Л03 - ХИДРАУЛИЧНИ ЛИФТ

ДИСПОЗИЦИЈА МАШИНСКЕ ПРОСТОРИЈЕ ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТА Л03 - ХИДРАУЛИЧНОГ ЛИФТА

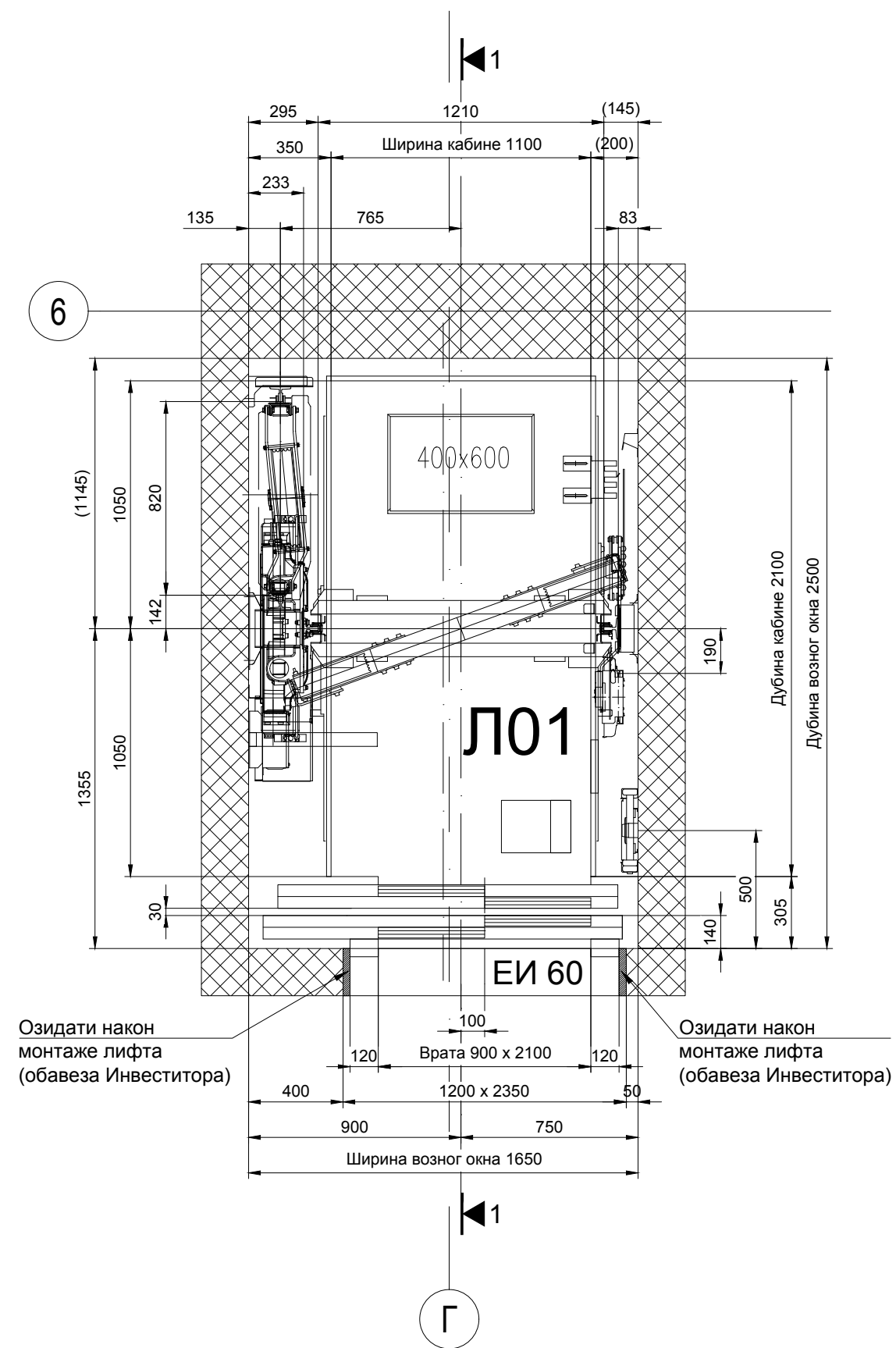
УЛАЗ

Одговорни пројектант  
  
 Потпис

Измена и ознака	Опис измене	Датум	Одговорни пројектант	Параф
Пројектни центар	ПЦ03	Параф	Инвеститор	Број уговора
Одговорни пројектант	Дејан Митровић, маст.маш.инж. бр. лиценце 630 1001 20	<i>DM</i>	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Кнеза Милоша 20	2021Y027
Сарадници	Стефан Милошевић маст.инж.маш.	<i>MS</i>	Објект	Број пројекта
			ЗГРАДА ДРЖАВНИХ ОРГАНА Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд	2021Y027- ПЗИ-Т03
Врста техничке документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)	Назив цртежа	ДИСПОЗИЦИЈА ЛИФТОВА У ОБЈЕКТУ	
Датум	Размера	Свеска	Број цртежа	Лист
01.2022.	1:100	1/1	2021Y027-ПЗИ-Т03-02	01
				Измена
				00

**МАШИНОПРОЈЕКТ  
КОПРИНГ**

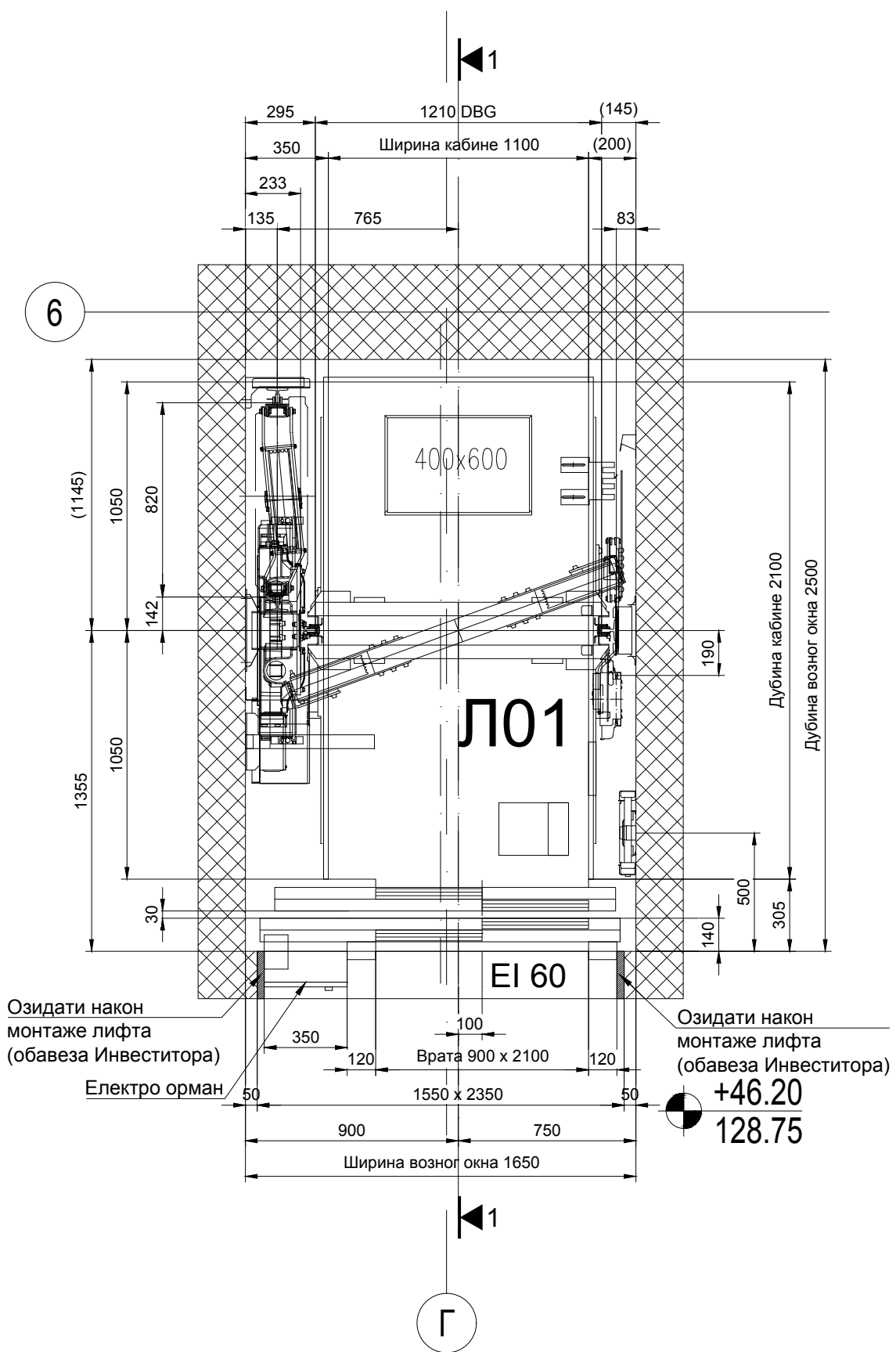
АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА КОНСАЛТИНГ  
 ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИНЖЕЊЕРИНГ  
 11000 БЕОГРАД, ДОБРИЊСКА 8а  
 тел: +381 11 3635 700; факс: +381 11 2643 995;  
 www.masinoprojekt.co.rs  
 office@masinoprojekt.co.rs



Станице: -1, ±0, M, +1, +2, +3, ..., +12

**НАПОМЕНЕ:**

1. Све мере су у милиметрима (mm) осим висинских кота које су у метрима (m)
2. Све висинске мере односе се на готову површину пода прилаза лифту
3. Напојни вод лифта се доводи у командни орман на последњој етажи
4. На поду прилаза лифтовима и у окну треба да буде осветљеност мин. 50 Lx-a
5. Температура у врху возног окна треба да буде између +5°C i +40°C са влажношћу ваздуха макс. 95% при 40°C. Мин. величина вентилационог отвора 1,0% од површине хоризонталног пресека возног окна. На крају вентилационог отвора налази се против кишна жалузина и комарник



Станица: +13

Основни подаци	ЛО1
Капацитет:	1000 kg
Брзина:	1,75 m/s
Висина дизања:	49,28 m
Број станица:	16
Број прилаза:	16
Команда:	СИМПЛЕКС
Врх окна:	4400 mm
Јама окна:	1500 mm
Висина окна:	55,18 m
Ширина окна:	1650 mm
Дубина окна:	2500 mm
Ширина врата:	900 mm
Висина врата:	2100 mm

Електро подаци	ЛО1
Снага мотора:	11,5 kW
Напон:	400V
Фреквенција:	50 Hz
Тип:	TN-C
Номинална струја:	34,0 A
Полазна струја:	56,0 A

**ТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ**

Одговорни пројектант

*L. Mitrovic*

Потпис

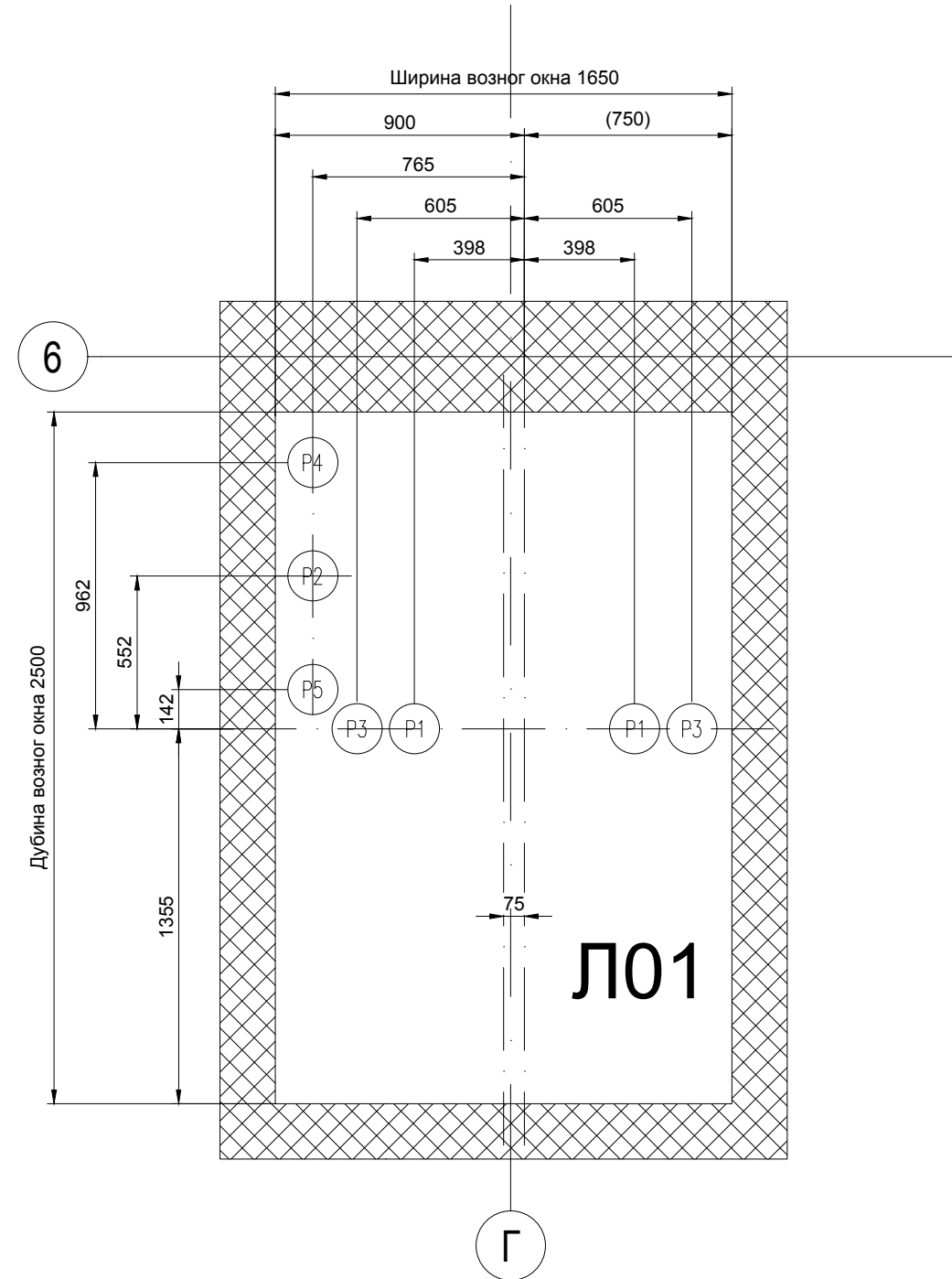
Измена и ознака	Опис измене	Датум	Одговорни пројектант	Параф



АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА КОНСАЛТИНГ  
ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИНЖЕЊЕРИНГ  
11000 БЕОГРАД, ДОБРИЊСКА 8а  
тел: +381 11 3635 700; факс: +381 11 2643 995;  
www.masinoprojekt.co.rs  
office@masinoprojekt.co.rs



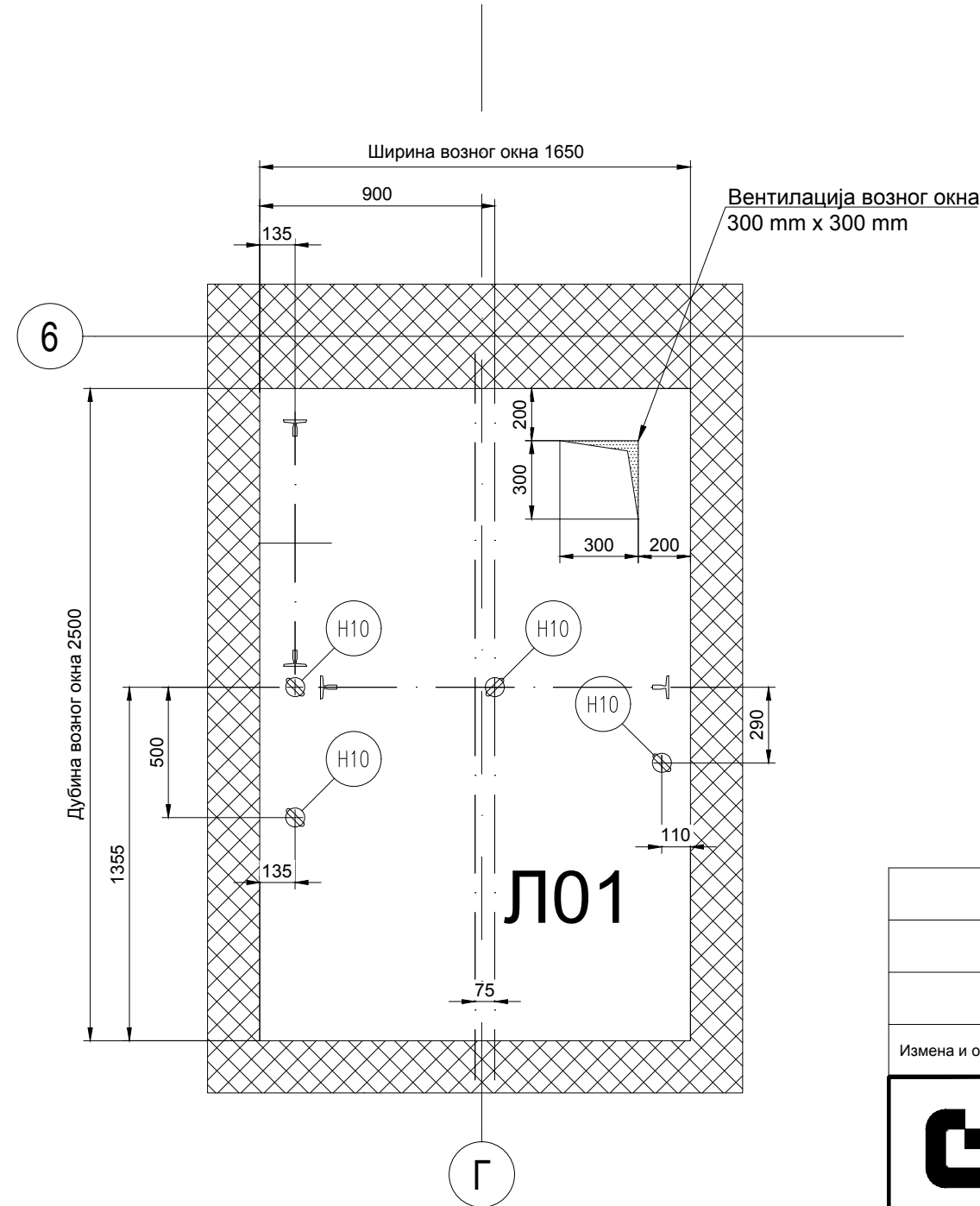
Пројектни центар	ПЦ03	Параф	Инвеститор	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА	Број уговора
Одговорни пројектант	Дејан Митровић, маст.маш.инж. бр. лиценце 630 1001 20	<i>L.M.</i>	Објекат	ЗГРАДА ДРЖАВНИХ ОРГАНА Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд	2021У027
Сарадници	Стефан Милошевић, маст.инж.маш.	<i>MS</i>	Назив и ознака дела пројекта	6/4 - ПРОЈЕКАТ ЛИФТОВА	Број пројекта
			За грађење / извођење радова	РЕКОНСТРУКЦИЈА И ДОГРАДЊА	
Врста техничке документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)		Назив цртежа	ОСНОВА ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТА ЛО1	
Датум	Размера	Свеска	Број цртежа	Лист	Измена
01.2022.	1:25	1/1	2021У027-ПЗИ-Т03-03	01	00



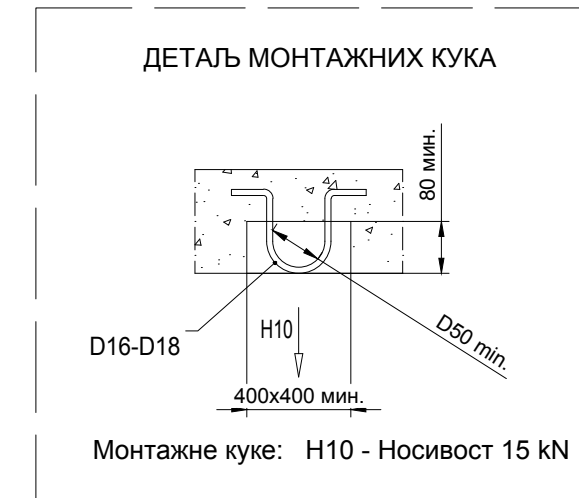
Силе у јами возног окна

НАПОМЕНЕ:

1. Све мере су у милиметрима (mm) осим висинских кота које су у метрима (m)
2. Све висинске мере односе се на готову површину пода прилаза лифту
3. Напојни вод лифта се доводи у командни орман на последњој етажи
4. На поду прилаза лифтовима и у окну треба да буде осветљеност мин. 50 Lx-a
5. Температура у врху возног окна треба да буде између +5°C i +40°C са влажношћу ваздуха макс. 95% при 40°C. Мин. величина вентилационог отвора 1,0% од површине хоризонталног пресека возног окна. На крају вентилационог отвора налази се против кишна жалузина и комарник



Монтажне куке у врху возног окна



МАКСИМАЛНЕ СИЛЕ У ЈАМИ ВОЗНОГ ОКНА	
СИЛЕ	ВРЕДНОСТ(kN)
P1	45
P2	71
P3	92
P4	77
P5	77
P6	-

Одговорни пројектант

Потпис

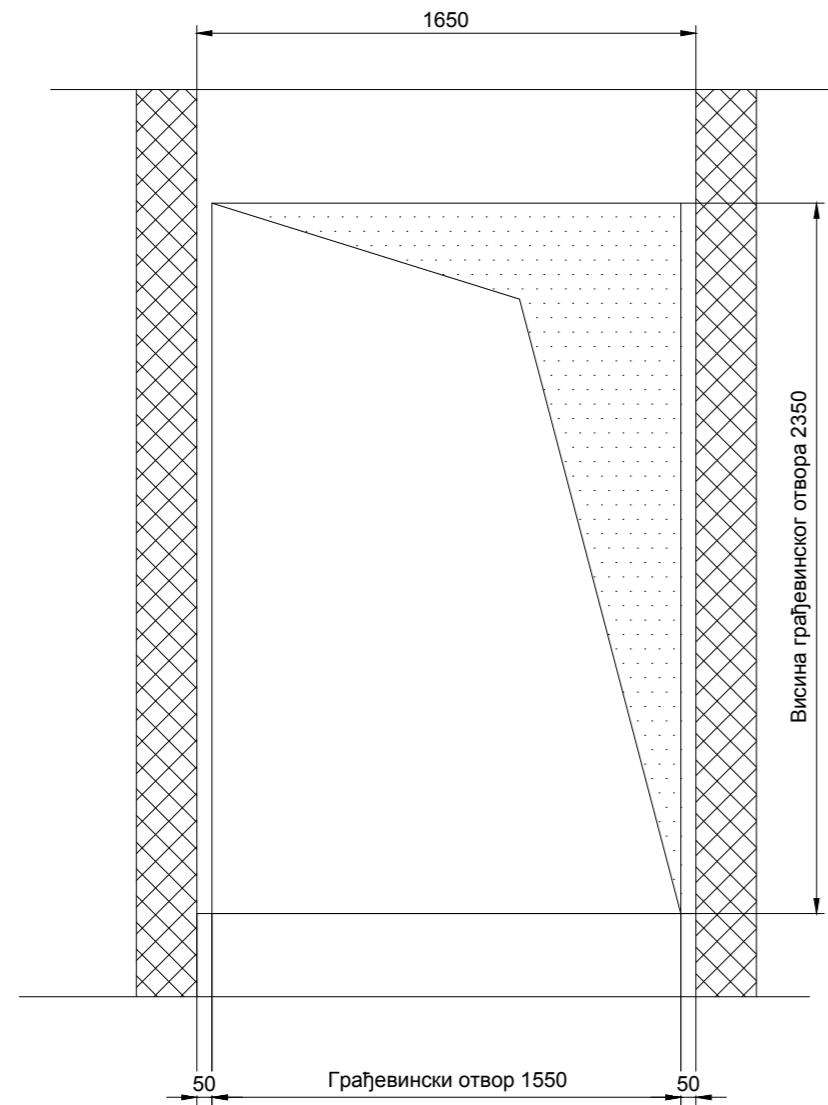
Изнамена и ознака	Опис измене	Датум	Одговорни пројектант	Параф



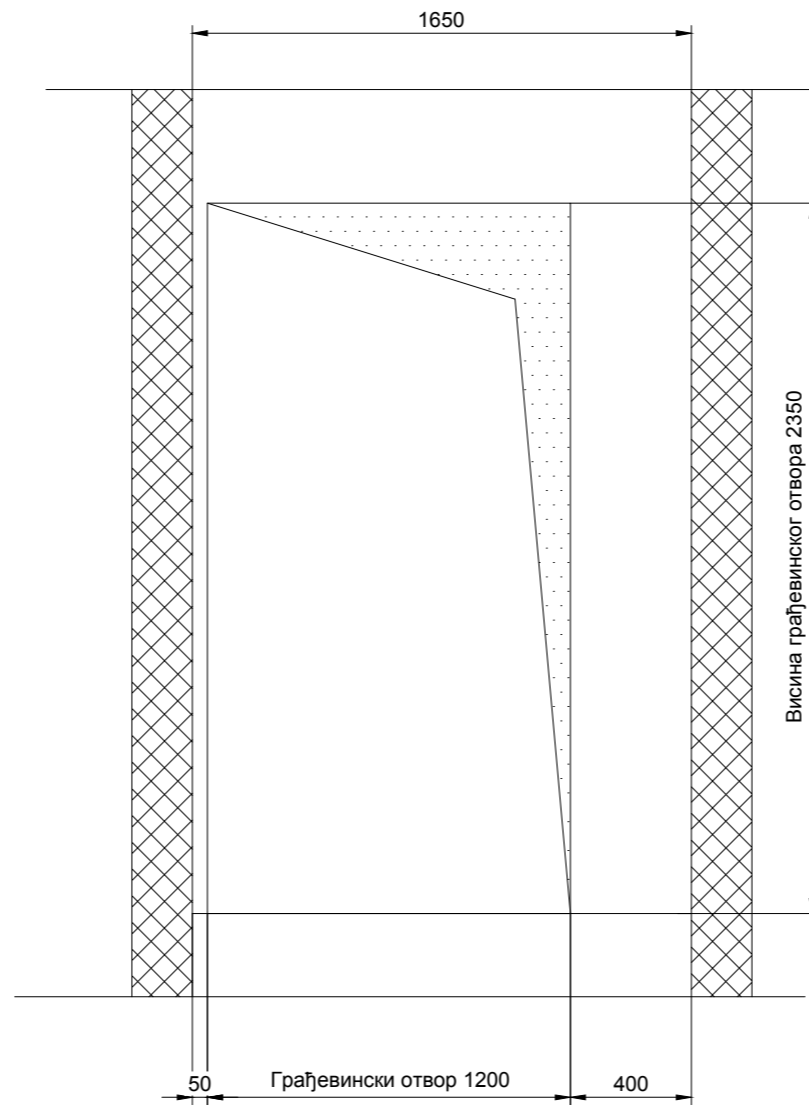
АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА КОНСАЛТИНГ  
ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИНЖЕЊЕРИНГ  
11000 БЕОГРАД, ДОБРИЊСКА 8а  
тел: +381 11 3635 700; факс: +381 11 2643 995;  
www.masinoprojekt.co.rs  
office@masinoprojekt.co.rs



Пројектни центар	ПЦ03	Параф	Инвеститор	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Кнеза Милоша 20	Број уговора	2021У027
Одговорни пројектант	Дејан Митровић, маст.маш.инж. бр. лиценце 630 1001 20	<i>DM</i>	Објекат	ЗГРАДА ДРЖАВНИХ ОРГАНА Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд	Број пројекта	2021У027- ПЗИ-Т03
Сарадници	Стефан Милошевић маст.инж.маш.	<i>MS</i>	Назив и ознака дела пројекта	6/4 - ПРОЈЕКАТ ЛИФТОВА	За грађење / извођење радова	РЕКОНСТРУКЦИЈА И ДОГРАДЊА
Врста техничке документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)	Свеска	Назив цртежа	ОСНОВА ЈАМЕ И ВРХА ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТА Л01		
Датум	Размера	Свеска	Број цртежа	Лист	Изнамена	
01.2022.	1:25	1/1	2021У027-ПЗИ-Т03-04	01	00	



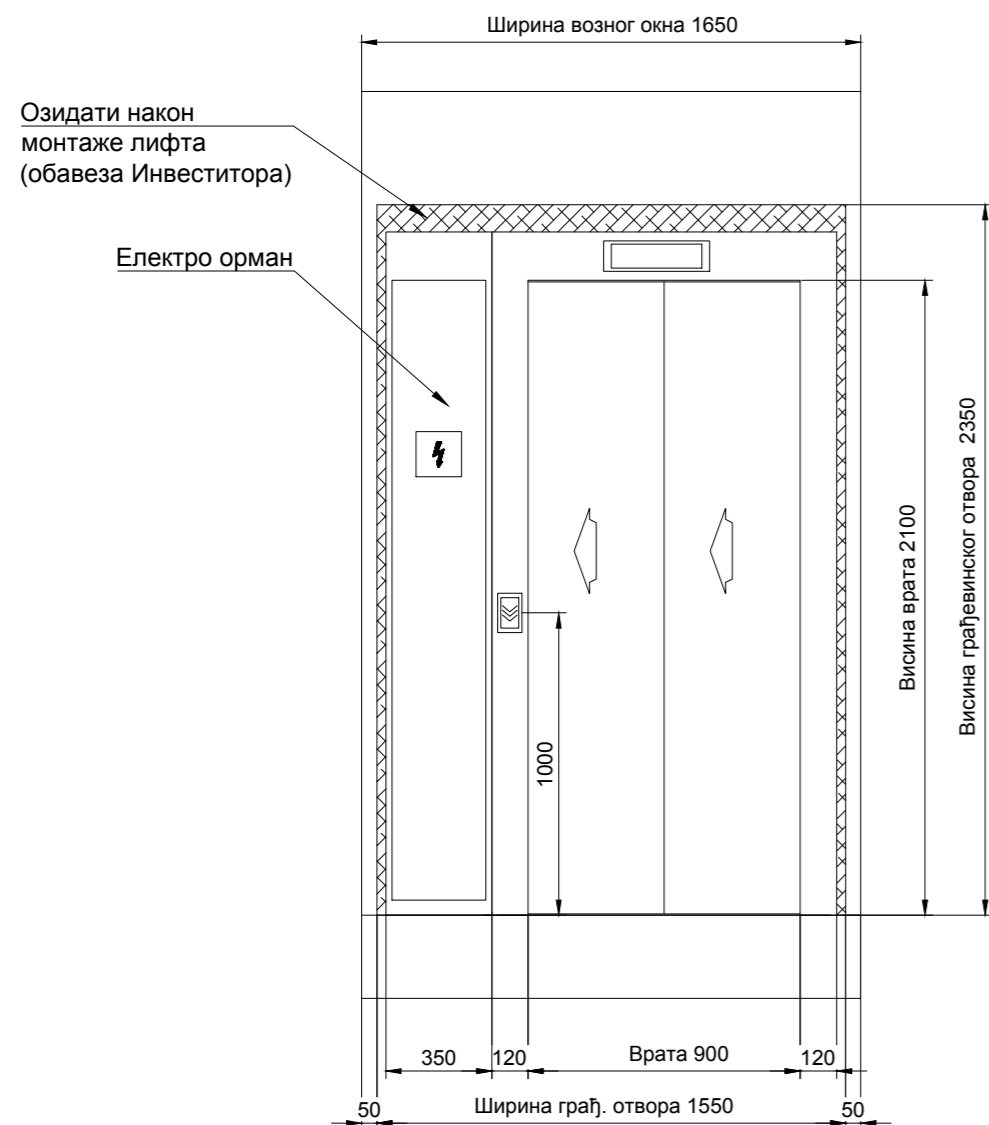
ОТВОР ЗА ВРАТА ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТА  
НА ЕТАЖИ (+13)  
(поглед из возног окна)



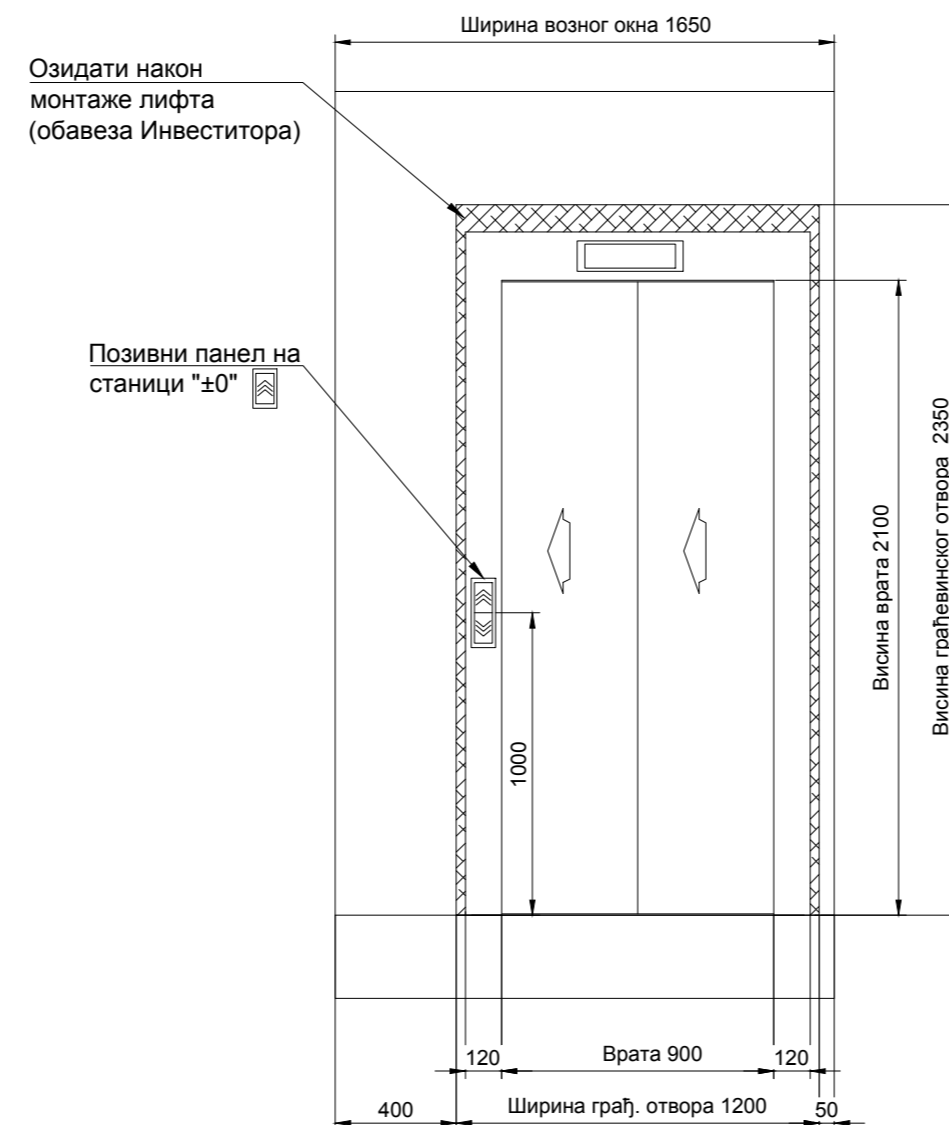
ОТВОРИ ЗА ВРАТА ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТА  
НА ЕТАЖАМА (-1, ±0,+1, +2, +3, ..., +12)  
(поглед из возног окна)

НАПОМЕНЕ:

1. Све мере су у милиметрима (mm) осим висинских кота које су у метрима (m)
2. Све висинске мере односе се на готову површину пода прилаза лифту
3. Напојни вод лифта се доводи у командни орман на последњој етажи
4. На поду прилаза лифтовима и у окну треба да буде осветљеност мин. 50 Lx-а
5. Температура у врху возног окна треба да буде између +5°C i +40°C са влажношћу ваздуха макс. 95% при 40°C. Мин. величина вентилационог отвора 1,0% од површине хоризонталног пресека возног окна. На крају вентилационог отвора налази се против кишна жалузина и комарник



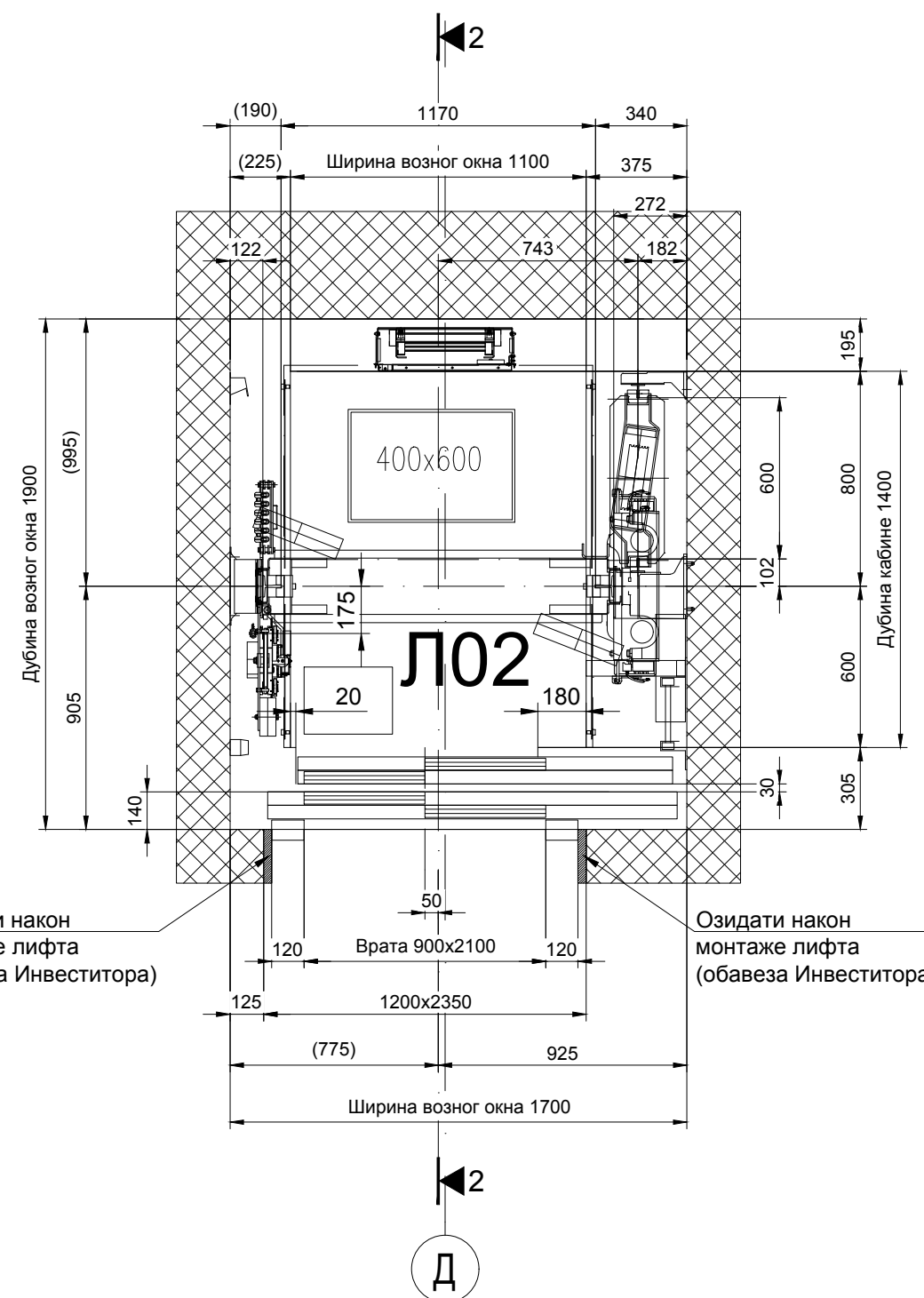
ДЕТАЉ ВРАТА ВОЗНОГ ОКНА  
НА ЕТАЖИ (+13)



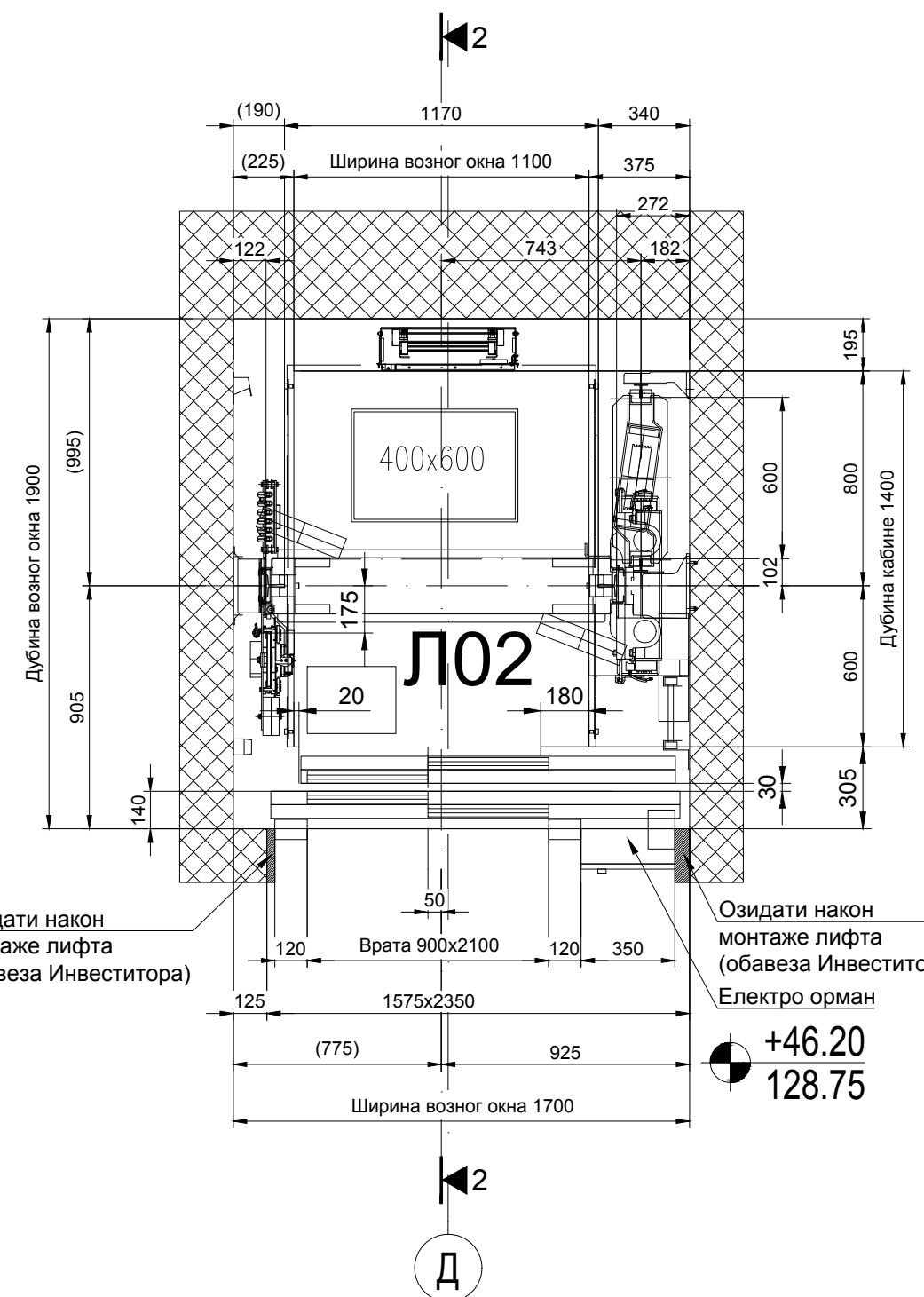
ДЕТАЉ ВРАТА ВОЗНОГ ОКНА НА  
ЕТАЖАМА (-1, ±0,+1, +2, +3, ..., +12)

Одговорни пројектант  
*L. Miroslav*  
Потпис

Имена и ознака	Опис измене	Датум	Одговорни пројектант	Параф
<p><b>МАШИНОПРОЈЕКТ КОПРИНГ</b></p> <p>АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА КОНСАЛТИНГ ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИНЖЕЊЕРИНГ 11000 БЕОГРАД, ДОБРИЊСКА 8а тел: +381 11 3635 700; факс: +381 11 2643 995; www.masinoprojekt.co.rs office@masinoprojekt.co.rs</p>				
Пројектни центар	ПЦ03	Параф	Инвеститор	Број уговора
Одговорни пројектант	Дејан Митровић, маст. маш. инж. бр. лиценце 630 1001 20	<i>L.M.</i>	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Кнеза Милоша 20	2021У027
Сарадници	Стефан Милошевић маст. инж. маш.	<i>MS</i>	Објект	Број пројекта
Врста техничке документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)	Назив и ознака дела пројекта	ЗГРАДА ДРЖАВНИХ ОРГАНА Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд	2021У027- ПЗИ-Т03
Датум	Размера	Свеска	Назив цртежа	Лист
01.2022.	1:25	1/1	ДЕТАЉ ВРАТА ЛИФТА Л01	01
			Број цртежа	Имена
			2021У027-ПЗИ-Т03-05	00



Станице: ±0, М, +1, +2, +3, ..., +12



Станица: +13

Основни подаци	Л02
Капацитет:	630 kg
Брзина:	1,75 m/s
Висина дизања:	46,20 m
Број станица:	15
Број прилаза:	15
Команда:	СИМПЛЕКС
Врх окна:	4400 mm
Јама окна:	1500 mm
Висина окна:	52,10 m
Ширина окна:	1650 mm
Дубина окна:	1900 mm
Ширина врата:	900 mm
Висина врата:	2100 mm

Електро подаци	Л02
Снага мотора:	7,3 kW
Напон:	400V
Фреквенција:	50 Hz
Тип:	TN-C
Номинална струја:	25,0 A
Полазна струја:	39,0 A

ТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ

Одговорни пројектант  
  
 Потпис

Озидати након монтаже лифта (обавеза Инвеститора)

Озидати након монтаже лифта (обавеза Инвеститора)

Озидати након монтаже лифта (обавеза Инвеститора)

Озидати након монтаже лифта (обавеза Инвеститора)  
 Електро орман

+46.20  
128.75

Измена и ознака	Опис измене	Датум	Одговорни пројектант	Параф



АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА КОНСАЛТИНГ  
 ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИНЖЕЊЕРИНГ  
 11000 БЕОГРАД, ДОБРИЊСКА 8а  
 тел: +381 11 3635 700; факс: +381 11 2643 995;  
 www.masinoprojekt.co.rs  
 office@masinoprojekt.co.rs

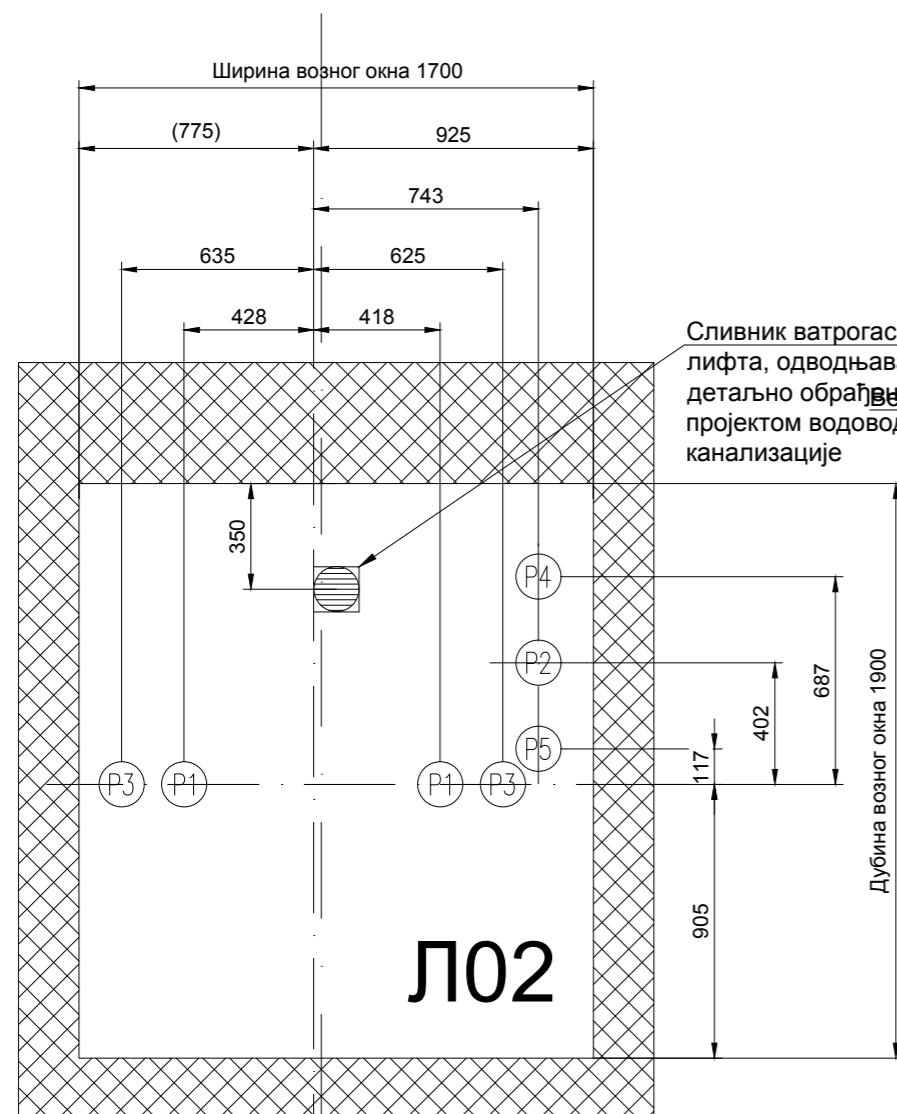


Пројектни центар	ПЦ03	Параф	Инвеститор	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА	Број уговора
Одговорни пројектант	Дејан Митровић, маст.маш.инж. бр. лиценце 630 1001 20		Објекат	ЗГРАДА ДРЖАВНИХ ОРГАНА Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд	2021У027
Сарадници	Стефан Милошевић маст.инж.маш.		Назив и ознака дела пројекта	6/4 - ПРОЈЕКАТ ЛИФТОВА	Број пројекта
Врста техничке документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)		За грађење / извођење радова	РЕКОНСТРУКЦИЈА И ДОГРАДЊА	2021У027-ПЗИ-Т03
Датум	Размера	Свеска	Назив цртежа	ОСНОВА ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТА Л02	
01.2022.	1:25	1/1	Број цртежа	2021У027-ПЗИ-Т03-06	Лист 01 Измена 00

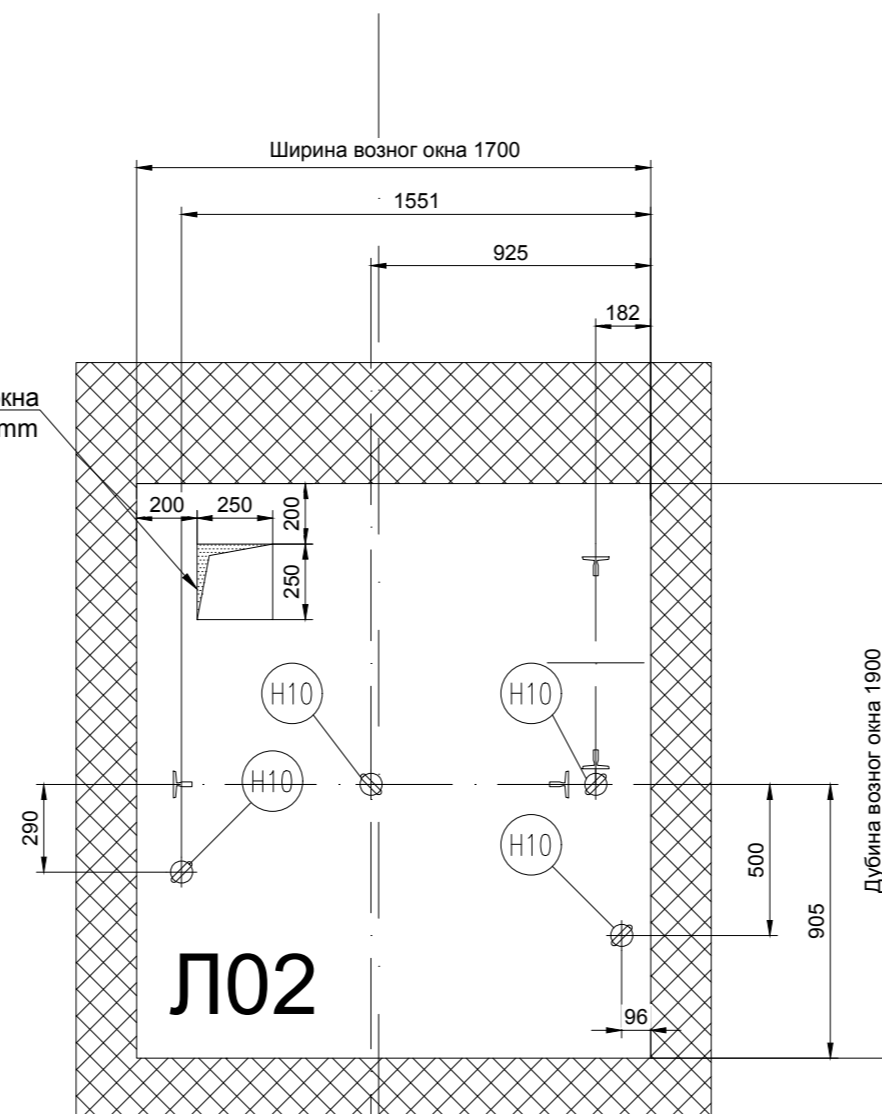
НАПОМЕНЕ:

1. Све мере су у милиметрима (mm) осим висинских кота које су у метрима (m)
2. Све висинске мере односе се на готову површину пода прилаза лифту
3. Напојни вод лифта се доводи у командни орман на последњој етажи
4. На поду прилаза лифтовима и у окну треба да буде осветљеност мин. 50 Lx-а
5. Температура у врху возног окна треба да буде између +5°C i +40°C са влажношћу ваздуха макс. 95% при 40°C. Мин. величина вентилационог отвора 1,0% од површине хоризонталног пресека возног окна. На крају вентилационог отвора налази се против кишна жалузина и комарник

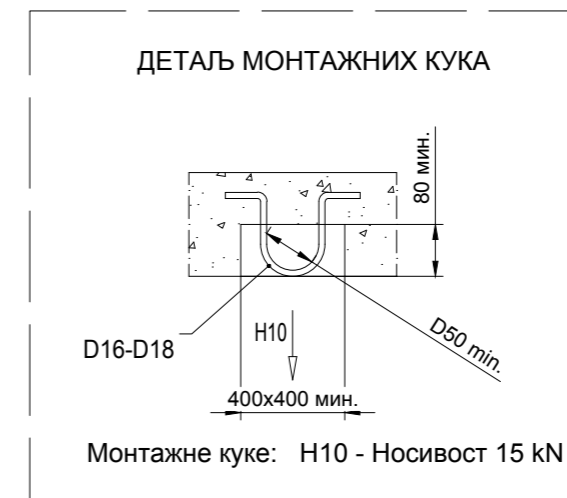




Силе у јами возног окна



Монтажне куке у врху возног окна



МАКСИМАЛНЕ СИЛЕ У ЈАМИ ВОЗНОГ ОКНА	
СИЛЕ	ВРЕДНОСТ(KN)
P1	38
P2	63
P3	92
P4	77
P5	77
P6	-


Одговорни пројектант

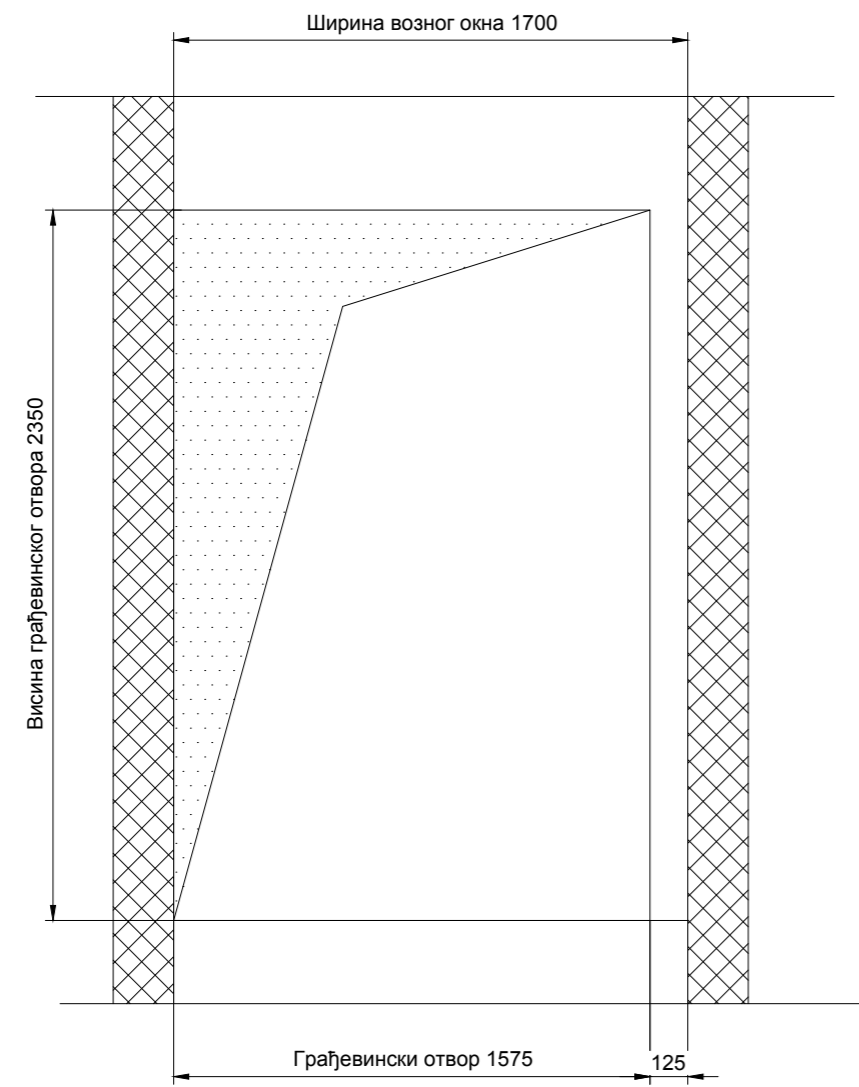
*J. Mitrovic*

Потпис

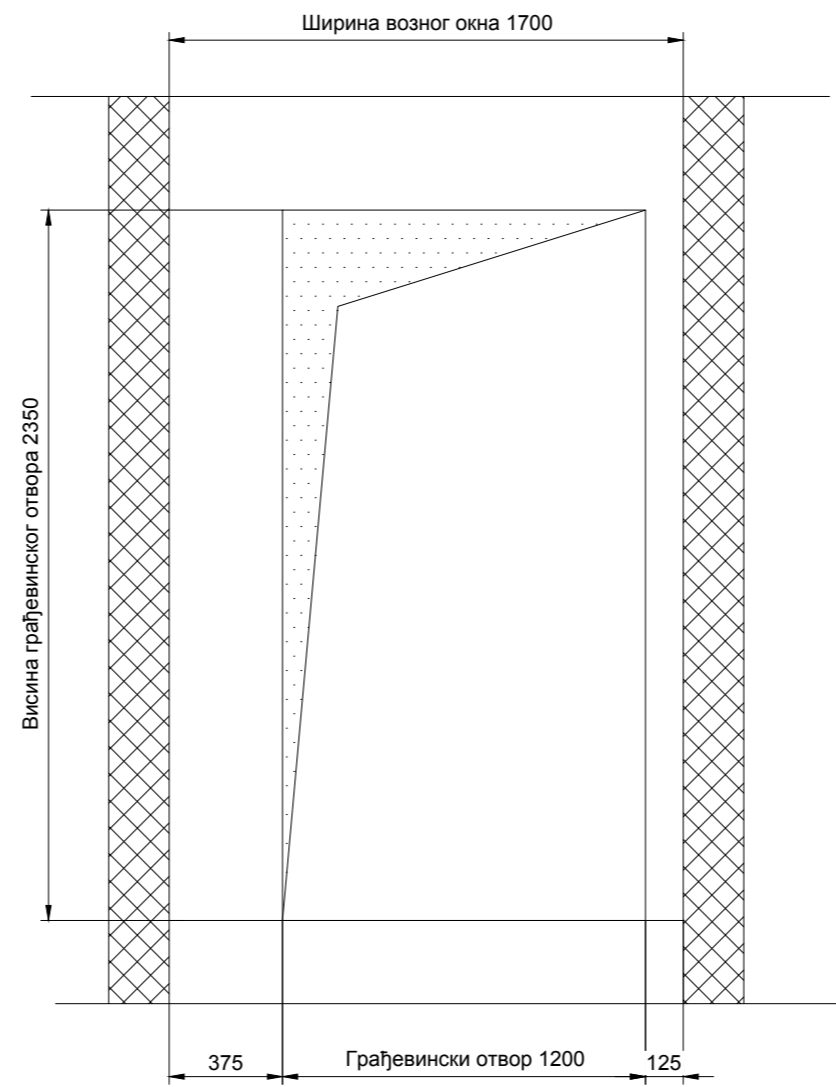
НАПОМЕНЕ:

1. Све мере су у милиметрима (mm) осим висинских кота које су у метрима (m)
2. Све висинске мере односе се на готову површину пода прилаза лифту
3. Напојни вод лифта се доводи у командни орман на последњој етажи
4. На поду прилаза лифтовима и у окну треба да буде осветљеност мин. 50 Lx-a
5. Температура у врху возног окна треба да буде између +5°C и +40°C са влажношћу ваздуха макс. 95% при 40°C. Мин. величина вентилационог отвора 1,0% од површине хоризонталног пресека возног окна. На крају вентилационог отвора налази се против кишна жалузина и комарник

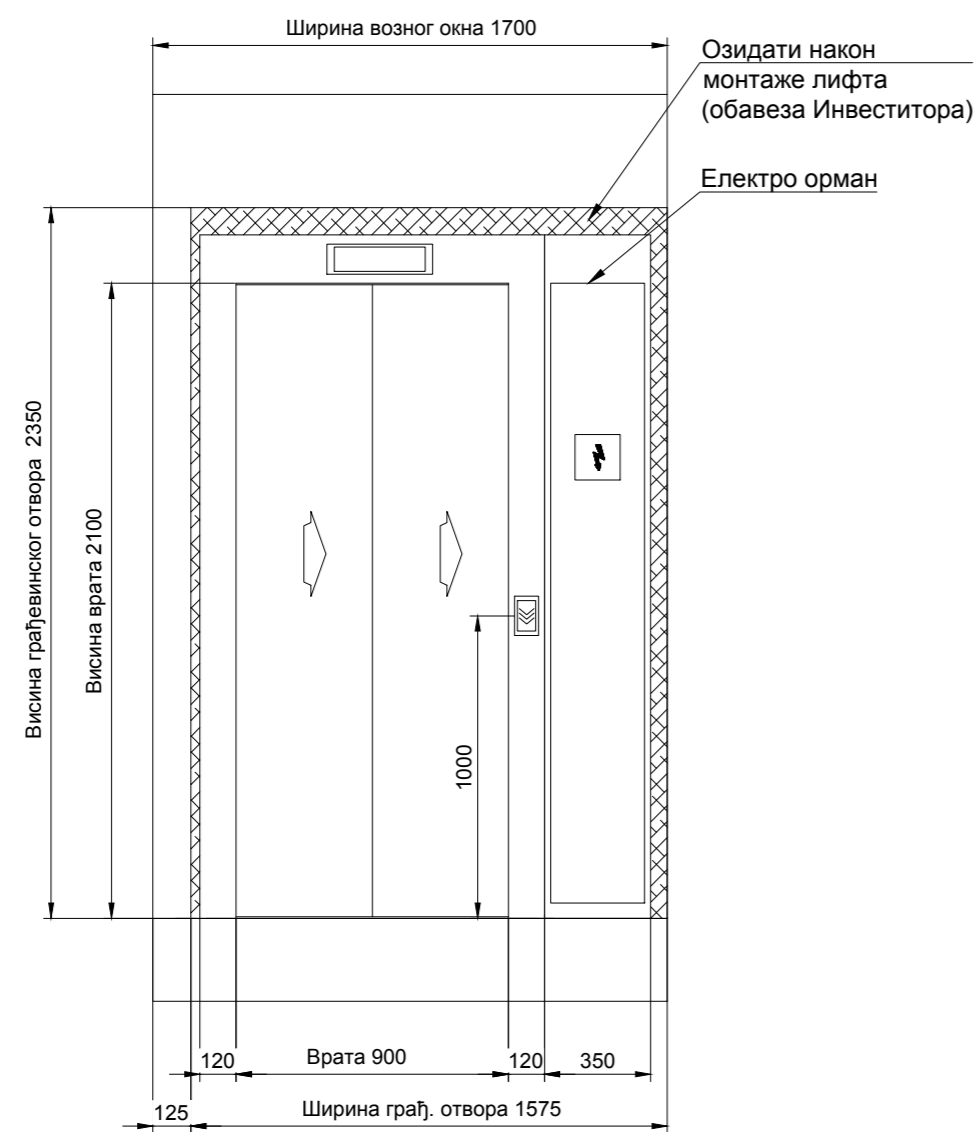
Измена и ознака	Опис измене	Датум	Одговорни пројектант	Параф
 <p>АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА КОНСАЛТИНГ ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИНЖЕЊЕРИНГ 11000 БЕОГРАД, ДОБРИЊСКА 8а тел: +381 11 3635 700; факс: +381 11 2643 995; www.masinoprojekt.co.rs office@masinoprojekt.co.rs</p>				
Пројектни центар	ПЦ03	Параф	Инвеститор	Број уговора
Одговорни пројектант	Дејан Митровић, маст.маш.инж. бр. лиценце 630 1001 20	<i>JM</i>	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Кнеза Милоша 20	2021Y027
Сарадници	Стефан Милошевић маст.инж.маш.	<i>MS</i>	Објекат	Број пројекта
			ЗГРАДА ДРЖАВНИХ ОРГАНА Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд	2021Y027- ПЗИ-Т03
Врста техничке документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)	Назив и ознака дела пројекта	6/4 - ПРОЈЕКАТ ЛИФТОВА	
Датум	Размера	Свеска	Назив цртежа	
01.2022.	1:25	1/1	ОСНОВА ЈАМЕ И ВРХА ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТА Л02	
			Број цртежа	Лист
			2021Y027-ПЗИ-Т03-07	01
				Измена
				00



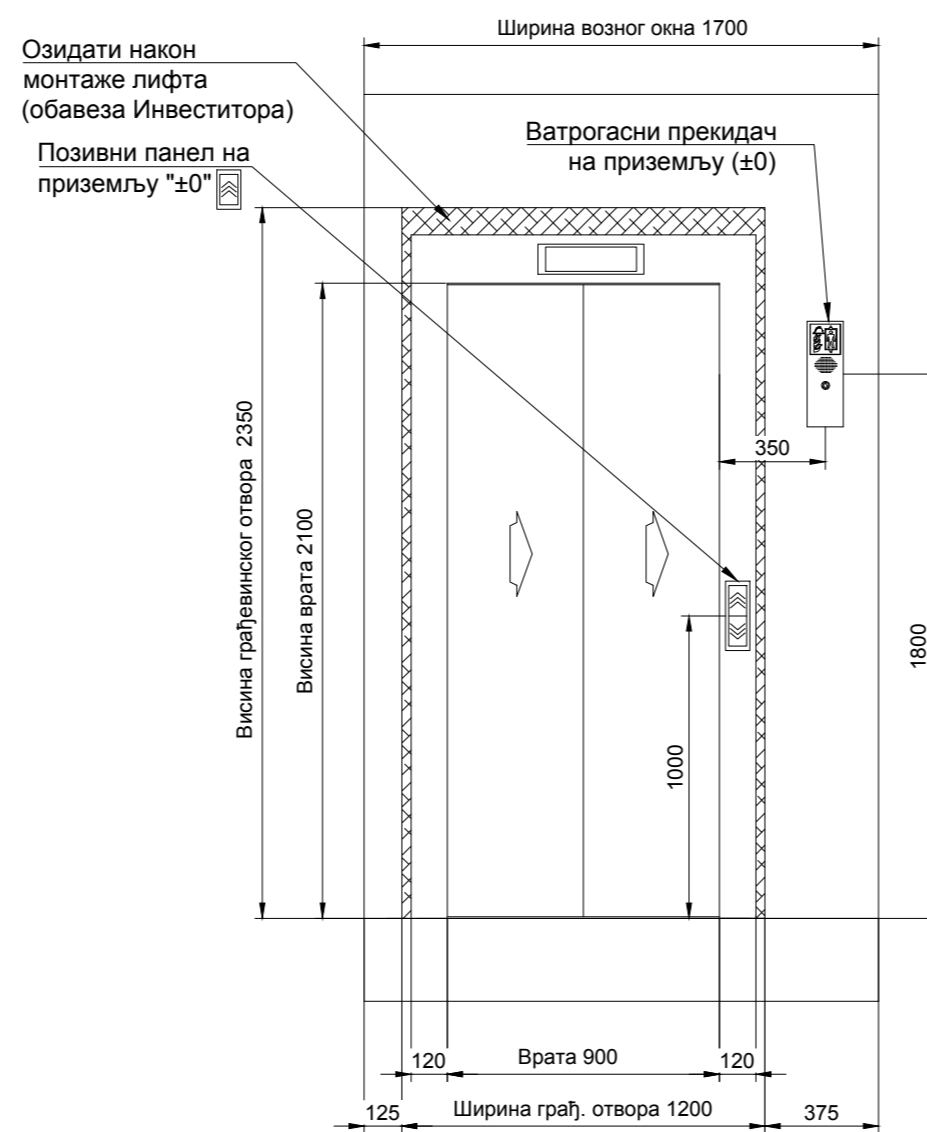
ОТВОР ЗА ВРАТА ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТА  
НА ЕТАЖИ (+13)  
(поглед из возног окна)



ОТВОРИ ЗА ВРАТА ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТА  
НА ЕТАЖАМА (±0, M, +1, +2, +3, ..., +12)  
(поглед из возног окна)



ДЕТАЉ ВРАТА ВОЗНОГ ОКНА  
НА ЕТАЖИ (+13)



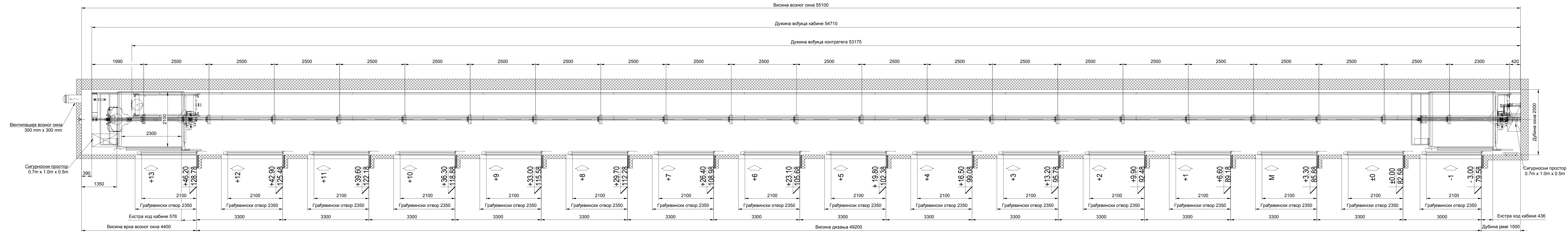
ДЕТАЉ ВРАТА ВОЗНОГ ОКНА НА  
ЕТАЖАМА (±0, M, +1, +2, +3, ..., +12)

НАПОМЕНЕ:

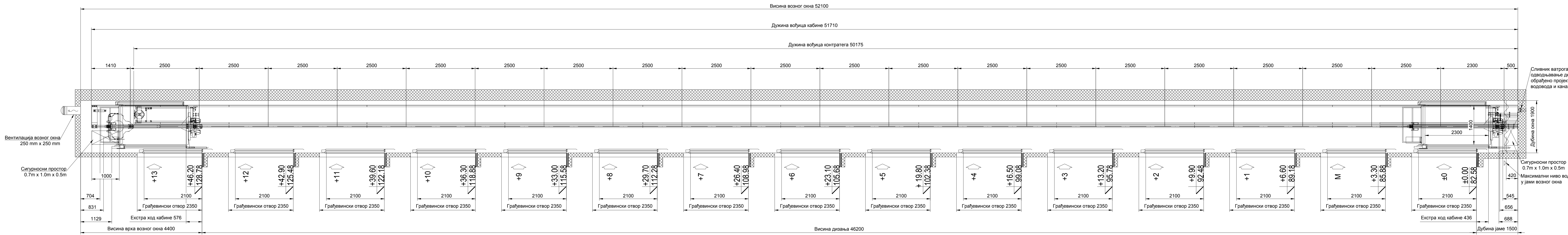
1. Све мере су у милиметрима (mm) осим висинских ката које су у метрима (m)
2. Све висинске мере односе се на готову површину пода прилаза лифту
3. Напојни вод лифта се доводи у командни орман на последњој етажи
4. На поду прилаза лифтовима и у окну треба да буде осветљеност мин. 50 Lx-a
5. Температура у врху возног окна треба да буде између +5°C i +40°C са влажношћу ваздуха макс. 95% при 40°C. Мин. величина вентилационог отвора 1,0% од површине хоризонталног пресека возног окна. На крају вентилационог отвора налази се против кишна жалузина и комарник

Одговорни пројектант  
*L. Mitrović*  
Потпис

Имена и ознака	Опис измене	Датум	Одговорни пројектант	Параф
				
<p>АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА КОНСАЛТИНГ ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИНЖЕЊЕРИНГ 11000 БЕОГРАД, ДОБРИЊСКА 8а тел: +381 11 3635 700; факс: +381 11 2643 995; www.masinoprojekt.co.rs office@masinoprojekt.co.rs</p>				
Пројектни центар	ПЦ03	Параф	Инвеститор	Број уговора
Одговорни пројектант	Дејан Митровић, маст. маш. инж. бр. лиценце 630 1001 20	<i>L.M.</i>	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Кнеза Милоша 20	2021У027
Сарадници	Стефан Милошевић маст. инж. маш.	<i>MS</i>	Објект	Број пројекта
Врста техничке документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)	Назив и ознака дела пројекта	ЗГРАДА ДРЖАВНИХ ОРГАНА Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд	2021У027- ПЗИ-Т03
Датум	Размера	Свеска	Назив цртежа	Лист
01.2022.	1:25	1/1	ДЕТАЉ ВРАТА ЛИФТА Л02	01
			Број цртежа	Имена
			2021У027-ПЗИ-Т03-08	00

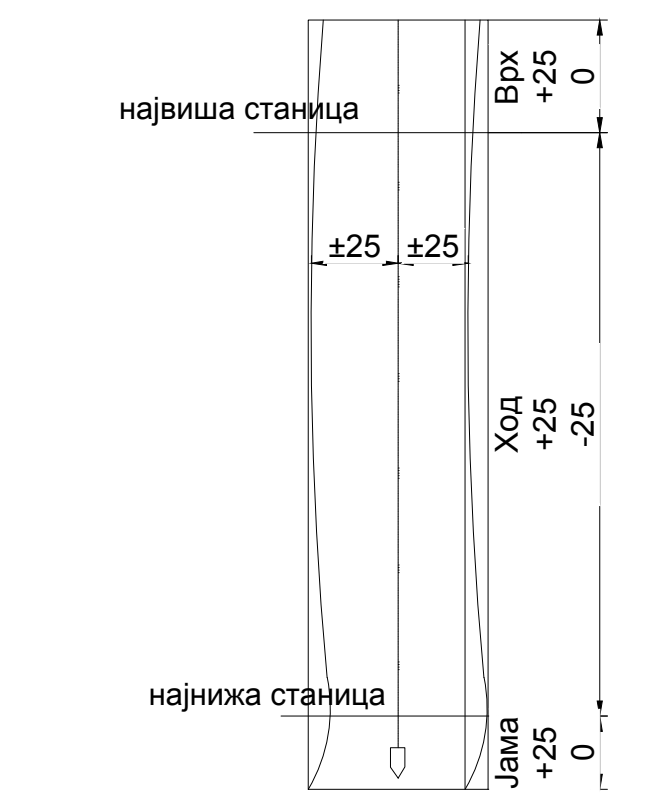


ВЕРТИКАЛНИ ПРЕСЕК 1-1



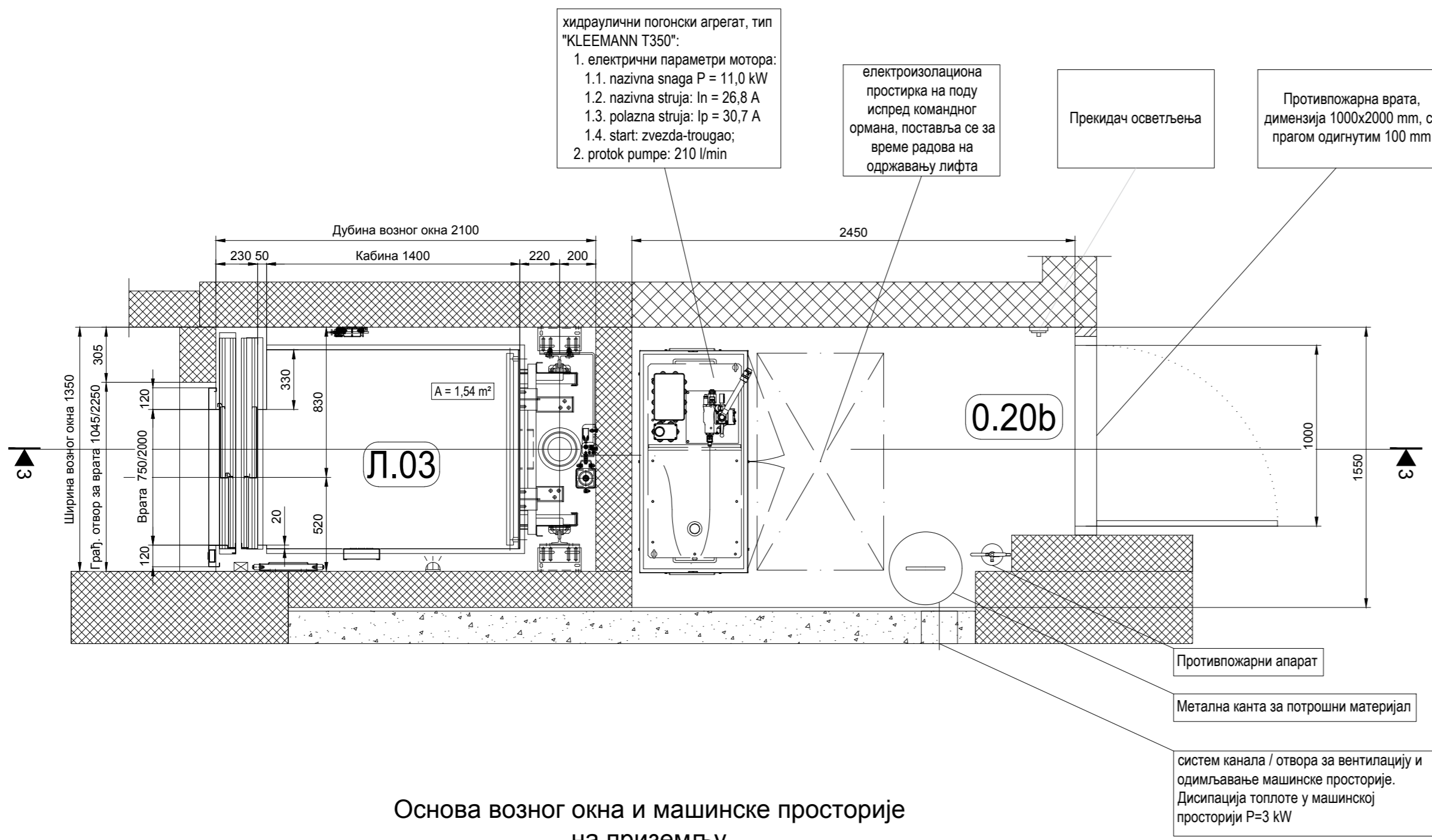
ВЕРТИКАЛНИ ПРЕСЕК 2-2

ТОЛЕРАНЦИЈА ЗИДА ВОЗНОГ ОКНА  
 - у складу са цртежом

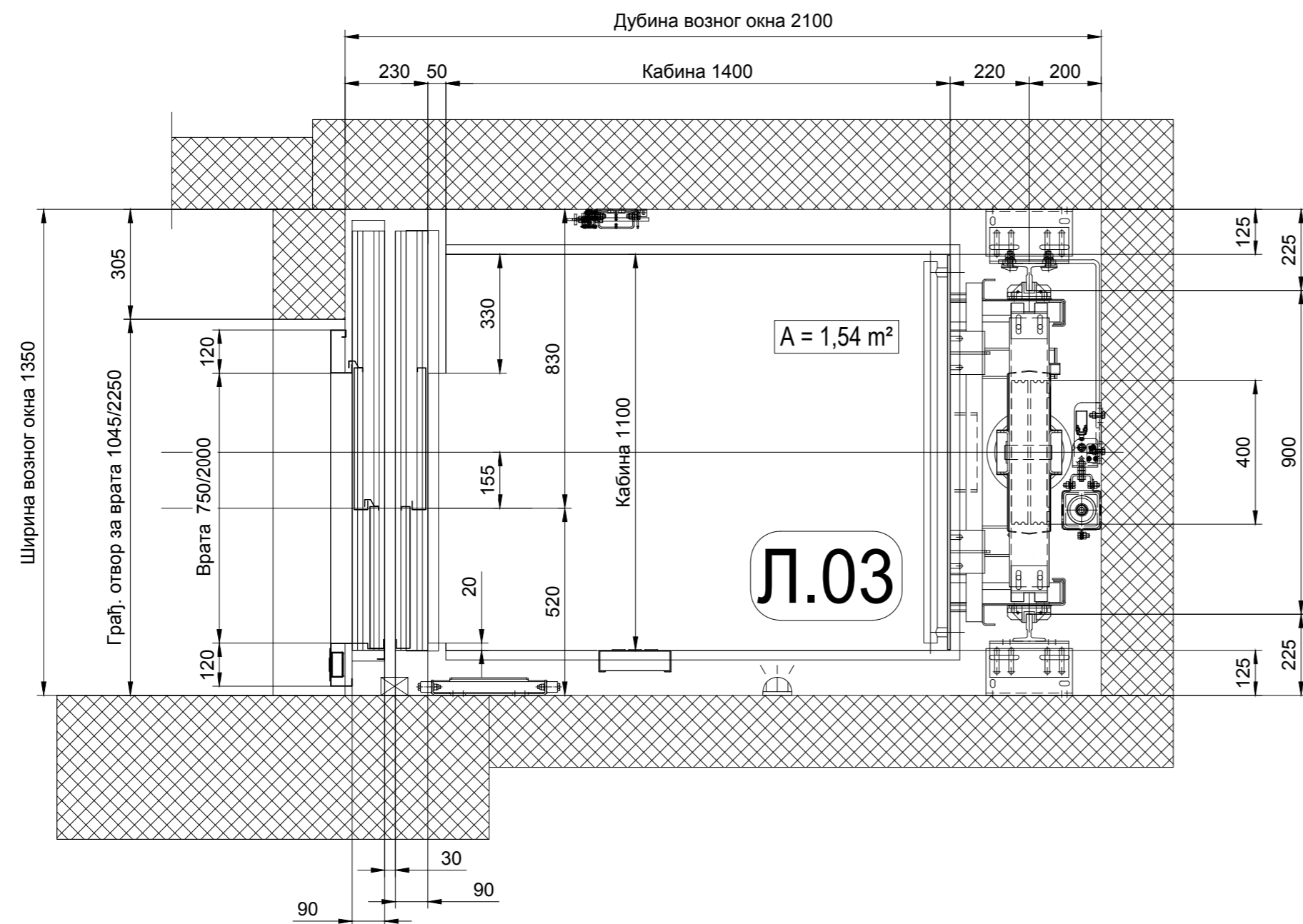


Минимални захтевани квалитет бетона (EN206:C20/25) зидови окна треба да буду изведени под висак максималне толеранције ± 25 mm.

Имена и ознака	Опис измене	Датум	Одговорни пројектант	Парфери
<p><b>МАШИНОПРОЈЕКТ</b>            АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА КОНСАЛТИНГ            ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИНЖЕЊЕРИНГ            11000 БЕОГРАД, ДОБРЊАЧКА БЛ.            тел. +381 11 3835 700; факс: +381 11 2643 995;            www.masinoprojekt.co.rs            office@masinoprojekt.co.rs</p>				
Проектни центар	ЦЦОЗ	Парфери	ИНВЕСТИТОР	БРОЈ ИТЕРАЦИЈА
Одговорни пројектант	Дејан Митровић, маст.инж.маш. бр.лиценце 630/1001/20	<i>DM</i>	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Кнеза Милоша 20	2021Y027
Сарадници	Стефан Милошевић, маст.инж.маш.	<i>MS</i>	НАМЕНА И ОВЛАШЋЕЊЕ 614 - ПРОЈЕКАТ ЛИФТОВА Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд	БРОЈ ПРОЈЕКТА 2021Y027- ПЗИ-Т03
Врста техничке документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)	Назив цртежа	РЕКОНСТРУКЦИЈА И ДОГРАЂЊА	
Датум	Размера	Скала	Назив цртежа	Број цртежа
01.2022.	1:50	1/1	ВЕРТИКАЛНИ ПРЕСЕЦИ ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТОВА Л01 И Л02	01
				00



Основа возног окна и машинске просторије на приземљу



Основа возног окна  
Размера: 1:15

Основни подаци	ЛОЗ
Капацитет:	630 kg
Брзина:	0,63 m/s
Висина дизања:	9,90 m
Број станица:	4
Број прилаза:	4
Команда:	СИМПЛЕКС
Врх окна:	3100 mm
Јама окна:	500 mm
Висина окна:	13,50 m
Ширина окна:	1250 mm
Дубина окна:	2100 mm
Ширина врата:	750 mm
Висина врата:	2000 mm

Електро подаци	ЛОЗ
Снага мотора:	11,0 kW
Напон:	400V
Фреквенција:	50 Hz
Проток пумпе:	210 l/min
Номинална струја:	26,8 A
Полазна струја:	30,7 A

ТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ

НАПОМЕНА (у вези са кукама / узенгијама за монтажу / демонтажу опреме лифта):

Куке / узенгије нису предмет овог пројекта лифтова. Куке / узенгије се детаљно пројектују и димензионишу у пројекту конструкције објекта на основу улазних података датих у овом пројекту лифтова.

НАПОМЕНЕ (у вези са системом канала / отвора за вентилацију возног окна):

Систем канала / отвора за вентилацију и одимљивање (по потреби и климатизацију) возног окна (обавеза Инвеститора) мора да буде изведен према следећим захтевима:

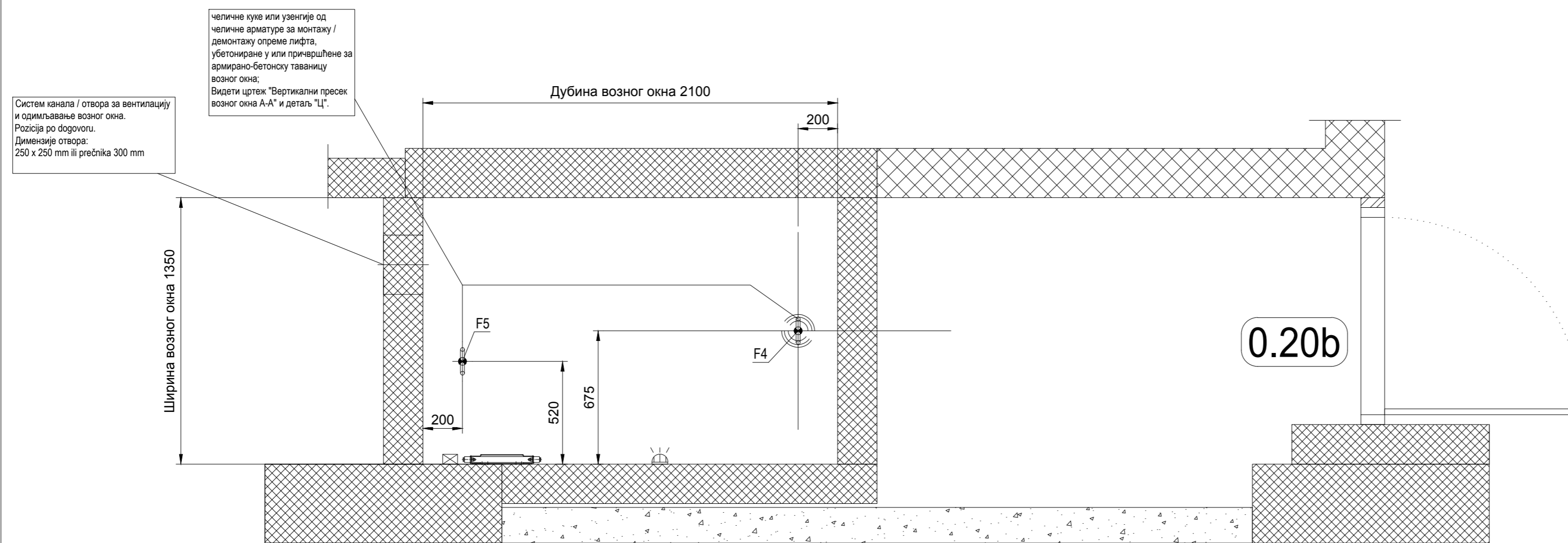
систем канала / отвора за вентилацију и одимљивање није предмет овог пројекта лифта; овај систем се детаљно пројектује и димензионише у пројекту (ХВАЦ) термомашинских инсталација објекта на основу улазних података који су детаљно дати у овом пројекту лифта, у наставку;

1. температура ваздуха у возном окну: од +5°C до +40°C;
2. релативна влажност ваздуха у возном окну: макс. 80%, без појаве кондензације;
3. топлотна дисипација од опреме лифта у возном окну: 1,39 kWh;
4. број измена ваздуха у возном окну према термомашинском прорачуну; (препоручује се да површина попречног пресека не буде мања од 1% површине основе возног окна);
5. попречни пресек канала / отвора према термомашинском прорачуну; (препоручује се да површина попречног пресека не буде мања од 1% површине основе возног окна);
6. систем канала / отвора мора да води до спољне фасаде или крова објекта или да буде прекључен на централни систем вентилације објекта (ако је такав систем предвиђен);
7. систем канала / отвора мора на излазу да има комарник и металну противкишну жалужину (ако излази на фасаду објекта) или металну капу (ако излази на кров објекта);
8. систем канала / отвора мора да буде изведен у складу са противпожарним захтевима за објекат;
9. позиција уводника за вентилацију (отвора на зиду или на таваници возног окна) која је приказана на овом цртежу је само оријентациона препорука. Тачну позицију треба да изабере и усагласе пројектантни термомашинских инсталација и конструкције возног окна, тако она не омета монтажу и/или функционисање опреме лифта.

Одговорни пројектант

Потпис

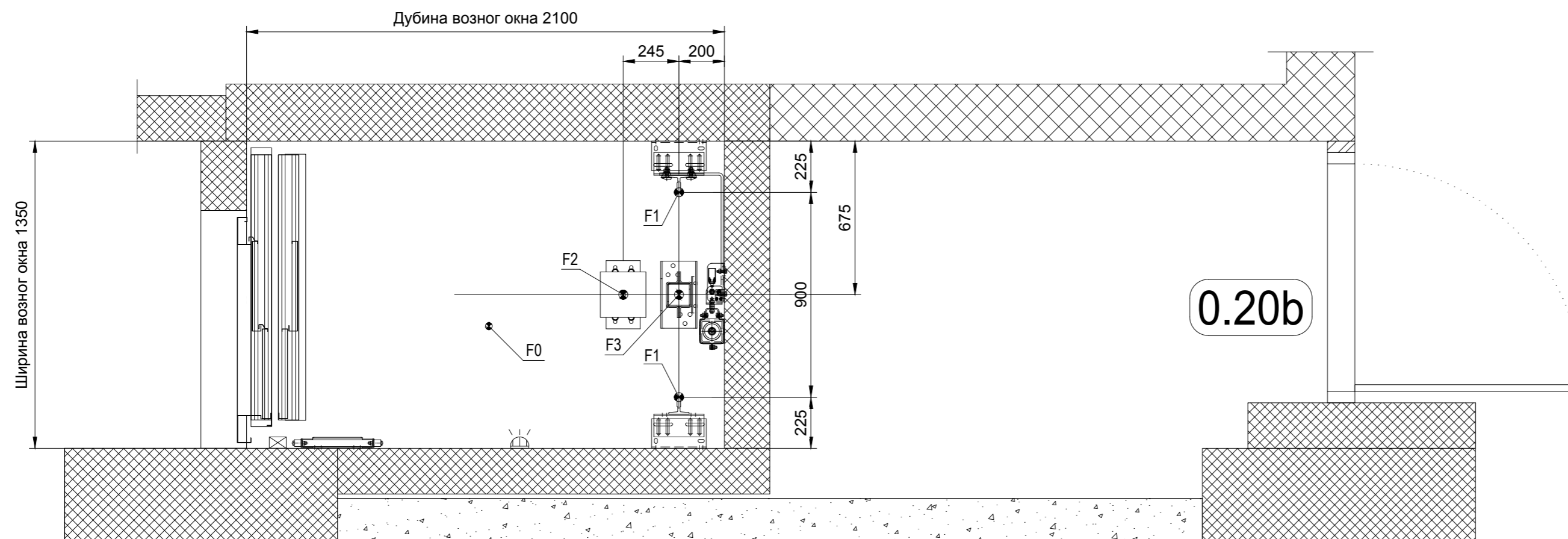
Имена и ознака	Опис измене	Датум	Одговорни пројектант	Параф
Пројектни центар	ПЦОЗ	Параф	Инвеститор	Број уговора
Одговорни пројектант	Дејан Митровић, маст. маш. инж. бр. лиценце 630 1001 20	<i>Lll</i>	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Кнеза Милоша 20	2021Y027
Сарадници	Стефан Милошевић, маст. инж. маш.	<i>MS</i>	Објекат	ЗГРАДА ДРЖАВНИХ ОРГАНА Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд
Врста техничке документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)		Назив и ознака дела пројекта	6/4 - ПРОЈЕКАТ ЛИФТОВА
Датум	01.2022.	Размера	1:25	Свеска
				1/1
			Број цртежа	2021Y027-ПЗИ-Т03-10
			Лист	01
			Имена	00
			Број пројекта	2021Y027-ПЗИ-Т03
			За грађење / извођење радова	РЕКОНСТРУКЦИЈА И ДОГРАДЊА
			Назив цртежа	ОСНОВА ВОЗНОГ ОКНА И МАШИНСКЕ ПРОСТОРИЈЕ ЛИФТА ЛОЗ



**ОПЕРЕЋЕЊА У ВРХУ ВОЗНОГ ОКНА, НА ТАВАНИЦИ:**

SWL сила на месту куке / узенгије за монтажу / демонтажу опреме лифта, изнад осе погонског цилиндра:  $F4 = 10 \text{ kN}$   
 SWL сила на месту куке / узенгије за монтажу / демонтажу опреме лифта, изнад врата:  $F5 = 5 \text{ kN}$

**Основа врха возног окна лифта**



**ОПЕРЕЋЕЊА НА ДНУ ЈАМЕ ВОЗНОГ ОКНА:**

Статичко оптерећење дна јаме:  $F0 = 5 \text{ kN/m}^2$   
 Динамичка сила испод сваке вођице кабине:  $F1 = 28,39 \text{ kN}$   
 Динамичка сила испод одбојника кабине:  $F2 = 66,71 \text{ kN}$   
 Динамичка сила испод базе погонског цилиндра:  $F3 = 72,6 \text{ kN}$

**Основа јаме возног окна лифта**

НАПОМЕНА (у вези са кукама / узенгијама за монтажу / демонтажу опреме лифта):

Куке / узенгије нису предмет овог пројекта лифтова. Куке / узенгије се детаљно пројектују и димензионишу у пројекту конструкције објекта на основу улазних података датих у овом пројекту лифтова.

НАПОМЕНЕ (у вези са системом канала / отвора за вентилацију возног окна):

Систем канала / отвора за вентилацију и одимљавање (по потреби и климатизацију) возног окна (обавеза Инвеститора) мора да буде изведен према следећим захтевима:

систем канала / отвора за вентилацију и одимљавање није предмет овог пројекта лифта; овај систем се детаљно пројектује и димензионише у пројекту (ХВАЦ) термомашинских инсталација објекта на основу улазних података који су детаљно дати у овом пројекту лифта, у наставку;

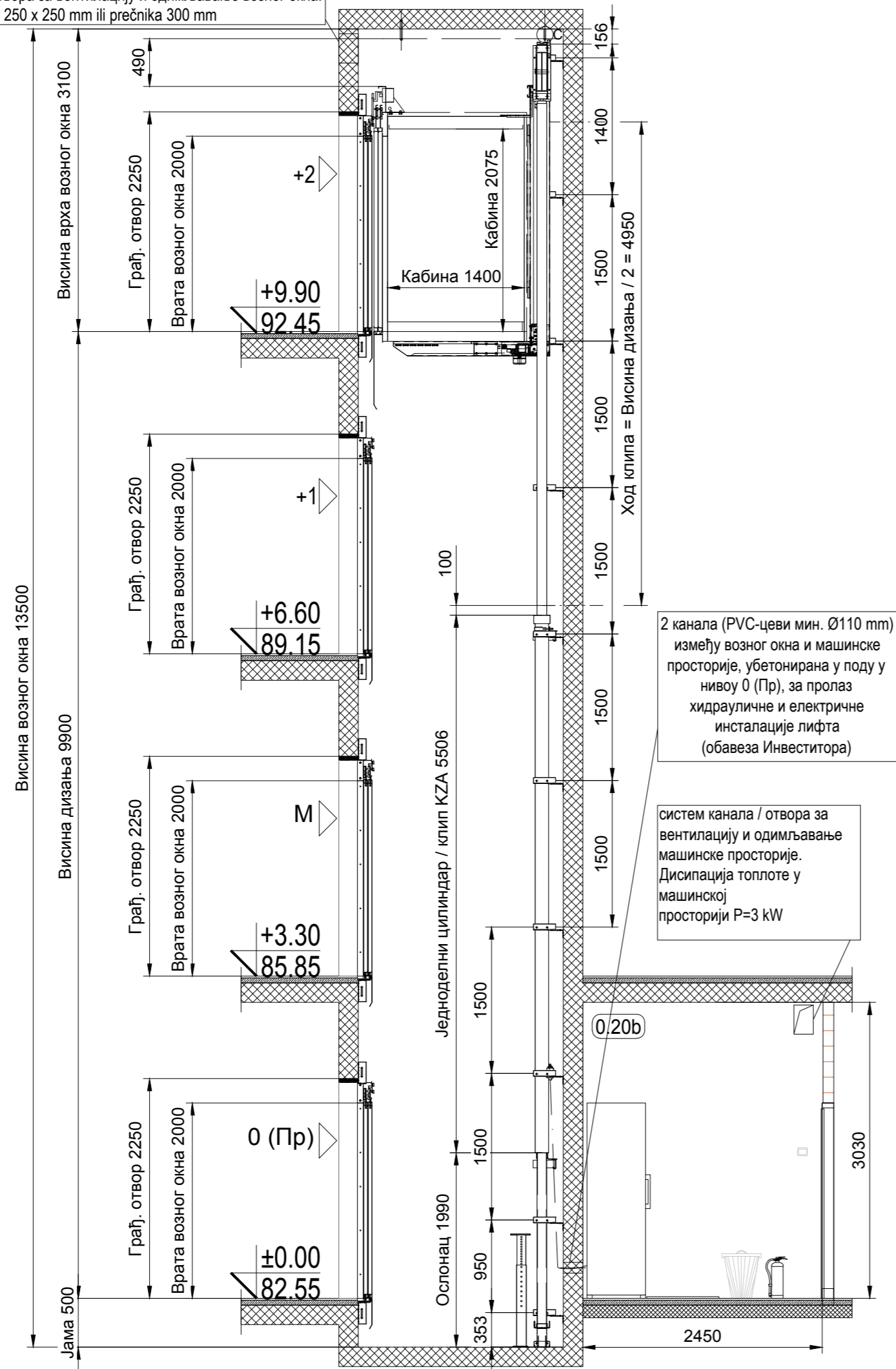
1. температура ваздуха у возном окну: од  $+5^\circ\text{C}$  до  $+40^\circ\text{C}$ ;
2. релативна влажност ваздуха у возном окну: макс. 80%, без појаве кондензације;
3. топлотна дисипација од опреме лифта у возном окну: 1,39 kWh;
4. број измена ваздуха у возном окну према термомашинском прорачуну;
5. попречни пресек канала / отвора према термомашинском прорачуну; (препоручује се да површина попречног пресека не буде мања од 1% површине основе возног окна);
6. систем канала / отвора мора да води до спољне фасаде или крова објекта или да буде прекључен на централни систем вентилације објекта (ако је такав систем предвиђен);
7. систем канала / отвора мора на излазу да има комарник и металну противкишну жалужину (ако излази на фасаду објекта) или металну капу (ако излази на кров објекта);
8. систем канала / отвора мора да буде изведен у складу са противпожарним захтевима за објекат;
9. позиција уводника за вентилацију (отвора на зиду или на таваници возног окна) која је приказана на овом цртежу је само оријентациона препорука. Тачну позицију треба да изабере и усагласе пројектантни термомашинских инсталација и конструкције возног окна, тако она не омета монтажу и/или функционисање опреме лифта.

Одговорни пројектант  
*L. Milošević*  
 Потпис

Имена и ознака	Опис измене	Датум	Одговорни пројектант	Параф

		АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА КОНСАЛТИНГ ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИНЖЕЊЕРИНГ 11000 БЕОГРАД, ДОБРИЊСКА 8а тел: +381 11 3635 700; факс: +381 11 2643 995; www.masinoprojekt.co.rs office@masinoprojekt.co.rs		
Пројектни центар	ПЦ03	Параф	Инвеститор	Број уговора
Одговорни пројектант	Дејан Митровић, маст. маш. инж. бр. лиценце 630 1001 20	<i>L</i>	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Кнеза Милоша 20	2021У027
Сарадници	Стефан Милошевић маст. инж. маш.	<i>MS</i>	Објекат	Број пројекта
Врста техничке документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)	Назив и ознака дела пројекта	ЗГРАДА ДРЖАВНИХ ОРГАНА Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд	2021У027- ПЗИ-Т03
Датум	Размера	Свеска	Назив цртежа	Број цртежа
01.2022.	1:20	1/1	ОСНОВА ЈАМЕ И ВРХА ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТА Л03	2021У027-ПЗИ-Т03-11
				Лист
				01
				Имена
				00

Систем канала / отвора за вентилацију и одимљавање возног окна.  
Димензије отвора: 250 x 250 mm или пречника 300 mm



2 канала (PVC-цеви мин. Ø110 mm) између возног окна и машинске просторије, убетонирана у поду у нивоу 0 (Пр), за пролаз хидрауличне и електричне инсталације лифта (обавеза Инвеститора)

систем канала / отвора за вентилацију и одимљавање машинске просторије. Дисипација топлоте у машинској просторији P=3 kW

НАПОМЕНА (у вези са кукама / узенгијама за монтажу / демонтажу опреме лифта):

Куке / узенгије нису предмет овог пројекта лифтова. Куке / узенгије се детаљно пројектују и димензионишу у пројекту конструкције објекта на основу улазних података датих у овом пројекту лифтова.

НАПОМЕНЕ (у вези са системом канала / отвора за вентилацију возног окна):

Систем канала / отвора за вентилацију и одимљавање (по потреби и климатизацију) возног окна (обавеза Инвеститора) мора да буде изведен према следећим захтевима:

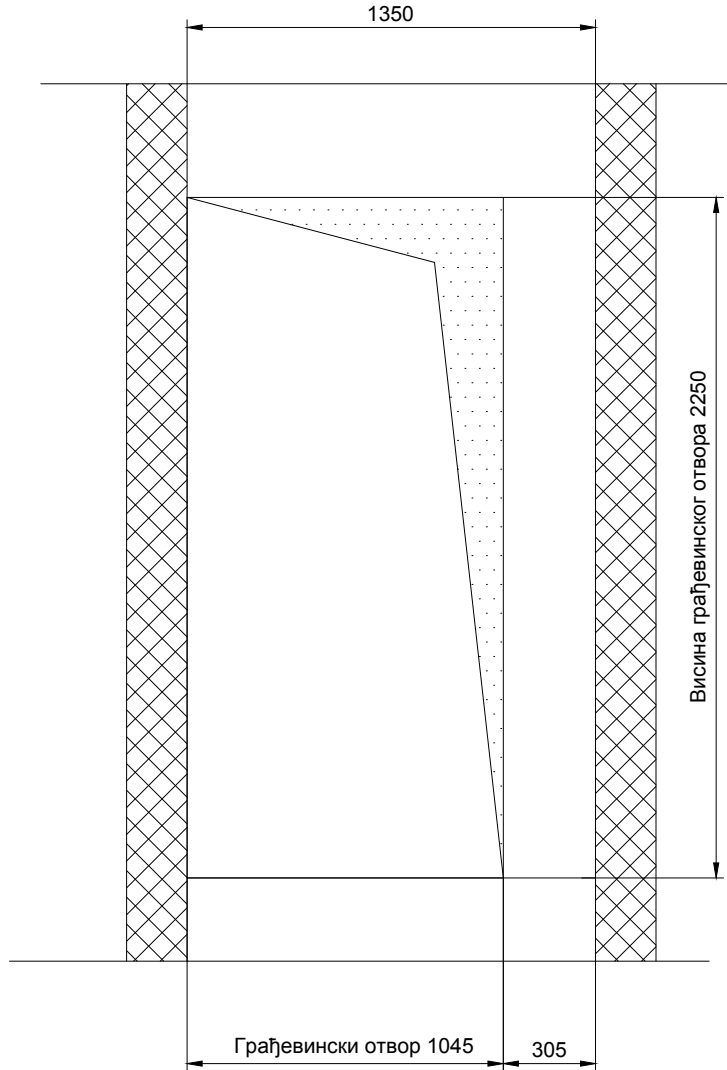
систем канала / отвора за вентилацију и одимљавање није предмет овог пројекта лифта; овај систем се детаљно пројектује и димензионише у пројекту (ХВАЦ) термомашинских инсталација објекта на основу улазних података који су детаљно дати у овом пројекту лифта, у наставку;

1. температура ваздуха у возном окну: од +5°C до +40°C;
2. релативна влажност ваздуха у возном окну: мах. 80%, без појаве кондензације;
3. топлотна дисипација од опреме лифта у возном окну: 1,39 kWh;
4. број измена ваздуха у возном окну према термомашинском прорачуну;
5. попречни пресек канала / отвора према термомашинском прорачуну; (препоручује се да површина попречног пресека не буде мања од 1% површине основе возног окна);
6. систем канала / отвора мора да води до спољне фасаде или крова објекта или да буде прекључен на централни систем вентилације објекта (ако је такав систем предвиђен);
7. систем канала / отвора мора на излазу да има комарник и металну противкишну жалузину (ако излази на фасаду објекта) или металну капу (ако излази на кров објекта);
8. систем канала / отвора мора да буде изведен у складу са противпожарним захтевима за објекат;
9. позиција уводника за вентилацију (отвора на зиду или на таваници возног окна) која је приказана на овом цртежу је само оријентациона препорука. Тачну позицију треба да изабере и усагласе пројектантни термомашинских инсталација и конструкције возног окна, тако она не омета монтажу и/или функционисање опреме лифта.



Одговорни пројектант  
*J. Mitrovic*  
Потпис

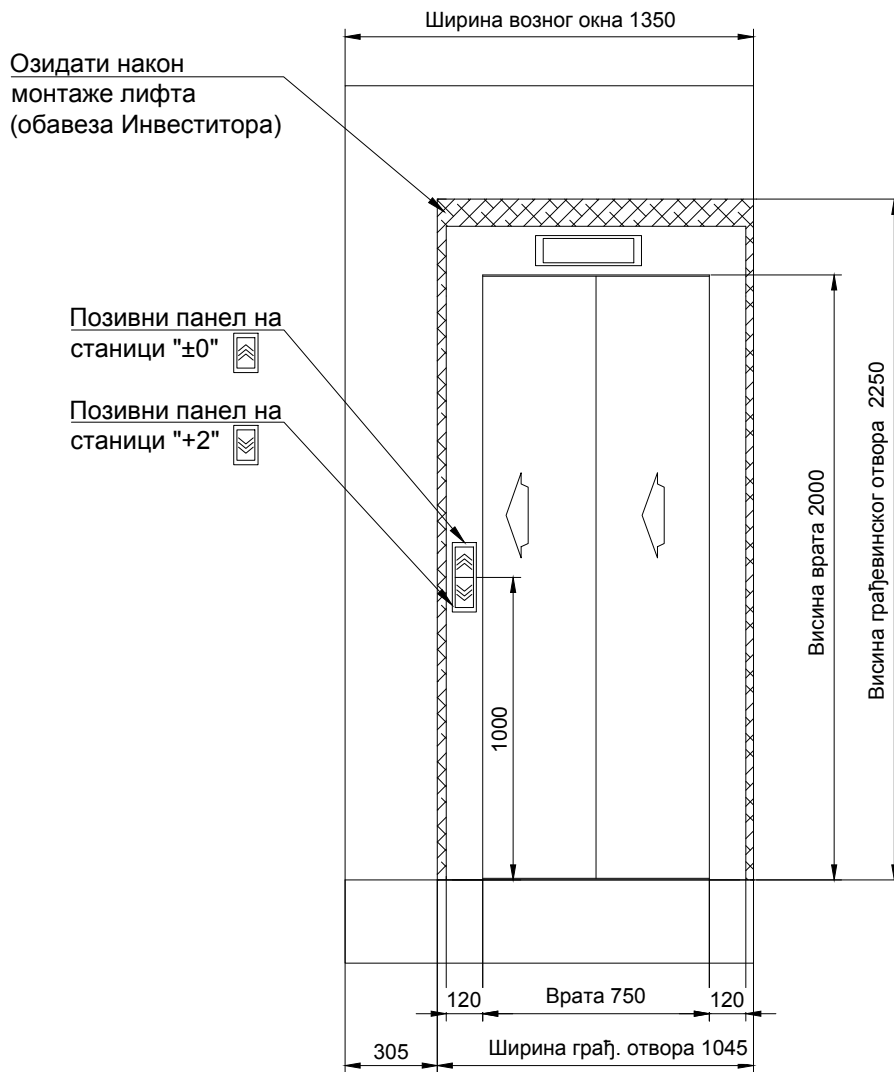
Имена и ознака	Опис измене	Датум	Одговорни пројектант	Параф

		АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА КОНСАЛТИНГ ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИНЖЕЊЕРИНГ 11000 БЕОГРАД, ДОБРИЊСКА 8а тел: +381 11 3635 700; факс: +381 11 2643 995; www.masinoprojekt.co.rs office@masinoprojekt.co.rs			
Пројектни центар	ПЦ03	Параф	Инвеститор	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Кнеза Милоша 20	
Одговорни пројектант	Дејан Митровић, маст. маш. инж. бр. лиценце 630 1001 20	<i>JM</i>	Објекат	ЗГРАДА ДРЖАВНИХ ОРГАНА Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд	
Сарадници	Стефан Милошевић маст. инж. маш.	<i>MS</i>	Назив и ознака дела пројекта	6/4 - ПРОЈЕКАТ ЛИФТОВА	
			За грађење / извођење радова	РЕКОНСТРУКЦИЈА И ДОГРАДЊА	
Врста техничке документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)		Назив цртежа	ВЕРТИКАЛНИ ПРЕСЕК ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТА Л03	
Датум	Размера	Свеска	Број цртежа	Лист	Измена
01.2022.	1:20	1/1	2021У027-ПЗИ-Т03-12	01	00





**ОТВОР ЗА ВРАТА ВОЗНОГ ОКНА ЛИФТА  
НА ЕТАЖАМА ( $\pm 0$ , М, +1, +2)  
(поглед из возног окна)**

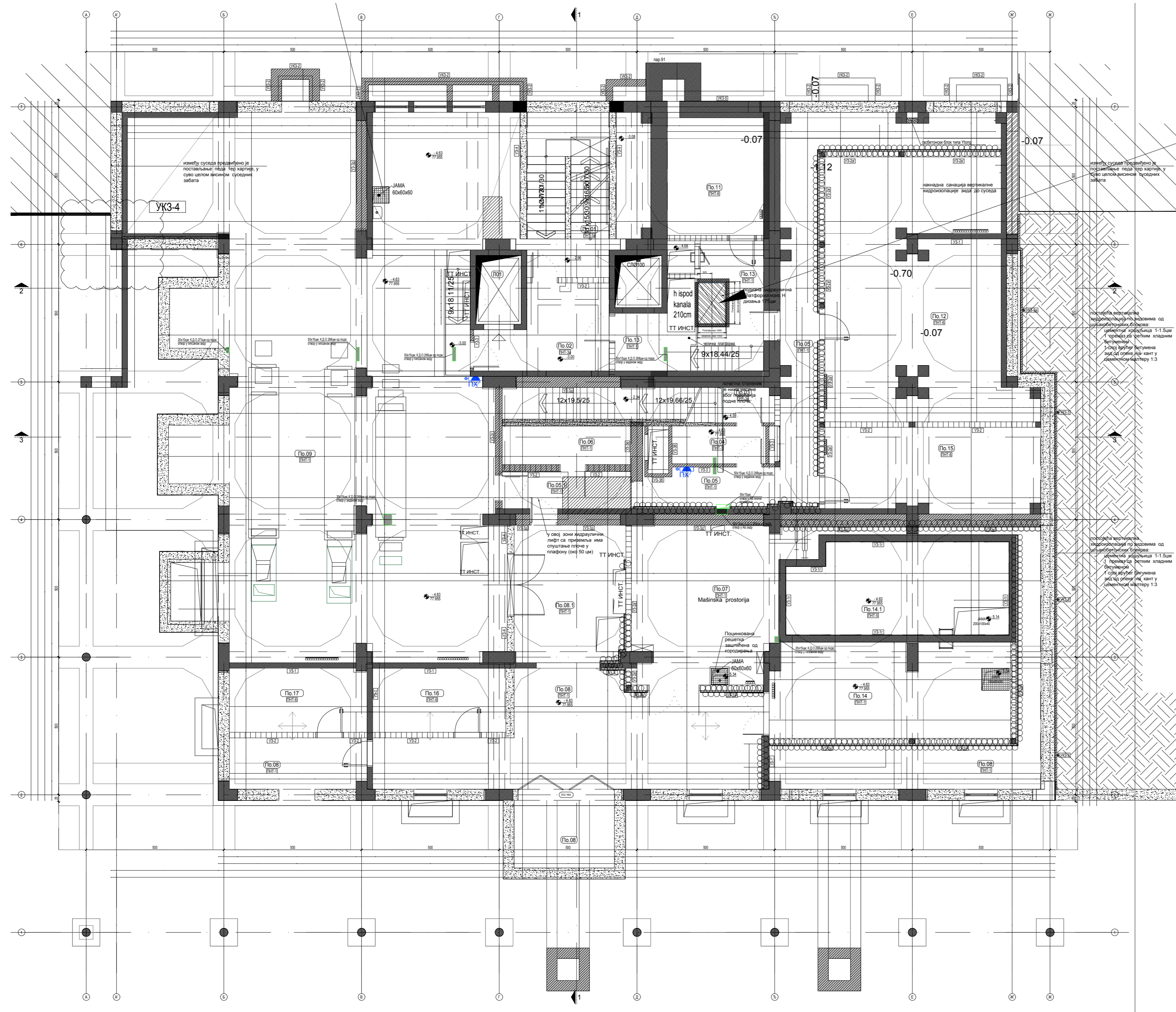
Одговорни пројектант					
	Измена и ознака	Датум	Опис измене	Одговорни пројектант	Параф
Потпис					
	Инвеститор		Објекат		За грађење / извођење радова
	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Кнеза Милоша 20		ЗГРАДА ДРЖАВНИХ ОРГАНА Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд		РЕКОНСТРУКЦИЈА И ДОГРАДЊА
Врста техничке документације	Назив и ознака дела пројекта	Назив цртежа	Датум	Одговорни пројектант	Број цртежа
ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)	6/4 - ПРОЈЕКАТ ЛИФТОВА	ОТВОР ЗА ВРАТА ЛИФТА Л03	01.2022.	Дејан Митровић, маст. маш. инж. бр. лиценце 630 И001 20	2021У027-ПЗИ-Т03-13



## ДЕТАЉ ВРАТА ВОЗНОГ ОКНА НА ЕТАЖАМА ( $\pm 0$ , М, +1, +2)

Одговорни пројектант  Потпис					
	Измена и ознака	Датум	Опис измене	Одговорни пројектант	Параф
	Инвеститор		Објекат		За грађење / извођење радова
	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Кнеза Милоша 20		ЗГРАДА ДРЖАВНИХ ОРГАНА Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд		РЕКОНСТРУКЦИЈА И ДОГРАДЊА
Врста техничке документације	Назив и ознака дела пројекта	Назив цртежа	Датум	Одговорни пројектант	Број цртежа
ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)	6/4 - ПРОЈЕКАТ ЛИФТОВА	ДЕТАЉ ВРАТА ЛИФТА Л03	01.2022.	Дејан Митровић, маст. маш. инж. бр. лиценце 630 И001 20	2021У027-ПЗИ-Т03-14

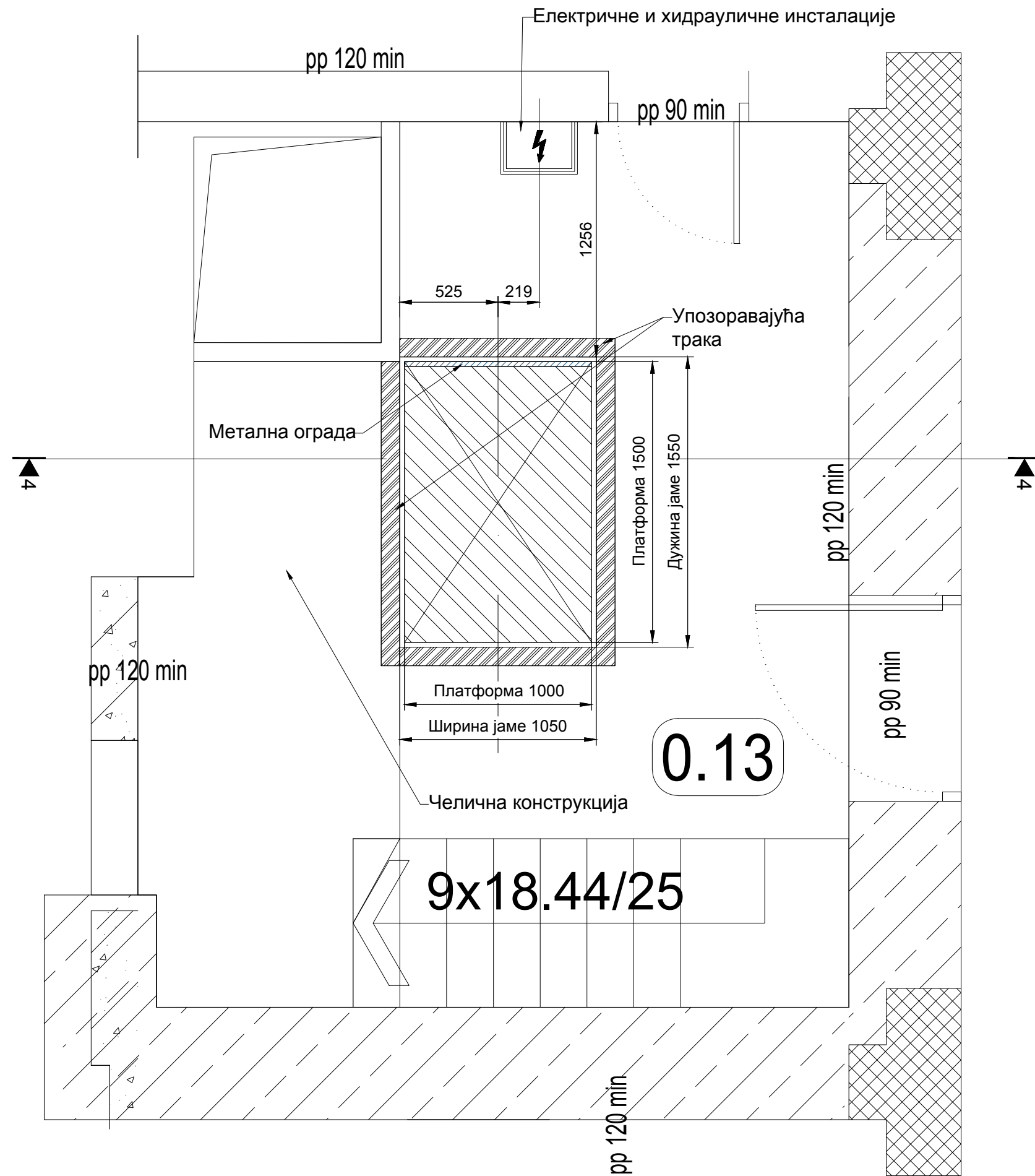




ПОДИЗНА ПЛАТФОРМА

Одговорни пројектант  
  
 Потпис

Имена и ознака	Опис измене	Датум	Одговорни пројектант	Параф
 <b>МАШИНОПРОЈЕКТ ДОПРИНГ</b>				
АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА КОНСАЛТИНГ ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИНЖЕЊЕРИНГ 11000 БЕОГРАД, ДОБРИЊСКА 8а тел: +381 11 3635 700; факс: +381 11 2643 995; www.masinoprojekt.co.rs office@masinoprojekt.co.rs				
Пројектни центар	ПЦ03	Параф	Инвеститор	Број уговора
Одговорни пројектант	Дејан Митровић, маст. маш. инж. бр. лиценце 630 1001 20	<i>DM</i>	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Кнеза Милоша 20	2021Y027
Сарадници	Стефан Милошевић маст. инж. маш.	<i>MB</i>	Објект	Број пројекта
Врста техничке документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)		ЗГРАДА ДРЖАВНИХ ОРГАНА Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд	2021Y027- ПЗИ-Т03
Датум	Размера	Свеска	Назив цртежа	Број цртежа
01.2022.	1:100	1/1	ДИСПОЗИЦИЈА ПОДИЗНЕ ПЛАТФОРМЕ У ОБЈЕКТУ	2021Y027-ПЗИ-Т03-02
			Лист	Имена
			01	00



Основни подаци	Теретна платформа
Ширина платформе:	1000 mm
Дужина платформе:	1500 mm
Носивост:	1000 kg
Брзина:	0,06 m/s
Висина дизања:	1587 mm
Број станица:	2
Број прилаза:	2
Команда:	ЈЕДИНАЧНА
Снага:	2,5 kW
Напон:	400 V
Фреквенција:	50 Hz

ОСНОВНИ ПОДАЦИ

Одговорни пројектант

Потпис

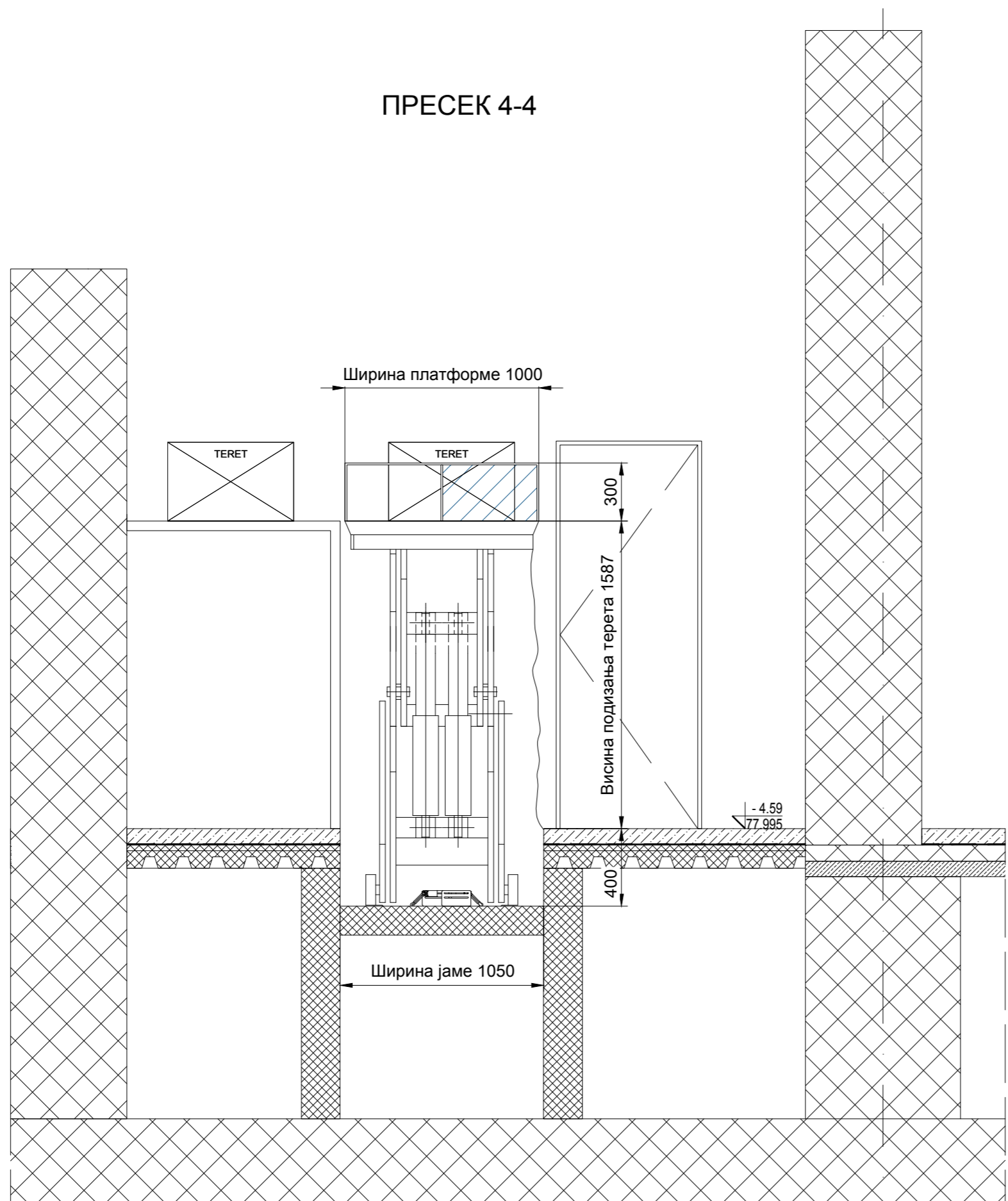
Изнамена и ознака	Опис измене	Датум	Одговорни пројектант	Параф



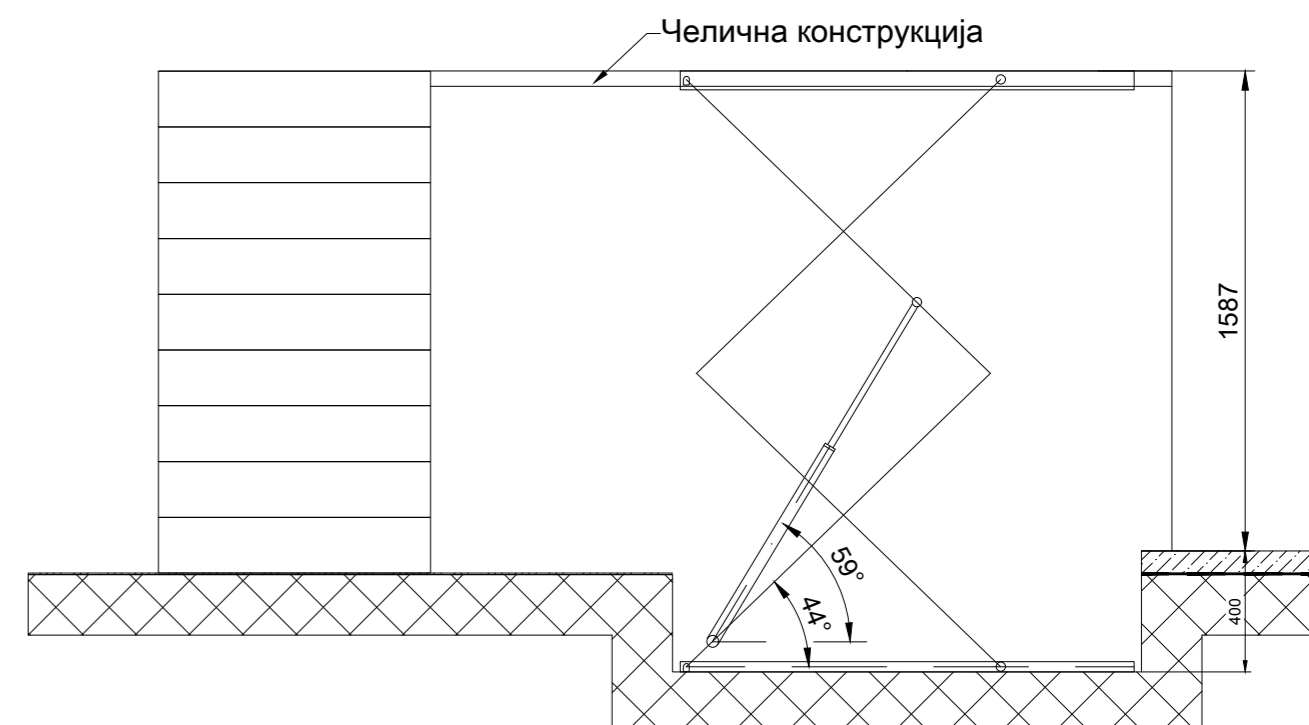
АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА КОНСАЛТИНГ  
ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИНЖЕЊЕРИНГ  
11000 БЕОГРАД, ДОБРИЊСКА 8а  
тел: +381 11 3635 700; факс: +381 11 2643 995;  
www.masinoprojekt.co.rs  
office@masinoprojekt.co.rs



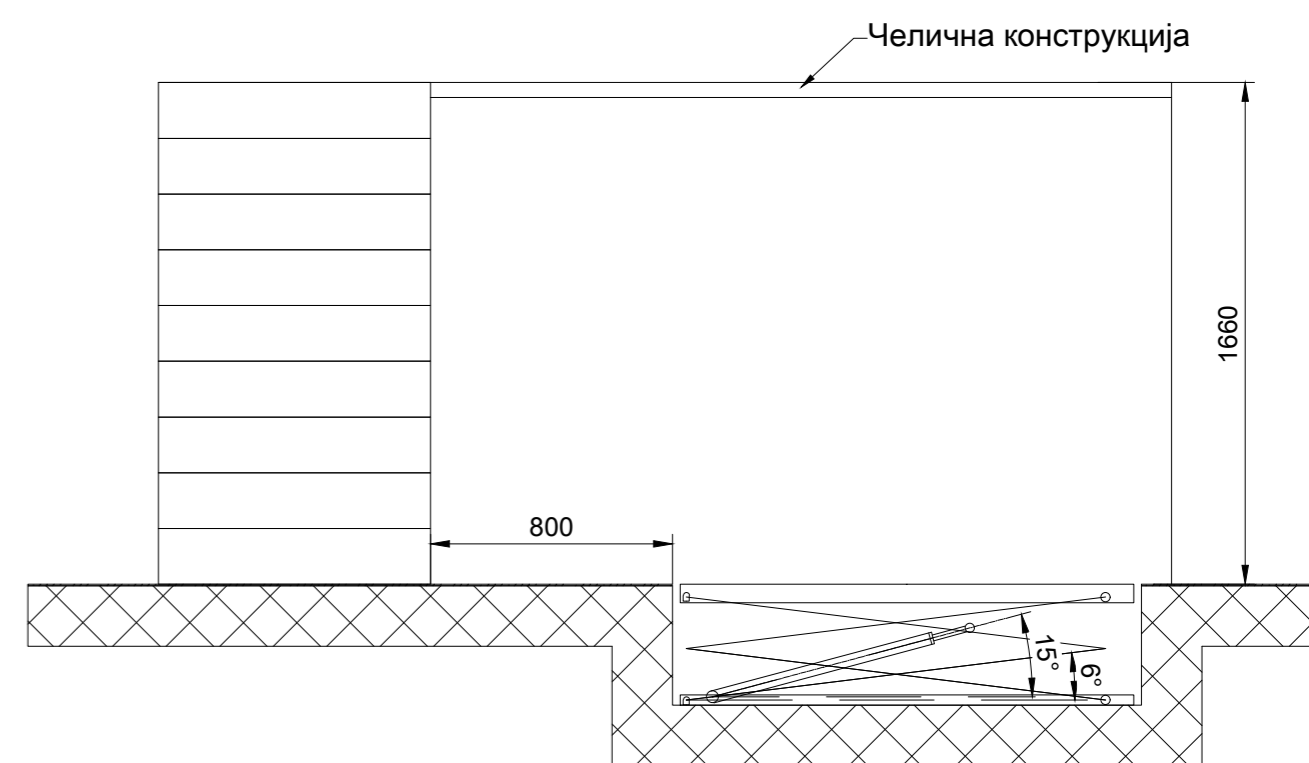
Пројектни центар	ПЦ03	Параф	Инвеститор	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Кнеза Милоша 20	Број уговора	2021У027
Одговорни пројектант	Дејан Митровић, маст.маш.инж. бр. лиценце 630 1001 20	<i>DM</i>	Објекат	ЗГРАДА ДРЖАВНИХ ОРГАНА Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд	Број пројекта	2021У027- ПЗИ-Т03
Сарадници	Стефан Милошевић маст.инж.маш.	<i>MS</i>	Назив и ознака дела пројекта	6/4 - ПРОЈЕКАТ ЛИФТОВА	За грађење / извођење радова	РЕКОНСТРУКЦИЈА И ДОГРАДЊА
Врста техничке документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)		Назив цртежа	ТЕРЕТНА ПЛАТФОРМА У ОСНОВИ		
Датум	Размера	Свеска	Број цртежа	Лист	Изнамена	
01.2022.	1:25	1/1	2021У027-ПЗИ-Т03-16	01	00	



ШЕМАТСКИ ПРИКАЗ ПЛАТФОРМЕ У НАЈВИШЕМ ПОЛОЖАЈУ



ШЕМАТСКИ ПРИКАЗ ПЛАТФОРМЕ У НАЈНИЖЕМ ПОЛОЖАЈУ



Одговорни пројектант  
*L. Milošević*  
 Потпис

Д

Ђ

Имена и ознака	Опис измене	Датум	Одговорни пројектант	Параф
<p><b>МАШИНОПРОЈЕКТ КОПРИНГ</b>                  АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА КОНСАЛТИНГ ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИНЖЕЊЕРИНГ                  11000 БЕОГРАД, ДОБРИЊСКА 8а                  тел: +381 11 3635 700; факс: +381 11 2643 995;                  www.masinoprojekt.co.rs                  office@masinoprojekt.co.rs</p>				
Пројектни центар	ПЦ03	Параф	Инвеститор	Број уговора
Одговорни пројектант	Дејан Митровић, маст. маш. инж. бр. лиценце 630 1001 20	<i>L.M.</i>	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Кнеза Милоша 20	2021У027
Сарадници	Стефан Милошевић маст. инж. маш.	<i>MS</i>	Објекат	Број пројекта
Врста техничке документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)		ЗГРАДА ДРЖАВНИХ ОРГАНА Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд	2021У027- ПЗИ-Т03
Датум	Размера	Свеска	Назив цртежа	Број цртежа
01.2022.	1:25	1/1	ПРЕСЕК ТЕРЕТНЕ ПЛАТФОРМЕ	2021У027-ПЗИ-Т03-17
			Лист	Имена
			01	00