

## 6/3 – ПРОЈЕКАТ МАШИНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА – СТАБИЛНИ СИСТЕМ ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА ГАСОМ

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: 6/3 – ПРОЈЕКАТ МАШИНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА –  
СТАБИЛНИ СИСТЕМ ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА ГАСОМ

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: Млађан Јовановић, дипл. инж. маш.

Број лиценце: 330 K537 11

Број лиценце МУП: 07-152-67-12

Потпис: Електронски потпис:

Број техничке документације: 2021У027-ПЗИ-Т02

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
1.6.	Нумеричка документација
1.6.1.	Прорачуни
1.7.	Графичка документација

## ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Р.бр.	Назив цртежа	Број цртежа
1.	СИТУАЦИЈА	2021Y027-ПЗИ-Т02-01
2.	ФУНКЦИОНАЛНО-ТЕХНОЛОШКА ШЕМА	2021Y027-ПЗИ-Т02-02
3.	ДИСПОЗИЦИЈА ИНСТАЛАЦИЈЕ - МЕЗАНИН	2021Y027-ПЗИ-Т02-03
4.	ИЗОМЕТРИЈА ИНСТАЛАЦИЈЕ - МЕЗАНИН	2021Y027-ПЗИ-Т02-04
5.	ДЕТАЉ - ОСЛОНЦИ	2021Y027-ПЗИ-Т02-05

### 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 објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

### ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду 6/3 – ПРОЈЕКТА МАШИНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА – СТАБИЛНИ СИСТЕМ ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА ГАСОМ који је део ПРОЈЕКТА ЗА ИЗВОЂЕЊЕ за РЕКОНСТРУКЦИЈУ И ДОГРАДЊУ објекта ЗГРАДЕ ДРЖАВНИХ ОРГАНА у Београду, у Балканској бр. 53, који се налази на катастарској парцели број 22635 КО Савски венац, Београд одређује се:



Млађан Јовановић, дипл. инж. маш.

БРОЈ 1271

број лиценце 330 К537 11

ДАТУМ 11.10.2021.

број лиценце МУП: 07-152-67-12

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-Т02

Место и датум:

Београд, 10.2021. године

## 1.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант 6/3 – ПРОЈЕКТА МАШИНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА – СТАБИЛНИ СИСТЕМ ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА ГАСОМ који је део ПРОЈЕКТА ЗА ИЗВОЂЕЊЕ за РЕКОНСТРУКЦИЈУ И ДОГРАДЊУ објекта ЗГРАДЕ ДРЖАВНИХ ОРГАНА у Београду, у Балканској бр. 53, који се налази на катастарској парцели број 22635 КО Савски венац, Београд

Млађан Јовановић, дипл. инж. маш.

### 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: Млађан Јовановић, дипл. инж. маш.

Број лиценце: 330 К537 11

Број лиценце МУП: 07-152-67-12

Потпис:

Број техничке документације: 2021У027-ПЗИ-Т02

Место и датум: Београд, 04.2022. године

## 1.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

## 1.5.1 ТЕХНИЧКИ ОПИС СИСТЕМА

### ПРЕДМЕТ ПРОЈЕКТА

На основу пројектног задатка Инвеститора, урађен је Машински пројекат стабилне аутоматске инсталације за гашење пожара, који обрађује све неопходне елементе за успешно гашење евентуалног пожара, гасом Noves VSN 1230, у следећим просторијама:

- Архива на мезанину – М.28 ( $P=24.95 \text{ m}^2$  -  $H_{SP}=0 \text{ m}$ ,  $H_{RP}=3.15 \text{ m}$ ,  $H_{DP}=0 \text{ m}$ );
- Архива ЦФЦУ на мезанину - М.29 ( $P=53.59 \text{ m}^2$  -  $H_{SP}=0 \text{ m}$ ,  $H_{RP}=3.15 \text{ m}$ ,  $H_{DP}=0 \text{ m}$ );
- Сервер сала на мезанину - М.30 ( $P=62.99 \text{ m}^2$  -  $H_{SP}=0 \text{ m}$ ,  $H_{RP}=3.15 \text{ m}$ ,  $H_{DP}=0 \text{ m}$ );

Пројектовање система за гашење пожара урађено је у складу са SRPS EN 15004 стандардом.

### ГАС NOVEC VSN 1230

За гашење пожара, у горе наведеним просторијама, предвиђен је гас Noves VSN 1230. Ово средство је развијено као алтернатива гасу Halon 1301, чија је производња престала крајем 1993, након потписивања Монреалског Протокола у Новембру 1992. године, којим је забрањена употреба Halona 1301 због штетности на природну околину. Noves VSN 1230 не садржи ни хлор ни бром и самим тим нема утицаја на оштећење Озонског омотача (што је главна мана Halona 1301) у случају евентуалног испуштања у атмосферу.

Noves VSN 1230 системи за гашење пожара су тако дизајнирани да могу успешно да угасе пожаре електричних уређаја, горивих течности и гасова, папира, дрвета итд. Основни принцип на коме је засновано гашење јесте одузимање (абсорпција) топлоте од пожарног пламена при чему се концентрација кисеоника у простору, где је испуцан овај гас, значајно не смањује.

Испуцавање овог гаса уштићени простор изазива појаву магле, која може довести до смањења видљивости. Под нормалним околностима магла се веома брзо повуче, тако да особље, које се евентуално затекло у простору где је испуцан гас, може релативно безбедно да пронађе излазна врата и напусти штићени простор.

Примена система за гашење пожара са средством Noves VSN 1230, се сматра есенцијалним у просторима у којима се тражи чисто средство које не проводи струју (музеји, канцеларије, електро сале, сале са компјутерима итд.) или у просторима где је чишћење пене, воде или праха веома проблематично. Код ових система посебна пажња се обраћа на положај млазница, како не би дошло до појаве хладног шока код осетљивих уређаја.

Под нормалним околностима Noves VSN 1230 је безбојна течност са густином паре већом и до 12 пута од густине ваздуха. Притисак паре овог средства, у челичним боцама у којима се складишти, је занемарљив с обзиром на притисак азота од 25 или 42 бара.

Средство не садржи честице или масне остатке и његова производња је стриктно регулисана стандардом ISO 9001 чиме се обезбеђује беспрекорна чистоћа.

Noves VSN 1230 се разлаже на температурама вишим од  $500^{\circ}\text{C}$  и зато је веома важно избећи употребу овог средства у просторима са константно високим температурама. Након излагања пламену, Noves VSN 1230 се разлаже у одређене облике халогених киселина. Њихово присуство ће бити лако откривено преко оштрог и опорог мириса који производе пре него ли максимална концентрација гаса у штићеном простору буде достигнута. Испитивањима је утврђено да продукти сагоревања, а пре свега угљен-моноксид, дим, недостатак кисеоника и топлота, представљању далеко већу опасност по људе него продукти разлагања гаса Noves VSN 1230.

Са становишта токсичности на људе Noves VSN 1230 је безбедно средство. Наиме, стандардима прописана вредност за NOAEL (No Observed Adverse Effect Level) износи 10%. NOAEL је вредност (у процентима) максималне концентрација гаса Noves VSN 1230 у атмосфери при којој нису забележене негативне последице на људе (пре свега на кардиоваскуларни систем).

С обзиром да је стандардом SRPS EN 15004, предвиђена минимална пројектована концентрација гаса, за могуће пожаре у штићеним просторима, у опсегу од 5,3% до 5,9%, евидентно је да је опасност од штетног, токсичног дејства на човека далеко испод граничне вредности.

Табела 1: Токсиколошки подаци за Novac VSN 1230 и Halon 1301

	Novac 1230	Halon 1301
Cardiac Sensitisation (Срчана осетљивост) No Observed Adverse Effect Level (NOAEL)	10%	5.0%
Cardiac Sensitisation (Срчана осетљивост) Lowest Observed Adverse Effect Level (LOAEL)	>10%	7,5%
Пројектована концентрација (минимум)*	5,3% или 5,6%	5,0%

\*препоручена концентрација за пожаре са електро уређајима (EN 15004; ISO14520)

Из приложене табеле се јасно виде још неке комперативне предности гаса Novac VSN 1230 у односу на Halon 1301, а које се пре свега односе на безбедност људи. Евидентно је да минимална концентрација гаса при којој он почиње да штетно делује на кардиоваскуларни систем, LOAEL, знатно виша код гаса Novac VSN 1230 него код Halon 1301. Такође, разлика између препоручених пројектанских концентрација и безбедносних концентрација гаса, NOAEL и LOAEL, је много већа код Novac VSN 1230 система што омогућава знатно већу безбедност у пројектовању, пошто се смањује опасност од постизања више концентрације од оне која је дозвољена.

Гас Novac VSN 1230 може изазвати и одређене непријатности током испуцавања и о томе треба на време обучити и информисати персонал који се налази у просторима који се штите од пожара овим средством. Пре свега само испуцавање гаса у штићени простор праћено је веома гласном буком која не изазива трауматичне последице али може бити веома непријатна.

С обзиром на велику брзину струјања гаса може доћи до појаве турбуленције у штићеном простору, услед чега лакши материјали, попут нпр. папира, могу бити разбацани по простору. Делови спуштеног плафона који се налазе у близини млазница требало би да буду посебно ојачани и фиксирани како не би дошло до њихове дислокације или оштећења.

Температура у штићеном простору ће нагло пасти након испуцавања гаса Novac VSN 1230 (основни принцип рада је у снижењу температуре ради одузимања топлоте пожарном пламену и на тај начин кидању тзв. ланца пожара). Поред тога, директно излагање коже млазу гаса (ако се човек задеси непосредно испод млазнице) може довести до појаве промрзлина на људском телу.

Као што је већ речено, само испуцавање ће пратити појава магле у штићеном простору која може смањити видљивост и отежати евакуацију из штићеног простора.

Због свих ових могућих негативних дејстава гаса Novac VSN 1230, неопходно је напустити штићени простор пре испуцавања гаса, а у временском периоду од 30 секунди након оглашавања аларма.



Табела 2. Физичко хемијске особине флуида FK-5-1-12 (Novac VSN 1230)

Карактеристика	Јединица	Вредност
Молекуларна маса	-	316,04
Тачка кључања на 1,013 bar	°C	49,2
Тачка смрзавања	°C	-108,0
Критична температура	°C	168,66
Критични притисак	bar	18,646
Критична запремина	cc/mol	494,5
Критична густина	kg/m <sup>3</sup>	639,1
Притисак паре на 20°C	bar	0,3260
Густина течности на 20°C	g/ml	1,616
Густина засићене паре 20°C	kg/m <sup>3</sup>	4,3305
Специфична густина прегрејане паре на 1,013 bar и 20°C	m <sup>3</sup> /kg	0,0719
Топлота испаравања на тачки кључања	kJ/kg	0,0719
Хемијска формула	CF <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> C(O)CF(CF <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	
Хемијски назив	Dodecafluoro-2-metilpentan-3-jedan	
1 bar = 0,1 МПа = 10 <sup>5</sup> Па; 1 МПа = 1 N/mm <sup>2</sup>		

## ОПИС СТАБИЛНЕ АУТОМАТСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА

Потребна количина гаса за гашење пожара у штићеним просторима одређена је према стандарду SRPS EN 15004.

Према овом стандарду, евентуални пожари који могу да се десе у штићеним просторима, сврстани су у Class A, Higher Hazard Class A и Class B пожара. Неопходна минимална концентрација гаса Novac VSN 1230 за успешно гашење пожара, ових класа пожара, је од 5,3% до 5,9%.

Минимална прорачунска температура износи 20°C, док је максимална очекивана температура у овим просторима 40°C.

Потребна количина средства за гашење пожара Novac VSN 1230 је смештена у челичне боце, у течном стању. У боцама је Novac VSN 1230 под притиском од 25 или 42 бара који обезбеђује гас азот, који има улогу погонског средства.

Након активирања система, тј. аутоматског отварања вентила, азот, који се налази у горњем делу боце, „потискује“ Novac VSN 1230 кроз сифонску цев у цевовод и даље све до самих млазница. У току струјања кроз цевовод Novac VSN 1230 је двофазна мешавина течност-гас, да би се на самим млазницама у потпуности трансформисао у гасовиту фазу.

Да би се обезбедило сигурно складиштење флуида Novac VSN 1230 и азота, боце су хидраулички испитане на притисак од 65 бара (943 psi) на температури од 20°C према стандарду 99/36/EC Type Examination (Modular B).

Све штићене просторије су сврстане у три зона гашења. Распоред зона са боцама и количинама гаса за гашење пожара по зонама је следећи:

- **Зона 1 (М.28) - 66 kg** гаса у једној боци запремине **80 литра**.
- **Зона 2 (М.29) - 136 kg** гаса у једној боци запремине **140 литра**.
- **Зона 3 (М.30) - 169 kg** гаса у једној боци запремине **180 литра**.

Боце су преко носача фиксиране за зид чиме је онемогућено њихово померање у току пражњења. Боце су смештене у засебним просторијама.

Веза између боца и цевовода остварена је преко флексибилних црева високог притиска, која су једним крајем везана за вентил на боци, а другим за цевовод. Максимални радни притисак флексибилних црева износи 88 бара, док је испитни притисак 132 бара.

На вентилу се налази и индикатор напуњености боце који служи за мерење притиска азота у боцама. У случају пада притиска испод критичне вредности, долази до сигнализирања на алармној централи преко овог индикатора, након чега је неопходно извршити допуну азота до захтеване вредности (25 bar или 42 бар на 20°C).

Поред индикатора напуњености постоји на вентилу и манометар који служи за визуелно читавање притиска азота. На манометру је обележена зелена зона и докле год се казаљка налази у тој зони, притисак азота у боци је задовољавајући.

У случају прекорачења притиска у боци, на вентилу се налази и вентил сигурности који се „отвара“ на притиску од 50 bar на 50°C и испушта вишак азота у атмосферу чиме се врши растерећење притиска у боци.

Активирање система се врши аутоматски, преко система за дојаву и контролу гашења. Након што овај систем оцени да је дошло до пожара (преко тзв. двозонске зависности, односно активирања два јављача у штићеном простору) врши се алармирање у простору – акустично преко сирене и визуелно преко паноа са натписом пожар. Особљу које се налази у простору где се десио пожар, оставља се тзв. затезно време од 30 секунди да изврши евакуацију. Након тога алармна централа шаље сигнал (24 VDC; 0,2A) до соленоидног електро актуатора, који се налази на вентилу пилот боце. Овај актуатор отвара вентил, након чега креће процес гашења тј. испуштања гаса.

Соленоидни електро актуатор се налази на пилот боци, тј. првој боци у систему са више боца. Остале боце се отварају пнеуматски, преко пнеуматских актуатора који су са пилот боцом повезани флексибилним пилот цревом. За њихово активирање се користи део азота из пилот боце.

У случају да аутоматска дојава пожара потпуно откаже, на пилот боци се налази и ручни механички актуатор којим се систем може активирати. Особа која врши ручно активирање мора претходно да провери да ли је комплетан персонал напустио штићени простор јер приликом ручног активирања не постоји тзв. затезно време већ се гас моментално испуцава у штићени простор.

На крају флексибилног пилот црева налази се индикатор почетка гашења који се активира пнеуматски, гасом (азот) који се испушта из пилот боце. Улога овог индикатора је да на алармну централу пошаље сигнал да је процес гашења почео, односно да је дошло до отварања боце или боца (системи са више боца).

Поред аутоматског активирања система, преко јављача пожара и алармне централе, односно ручног механичког активирања на самој пилот боци, систем се може покренути и преко ручних тастера који се налазе испред штићеног простора (тастери су у кућишту црвене боје). Ови тастери шаљу сигнал на алармну централу након чега следи процес који је већ описан. У случају потребе, у затезном времену од 30 секунди, могуће је извршити блокаду гашења преко посебног тастера који се обично налази у самој штићеној просторији у кућишту плаве боје. Ови тастери су остављени за случај евентуалности, нпр. када у року од 30 секунди комплетан персонал није успео да напусти штићени простор па је потребно обезбедити додатно време за евакуацију.

Флуид Noves VSN 1230 након пражњења боца и проласка кроз цевовод, долази до млазница путем којих се дистрибуира у штићени простор.

## МЛАЗНИЦЕ ЗА NOVEC VSN 1230

Млазнице су пречника 25 mm у складу са захтеваним протоком кроз њих. Избор сваке млазнице мора бити потврђен хидрауличким прорачуном, при чему поред захтеваног протока, кључну улогу игра и максимално дозвољени период за испуцавање гаса на свакој млазници, који износи 10 секунди.

Млазнице се морају постављати у вертикалном положају са оријентацијом према плафону или поду. На крају млазнице се налази отвор којим се она повезује на цевовод NPT навојем.

Поред разлике у пречницима млазнице се разликују и по углу дистрибуције гаса као и по површини коју могу да покрију.

За заштиту предметних просторија, усвојене су млазнице које гас дистрибуирају под углом од 360°. Ове млазнице имају шеснаест отвора по свом обиму. Пречник ових отвора се одређује хидрауличким прорачуном, максимални радијус покривања износи 6.9 m. Максимално растојање ових млазница од плафона износи 300 mm.

Минимална висина простора који се штити је 300 mm. Максимална висина простора који се штити млазницама у једном реду је 4.27 m.

Тачан тип млазница са пречником, углом дистрибуције и пречником отвора дат је хидрауличком прорачуну.

Наведена дозвољена растојања млазнице, површине простора који млазница покрива као и све друге димензије важе за пројектовану опрему. За случај промене произвођача опреме Извођач је дужан да усклади пројектовано решење према опреми коју испоручује и да приложи хидраулички прорачун који гарантује исправно функционисање система са новоизабраном опремом.

## ЦЕВОВОДИ И ФИТИНЗИ

Веза између боца у којима се складишти Noves VSN 1230 и млазница преко којих се врши дистрибуција гаса уштићени простор, остварује се помоћу цеви и фитинга.

Пречник цеви се одређује на основу захтеваног протока кроз њих уз услов да на крају до млазница стигне пројектована количина гаса али уз остварење услова да максимално дозвољени период за испуцавање гаса на свакој млазници износи 10 секунди. Избор пречника цеви је потврђен хидрауличким прорачуном.

Дебљина зида цеви и фитинга се одређује на основу захтева (SRPS EN 15004) да могу да издрже притисак који одговара притиску гаса у боци на температури 50°C (31,5 bara).

За овај систем изабране су поцинковане (галванизоване) цеви и фитинзи, а веза између њих је остварена навојним спојем.

Дебљина зидова је таква да одговара препорукама произвођача опреме за Noves VSN 1230 системе (ISO стандард), а у складу са захтевима стандарда SRPS EN 15004:

DN25 (ø33.7 x 3.2 mm); DN32 (ø42.4 x 3.2 mm); DN40 (ø48.3 x 3.6 mm); DN50 (ø60.3 x 4 mm).

Комплетан процес гашења системом Noves VSN 1230 мора бити завршен у временском периоду до 10 секунди. Ово време се рачуна од тренутка слања сигнала на соленоидни електро актуатор, а након затезног времена од 30 секунди.

Сва опрема која се користи мора бити пројектована и тестирана за рад у температурном интервалу од -20°C до 55°C.

По завршетку гашења, испуцани гас мора остати уштићеном простору минимално 10 минута.

Након тога ће бити извршена вентилација простора у трајању од 60 минута.

Материјали су бирани високог квалитета, дуготрајни, да задовољавају намену објекта и да се уклапају у предвиђени ентеријер.

Усвојена опрема и инсталације морају такође да задовољавају поред тражене отпорности на пожар и високи квалитет, да буду дуготрајни, да захтевају минимално одржавање да се својим изгледом уклапају у ентеријер објекта и да га ни на који начин не угрожавају.

Сви употребљени материјали, инсталације и опрема морају имати одговарајуће атесте неке од признатих европских или светских лабораторија.

У техничком опису и предмеру пројекта, дате су техничке карактеристике материјала, опреме и инсталација према којима је понуђач обавезан да понуди односно извођач да испоручи материјал и опрему и изведе радове.

За случај промене геометрије цевовода Извођач је дужан приложи нови хидраулички прорачун у складу са изменама цевовода који гарантује исправно функционисање система.

### **СПИСАК ПРИМЕЊЕНИХ ПРОПИСА, ПРЕПОРУКА И ВАЖЕЋИХ СТАНДАРДА ПРЕМА КОЈИМА ЈЕ СИСТЕМ ПРОЈЕКТОВАН И ПРЕМА КОЈИМА ЋЕ СЕ ИЗВОДИТИ**

- Закон о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014 и 145/2014)
- Закон о заштити од пожара ("Сл. гласник РС", бр. 111/2009 и 20/2015)
- Закон о безбедности и здрављу на раду ("Сл. гласник РС", бр. 101/2005 и 91/2015)
- Закон о заштити животне средине ("Сл. гласник РС", бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011 - одлука УС и 14/2016)
- SRPS EN 15004-1:2009 Инсталације за гашење пожара - Системи за гашење гасом - Део 1: Пројектовање, уградња и одржавање
- SRPS EN 15004-2:2009 Инсталације за гашење пожара - Системи за гашење гасом - Део 2: Физичке особине и пројектовање система за гашење гасом за средство FK-5-1-12.

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Млађан Јовановић, дипл. инж. маш.  
Broj licence: 330 K537 11

## 1.5.2 ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

### 1.5.2.1 ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ МОНТАЖЕ

Инсталација мора бити изведена у свему према пројекту и може се уступити само оном извођачу који је у стању да се обавезе и докаже да је у могућности да комплетну инсталацију испоручи, монтира, испита и пусти у погон.

Пре почетка радова извођач је дужан да прегледа пројекат и упореди га са објектом и да о евентуалним недостацима пројекта или битним потребним променама обавести инвеститора и затражи његова даља упутства.

Извођач инсталације изјављује да располаже знањем и могућностима који се од извођача инсталације ове врсте захтевају, тј.:

да може набавити, испоручити, монтирати, повезати са осталим елементима инсталације, регулисати и пустити у рад све елементе инсталације предвиђене пројектом, било да се ради о домаћој или увозној опреми, и да има начина да за ову опрему набави одговарајуће проспекте, упутства и објашњења која би у ту сврху била потребна;

да располаже знањем и могућностима решавања свих детаља у оквиру монтаже инсталације, на одговарајући технички и естетски начин за који нису дати детаљни цртежи као што су: вешање цеви, израда чврстих и клизних ослонаца, уклапање опреме у архитектонско-грађевинску целину итд.;

да располаже могућностима потребним за регулацију радних параметара инсталације.

Елементи инсталације који нису серијски производ, већ се израђују посебно, морају бити израђени од материјала доброг квалитета који се предвиђа за ту врсту радова.

Пре почетка радова потребно је да извођач и инвеститор одреде на градилишту простор за складиштење опреме и материјала потребног за израду и монтажу предметног постројења, као и простор за извођача радова.

При извођењу монтажних радова препоручује се да извођач изради пробну монтажу делова инсталације и да то по могућности обави у својим погонима, тако да се на градилишту изводи само склапање склопова.

Извођач је дужан да од испоручиоца аутоматике прибави детаљне шеме повезивања, упутства за монтажу, регулацију и руковање.

Челичне боце у које се смешта средство за гашење NOVEC VSN 1230, морају бити израђене од материјала и према одговарајућим стандардима тако да могу да обезбеде квалитетно складиштење средства за гашење.

Боце морају бити правилно фиксиране, због могућег реактивног померања у току активирања.

Боце треба сместити што ближе штићеном простору, по могућству изван њега. Дозвољено је сместити боце и у штићени простор под условом да се ризик од излагања пожару и експлозији сведе на минимум.

Температура у простору у коме су смештене боце треба да се креће у интервалу од  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ .

Свака боца мора бити обележена натписном плочицом на којој морају бити унесени тачни подаци о средству за гашење, тежини и укупној тежини боце са гасом.

Све цеви морају бити од новог и првокласног материјала.

Облик, мере и дебљине зида цеви треба да одговарају ISO стандарду.

Све цеви, арматура и опрема морају бити беспрекорно чисти пре монтаже.

Спајање цеви врши се навојном везом.

Цевоводе треба монтирати тако да се могу ширити и скупљати без штетних последица. Дилатације цевовода не смеју довести до киданња или оштећења елемената инсталације или проузроковати штету на објекту.

На пролаз цеви кроз зид поставити испуне од ватроотпорног материјала.

Батерија боца и инсталација морају бити прописно уземљени, а прирубнички спојеви премощћени са прелазним отпором од 2 Ома. Цевовод се не сме ни у ком случају употребити за уземљење електричних потрошача, громобрана и сл.

На вратима штићеног простора поставити табле са упозорењима. Табла за упозорењем се поставља и на зиду код самих боце са гасом NOVEC VSN 1230.

После испитивања цевовода и опреме врши се њихов пријем од стране надлежне комисије.

Поправке и ремонт могу се вршити само уз присуство овлашћеног и одговорног стручњака.

Забрањено је притезање спојева док се инсталација налази у радном режиму.

### 1.5.2.2 ПРОБА И ПРИМОПРЕДАЈА ИНСТАЛАЦИЈЕ

#### ПРОБА

После завршетка монтаже а пре испитивања, цевовод се мора очистити од металних опилјака, песка, рђе, заосталих електрода и других страних премаза.

После чишћења врши се испитивање цевовода на заптивеност и чврстоћу. За испитивање чврстоће се користи хидраулички притисак који треба да буде од 1,1 до 1,5 пута већи од радног притиска за одређену инсталацију, с тим да разлика између пробног и радног притиска на буде мања од 50 N/cm<sup>2</sup>. Време одржавања пробног притиска не може трајати мање од 30 минута.

Уколико се за време испитивања приметите цурења на основном материјалу или на спојевима са навојем, систем се мора растеретити и тек након тога извршити неопходне поправке. После тога испитивање треба наставити.

Испитивање на заптивеност инсталације врши се након испитивања на чврстоћу. Испитивање се врши пнеуматски, ваздухом, под притиском од 3 бара у периоду од 10 минута. У случају да пад притиска у наведеном временском интервалу не буде већи од 0,6 бара сматра се да је инсталација исправна за рад.

После испитивања на чврстоћу и заптивеност, инсталација се продувава ваздухом, док се потпуно не осуши. Нарочито обратити пажњу на џепове у инсталацији.

Пробна испитивања на чврстоћу и непропустљивост врши извођач радова по постављњу цевовода, а у присуству надзорног органа.

По обављеном испитивању сачинити записник који ће потписати надзорни орган инвеститора и одговорно лице извођача радова. Записник се потом предаје кориснику приликом техничког пријема и примопредаје радова.

#### ПРИМОПРЕДАЈА

Проба функционалности се обавља у присуству надзорног органа инвеститора и по потреби уз присуство надлежне Противпожарне инспекције.

Проба се врши симулирањем пожара преко индикатора пожара, у овом случају побуђивањем јављача пожара.

Пробу извршити без испуцавања гаса NOVEC VSN 1230.

Приликом симулације пожара пратити следеће процесе (ради уверавања у исправност) :

активирање актуатора на боцама;

оглашавање алармне сирене и пренос сигнала на главну ПП централу;

кашњење предвиђено пројектом (30 секунди), од момента оглашавања алармних сирена до момента истицања гаса.

После аутоматског, демонстрирати ручно активирање инсталације преко ручних јављача пожара и на самој батерији, али без испуцавања гаса NOVEC VSN 1230.

После успешно обављене функциоалне пробе сачинити записник, који ће потписати надзорни орган инвеститора и одговорно лице извођача радова.

Ставити инсталацију у мобилно стање.

Овако спремна инсталација за гашење предаје се кориснику, уз сачињен и потписан записник од стране корисника и одговорног лица извођача у довољном броју примерака, од чега најмање два примерка кориснику инсталације, а два извођачу радова.

### 1.5.2.3 УПУТСТВО ЗА РУКОВАЊЕ И ОДРЖАВАЊЕ

Сваког дана извршити визуелни преглед стабилне инсталације. Преглед се односи на правилан положај елемената инсталације и пломби, евентуалне механичке оштећености као и напуњеност боца.

Једном месечно контролисати покретљивост свих покретних делова инсталације.

Једном у шест месеци испитати функционалност уређаја аутоматским симулирањем активирања.

Челичне боце подлежу контроли коју прописује комисија за судове под притиском.

У свему осталом придржавати се упутства које даје извођач радова.

Пре почетка функционалне пробе (без испуцавања гаса) обавестити особље да следи проба стабилног уређаја, ради спречавања лажне узбуне као и дежурне у објекту ради појачаног дежурства ватрогасне службе на најугроженијим местима током ових радова.

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

---

Млађан Јовановић, дипл. инж. маш.  
Број лиценце: 330 К537 11

## 1.6. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА



### 1.6.1. ПРОРАЧУН

Основни прорачун за потребну количину гаса NOVEC™1230, као и конструктивно функционални захтеви базирају се на прописима за монтажу и погон стабилних постројења за гашење пожара издатим у домаћим прописима SRPS EN 15004.

<p>Формула за прорачун количине средства за гашење пожара:</p> $m = (c/(100-c)) \times (V/S)$ <p>Просторија</p>	М.28 Архива Мезанин
Зона	Z-1
Ширина просторије [m]	24.95
Дужина просторије [m]	1.00
Додатна површина [m <sup>2</sup> ]	0.00
Површина просторије А [m <sup>2</sup> ]	24.95
Висина спушеног плафона h <sub>сп</sub> [m]	0.00
Висина радног простора Н [m]	3.15
Висина дуплог пода h <sub>др</sub> [m]	0.00
Надморска висина [m]	0
Фактор корекције због надморске висине	1
Запремина спушеног плафона [m <sup>3</sup> ]	0.00
Запремина радног простора [m <sup>3</sup> ]	78.59
Запремина дуплог пода [m <sup>3</sup> ]	0.00
Додатна запремина [m <sup>3</sup> ]	0.00
V - запремина просторије [m <sup>3</sup> ]	<b>78.59</b>
<i>Прорачун потребне масе средства за гашење пожара</i>	
t <sub>min</sub> - минимална предвиђена температура у просторији [*C]	20
s - специфична запремина паре гаса на 1.013 bar и t <sub>min</sub> [m <sup>3</sup> /kg]	0.07188
t <sub>max</sub> - максимална предвиђена температура у просторији [*C]	40
s - специфична запремина паре гаса на 1.013 bar и t <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /kg]	0.07736
C - прорачунска запреминска концентрација	<b>5.30</b>
m - маса средства за гашење пожара при t <sub>min</sub> и C [kg]	<b>61.2</b>
Боца запремине	<b>80 l</b>
Притисак у боци [bar]	25
Усвојен број боца	<b>1</b>
Маса средства за гашење пожара по боци [kg]	<b>66.00</b>
m - усвојена маса средства за гашење пожара [kg]	<b>66.0</b>
Густина пуњења боце [kg/l]	0.825
C - запреминска концентрација према усвојеној маси средства и t <sub>min</sub>	<b>5.69</b>
C - запреминска концентрација према усвојеној маси средства и t <sub>max</sub>	<b>6.10</b>
m/V - одног масе средства за гашење пожара и запремине просторије	0.84
Површина отвора за растеређење (натпритисак) А [m <sup>2</sup> ]	0.12
Површина отвора за растеређење (потпритисак) А [m <sup>2</sup> ]	0.12

Формула за прорачун количине средства за гашење пожара:  $m = (c/(100-c)) \times (V/S)$	М.29 Архива ЦФЦу	М.30 Сервер сала
	Мезанин	Мезанин
Просторија		
Зона	Z-2	Z-3
Ширина просторије [m]	53.59	63.39
Дужина просторије [m]	1.00	1.00
Додатна површина [m <sup>2</sup> ]	-0.16	-0.40
Површина просторије А [m <sup>2</sup> ]	53.43	62.99
Висина спушеног плафона h <sub>sp</sub> [m]	0.00	0.00
Висина радног простора Н [m]	3.15	3.15
Висина дуплог пода h <sub>dp</sub> [m]	0.00	0.00
Надморска висина [m]	0	0
Фактор корекције због надморске висине	1	1
Запремина спушеног плафона [m <sup>3</sup> ]	0.00	0.00
Запремина радног простора [m <sup>3</sup> ]	168.30	198.42
Запремина дуплог пода [m <sup>3</sup> ]	0.00	0.00
Додатна запремина [m <sup>3</sup> ]	0.00	0.00
V - запремина просторије [m <sup>3</sup> ]	<b>168.30</b>	<b>198.42</b>
<i>Прорачун потребне масе средства за гашење пожара</i>		
t <sub>min</sub> - минимална предвиђена температура у просторији [*C]	20	20
s - специфична запремина паре гаса на 1.013 bar и t <sub>min</sub> [m <sup>3</sup> /kg]	0.07188	0.07188
t <sub>max</sub> - максимална предвиђена температура у просторији [*C]	40	40
s - специфична запремина паре гаса на 1.013 bar и t <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /kg]	0.07736	0.07736
C - прорачунска запреминска концентрација	<b>5.30</b>	<b>5.60</b>
m - маса средства за гашење пожара при t <sub>min</sub> и C [kg]	<b>131.1</b>	<b>163.8</b>
Боца запремине	<b>140 l</b>	<b>180 l</b>
Притисак у боци [bar]	42	42
Усвојен број боца	<b>1</b>	<b>1</b>
Маса средства за гашење пожара по боци [kg]	<b>136.00</b>	<b>169.00</b>
m - усвојена маса средства за гашење пожара [kg]	<b>136.0</b>	<b>169.0</b>
Густина пуњења боце [kg/l]	0.971	0.939
C - запреминска концентрација према усвојеној маси средства и t <sub>min</sub>	<b>5.49</b>	<b>5.77</b>
C - запреминска концентрација према усвојеној маси средства и t <sub>max</sub>	<b>5.88</b>	<b>6.18</b>
m/V - однос масе средства за гашење пожара и запремине просторије	0.81	0.85
Површина отвора за растеређење (натпритисак) А [m <sup>2</sup> ]	0.24	0.29
Површина отвора за растеређење (потпритисак) А [m <sup>2</sup> ]	0.24	0.29

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

 Млађан Јовановић, дипл. инж. маш.  
 Број лиценце: 330 K537 11

**Project Specifications**

Customer	Balkanska 53
Project Name	Novec
Date	2021-12-20
Address	Beograd
Designer	Mašinoprojekt
No.	
Protected Enclosure	M.28 Arhiva - Z-1

**Type of Installation**

System	FK 5-1-12
	Design Calculation
Nominal System Pressure [bar]	25
Nominal Discharge Time [s]	10
Discharge Time Qspec [s]	9.47
Discharge Time Qreq [s]	10
Altitude [m]	0
Guideline/Standard	ISO/EN
Approval	FM
Pipe Specification	ISO, 60 bar
Default Nozzle Type	NCD (ISO)
Total Pipe Volume [l]	3.87

**Project Info****Warnings and Information****Error Messages from Calculation**

Calculation finished successfully, no errors found by calculation software

**Quantity Calculation**

Enclosure / Enclosure Part	Length [m]	Width [m]	Height [m]	Vv [m³]	Vg [m³]	Vz [m³]	Vr [m³]	Ca [%]	Tr min [°C]	Qreq [kg]	Qadd [kg]	Qspec [kg]
M.28 Arhiva - Z-1 /	24.95	1	3.15	78.59	0	0	78.59	5.3	21	61	0	57.95
Total				78.59	0	0	78.59			61	0	57.95

**Container**

Part No.	Volume [l]	Pressure [bar]	Filling Quantity [kg]	Valve	Filling Portion [kg/l]	Amount	Storage amount [kg]	Container Location Temp. [°C]
888578	80	25	66	B0481-A DN49	0.82	1	61.4	20

**Pipe System**

No.	Starting Node	Ending Node	Nominal Diameter [DN]	Length [m]	Orientation	System Part	Component	Flow Rate [kg/s]	Starting Pressure [bar]	Ending Pressure [bar]	Flow Portion	Gas Portion	Nozzle No
1	0	1				Container	Container	6.081	13.89	13.8	1	0.0000	
2	1	2	32	1.35	z+	Downstream	Container Valve	6.081	13.8	13.08	1	0.0003	
3	2	3	32	1.85	y+	Downstream	Elbow	6.081	13.08	12.85	1	0.0004	
4	3	4	32	0.5	x-	Downstream	Elbow	6.081	12.85	12.72	1	0.0005	
5	4	5	32	0.1	z+	Downstream	Elbow	6.081	12.72	12.62	1	0.0005	1

**Nozzles**

No.	Starting Node	Description	Part. No.	Orifice [mm]	Pressure [bar]	Enclosure / Enclosure Part	Discharge nom [%]	Discharge actual [kg]	Discharge time [s]	Runtime [s]	Vaporization Length [m]
1	5	Nozzle NCD 360° MX 1230 Rp 1" brass	888174	15.4	12.62	M.28 Arhiva - Z-1	100	61.4	9.9	1	1

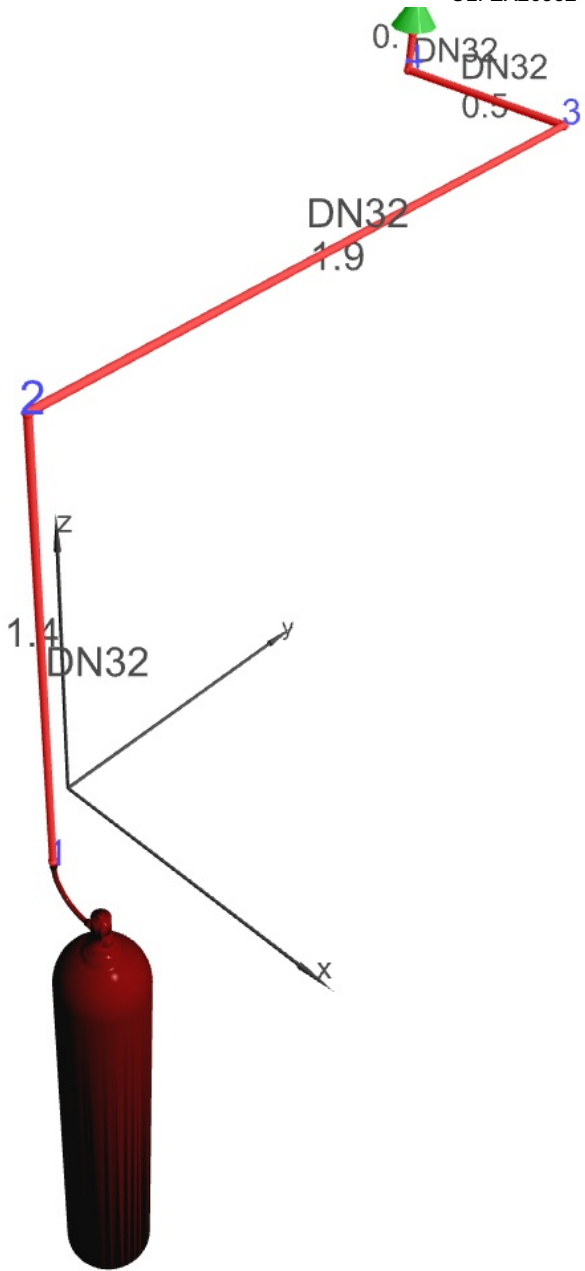
**Pressure relief**

Enclosure	Volume [m³]	Max. Overpressure [Pa]	Max Underpressure [Pa]	Calculated vent area [cm²]	Humidity [%]	Vent efficiency [%]
M.28 Arhiva - Z-1	78.59	150	150	1080.6	40	100.0

Calc. according ISO 21805

**Agent and Oxygen concentrations**

Enclosure	Calculated agent concentration [%]	Calculated oxygen concentration [%]
M.28 Arhiva - Z-1	5.34	



**Project Specifications**

Customer	Balkanska 53
Project Name	Novec
Date	2021-12-20
Address	Beograd
Designer	Mašinoprojekt
No.	
Protected Enclosure	M.29 Arhiva - Z-2

**Type of Installation**

System	FK 5-1-12
	Design Calculation
Nominal System Pressure [bar]	42
Nominal Discharge Time [s]	10
Discharge Time Qspec [s]	9.48
Discharge Time Qreq [s]	10
Altitude [m]	0
Guideline/Standard	ISO/EN
Approval	FM
Pipe Specification	ISO, 60 bar
Default Nozzle Type	NCD (ISO)
Total Pipe Volume [l]	9.09

**Project Info****Warnings and Information****Error Messages from Calculation**

Calculation finished successfully, no errors found by calculation software

**Quantity Calculation**

Enclosure / Enclosure Part	Length [m]	Width [m]	Height [m]	Vv [m³]	Vg [m³]	Vz [m³]	Vr [m³]	Ca [%]	Tr min [°C]	Qreq [kg]	Qadd [kg]	Qspec [kg]
M.29 Arhiva - Z-2 /	53.59	1	3.15	168.81	0	0	168.81	5.3	21	131	0	124.45
Total				168.81	0	0	168.81			131	0	124.45

**Container**

Part No.	Volume [l]	Pressure [bar]	Filling Quantity [kg]	Valve	Filling Portion [kg/l]	Amount	Storage amount [kg]	Container Location Temp. [°C]
888587	140	42	136	B0481-A DN49	0.97	1	131.4	20

**Pipe System**

No.	Starting Node	Ending Node	Nominal Diameter [DN]	Length [m]	Orientation	System Part	Component	Flow Rate [kg/s]	Starting Pressure [bar]	Ending Pressure [bar]	Flow Portion	Gas Portion	Nozzle No
1	0	1				Container	Container	13.082	20.43	19.95	1	0.0001	
2	1	2	40	0.4	z+	Downstream	Container Valve	13.082	19.95	18.26	1	0.0009	
3	2	3	40	3.25	y+	Downstream	Elbow	13.082	18.26	17.32	1	0.0013	
4	3	4	40	0.95	x-	Downstream	Elbow	13.082	17.32	16.88	1	0.0015	
5	4	5	25	3.2	y-	Downstream	Bull-Tee	6.556	16.88	14.37	0.5011	0.0025	
6	5	6	25	0.4	z+	Downstream	Elbow	6.556	14.37	13.75	0.5011	0.0028	1
7	4	7	25	1.1	y+	Downstream	Bull-Tee	6.526	16.88	15.6	0.4989	0.0020	
8	7	8	25	0.4	z+	Downstream	Elbow	6.526	15.6	15.01	0.4989	0.0023	2

**Nozzles**

No.	Starting Node	Description	Part. No.	Orifice [mm]	Pressure [bar]	Enclosure / Enclosure Part	Discharge nom [%]	Discharge actual [kg]	Discharge time [s]	Runtime [s]	Vaporization Length [m]
1	6	Nozzle NCD 360° MX 1230 Rp 1" brass	888174	16.5	13.75	M.29 Arhiva - Z-2	50	65.85	9.9	1.2	1.44
2	8	Nozzle NCD 360° MX 1230 Rp 1" brass	888174	15.9	15.01	M.29 Arhiva - Z-2	50	65.55	9.9	0.9	1.49

**Pressure relief**

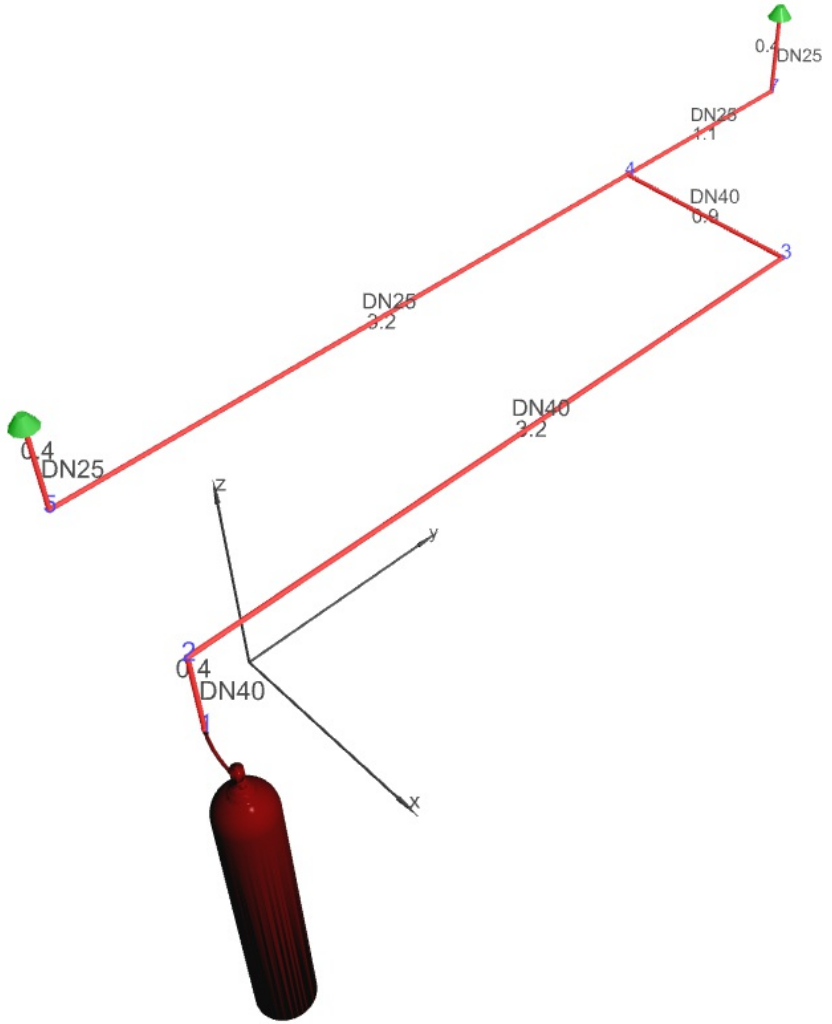
Enclosure	Volume [m³]	Max. Overpressure [Pa]	Max Underpressure [Pa]	Calculated vent area [cm²]	Humidity [%]	Vent efficiency [%]
M.29 Arhiva - Z-2	168.81	150	150	2313.2	40	100.0

Calc. according ISO 21805

**Agent and Oxygen concentrations**

Enclosure	Calculated agent concentration [%]	Calculated oxygen concentration [%]
M.29 Arhiva - Z-2	5.32	





**Project Specifications**

Customer	Balkanska 53
Project Name	Novec
Date	2021-12-20
Address	Beograd
Designer	Mašinoprojekt
No.	
Protected Enclosure	M.30 Server sala - Z-3

**Type of Installation**

System	FK 5-1-12
	Design Calculation
Nominal System Pressure [bar]	42
Nominal Discharge Time [s]	10
Discharge Time Qspec [s]	9.48
Discharge Time Qreq [s]	10
Altitude [m]	0
Guideline/Standard	ISO/EN
Approval	FM
Pipe Specification	ISO, 60 bar
Default Nozzle Type	NCD (ISO)
Total Pipe Volume [l]	22.76

**Project Info****Warnings and Information****Error Messages from Calculation**

Calculation finished successfully, no errors found by calculation software

**Quantity Calculation**

Enclosure / Enclosure Part	Length [m]	Width [m]	Height [m]	Vv [m³]	Vg [m³]	Vz [m³]	Vr [m³]	Ca [%]	Tr min [°C]	Qreq [kg]	Qadd [kg]	Qspec [kg]
M.30 Server sala - Z	63.4	1	3.15	199.71	0	0	199.71	5.6	21	164.2	0	155.99
Total				199.71	0	0	199.71			164.2	0	155.99

**Container**

Part No.	Volume [l]	Pressure [bar]	Filling Quantity [kg]	Valve	Filling Portion [kg/l]	Amount	Storage amount [kg]	Container Location Temp. [°C]
888589	180	42	169	B0481-A DN49	0.94	1	164.4	20

**Pipe System**

No.	Starting Node	Ending Node	Nominal Diameter [DN]	Length [m]	Orientation	System Part	Component	Flow Rate [kg/s]	Starting Pressure [bar]	Ending Pressure [bar]	Flow Portion	Gas Portion	Nozzle No
1	0	1				Container	Container	16.433	19.19	18.07	1	0.0004	
2	1	2	50	0.1	z+	Downstream	Container Valve	16.433	18.07	15.6	1	0.0015	
3	2	3	50	1.75	x+	Downstream	Elbow	16.433	15.6	15.28	1	0.0016	
4	3	4	50	0.5	z+	Downstream	Elbow	16.433	15.28	15.02	1	0.0017	
5	4	5	50	2.75	y+	Downstream	Elbow	16.433	15.02	14.59	1	0.0019	
6	5	6	50	1.55	x+	Downstream	Elbow	16.433	14.59	14.28	1	0.0020	
7	6	7	32	0.5	y+	Downstream	Bull-Tee	8.178	14.28	13.81	0.4976	0.0022	
8	7	8	25	0.6	x+	Downstream	Bull-Tee	4.103	13.81	13.37	0.2497	0.0024	
9	8	9	25	1.85	y+	Downstream	Elbow	4.103	13.37	12.8	0.2497	0.0027	
10	9	10	25	0.2	z+	Downstream	Elbow	4.103	12.8	12.6	0.2497	0.0027	1
11	7	11	25	2.45	x-	Downstream	Bull-Tee	4.075	13.81	12.94	0.2479	0.0026	
12	11	12	25	0.2	z+	Downstream	Elbow	4.075	12.94	12.74	0.2479	0.0027	2
13	6	13	32	0.5	y-	Downstream	Bull-Tee	8.256	14.28	13.8	0.5024	0.0022	
14	13	14	32	1.55	x+	Downstream	Elbow	8.256	13.8	13.31	0.5024	0.0024	
15	14	15	25	1	y+	Downstream	Bull-Tee	4.135	13.31	12.75	0.2516	0.0027	
16	15	16	25	1.55	x+	Downstream	Elbow	4.135	12.75	12.22	0.2516	0.0029	
17	16	17	25	0.2	z+	Downstream	Elbow	4.135	12.22	12.02	0.2516	0.0030	3
18	14	18	25	0.85	y-	Downstream	Bull-Tee	4.121	13.31	12.79	0.2508	0.0027	
19	18	19	25	0.95	x-	Downstream	Elbow	4.121	12.79	12.43	0.2508	0.0028	
20	19	20	25	0.2	z+	Downstream	Elbow	4.121	12.43	12.22	0.2508	0.0029	4

**Nozzles**

No.	Starting Node	Description	Part. No.	Orifice [mm]	Pressure [bar]	Enclosure / Enclosure Part	Discharge nom [%]	Discharge actual [kg]	Discharge time [s]	Runtime [s]	Vaporization Length [m]
1	10	Nozzle NCD 360° MX 1230 Rp 1" brass	888174	13.3	12.6	M.30 Server sala -	25	41.05	9.9	1.9	1.43
2	12	Nozzle NCD 360° MX 1230 Rp 1" brass	888174	13.2	12.74	M.30 Server sala -	25	40.76	9.8	1.9	1.44
3	17	Nozzle NCD 360° MX 1230 Rp 1" brass	888174	13.6	12.02	M.30 Server sala -	25	41.37	9.9	2.2	1.41

**Nozzles**

No.	Starting Node	Description	Part. No.	Orifice [mm]	Pressure [bar]	Enclosure / Enclosure Part	Discharge nom [%]	Discharge actual [kg]	Discharge time [s]	Runtime [s]	Vaporization Length [m]
4	20	Nozzle NCD 360° MX 1230 Rp 1" brass	888174	13.5	12.22	M.30 Server sala -	25	41.23	9.9	2	1.42

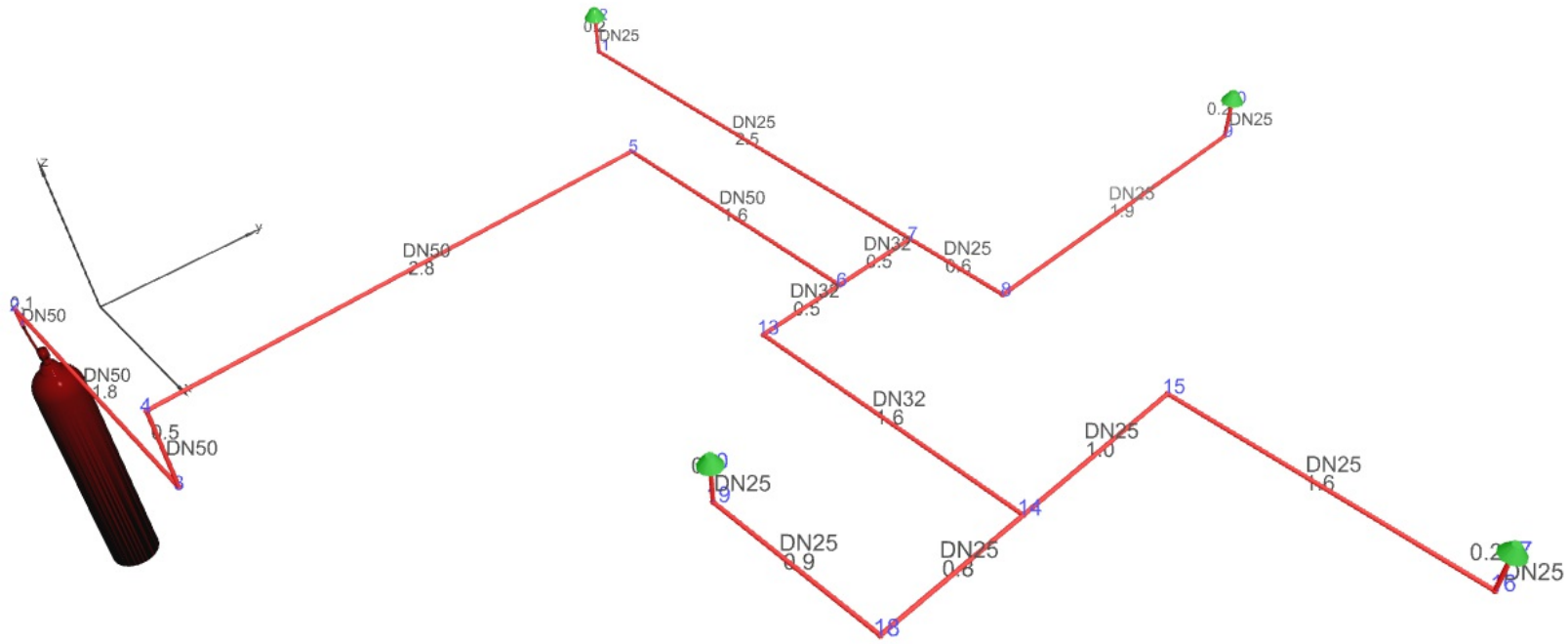
**Pressure relief**

Enclosure	Volume [m³]	Max. Overpressure [Pa]	Max Underpressure [Pa]	Calculated vent area [cm²]	Humidity [%]	Vent efficiency [%]
M.30 Server sala - Z-3	199.71	150	150	2885.3	40	100.0

Calc. according ISO 21805

**Agent and Oxygen concentrations**

Enclosure	Calculated agent concentration [%]	Calculated oxygen concentration [%]
M.30 Server sala - Z-3	5.61	



## 1.7. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

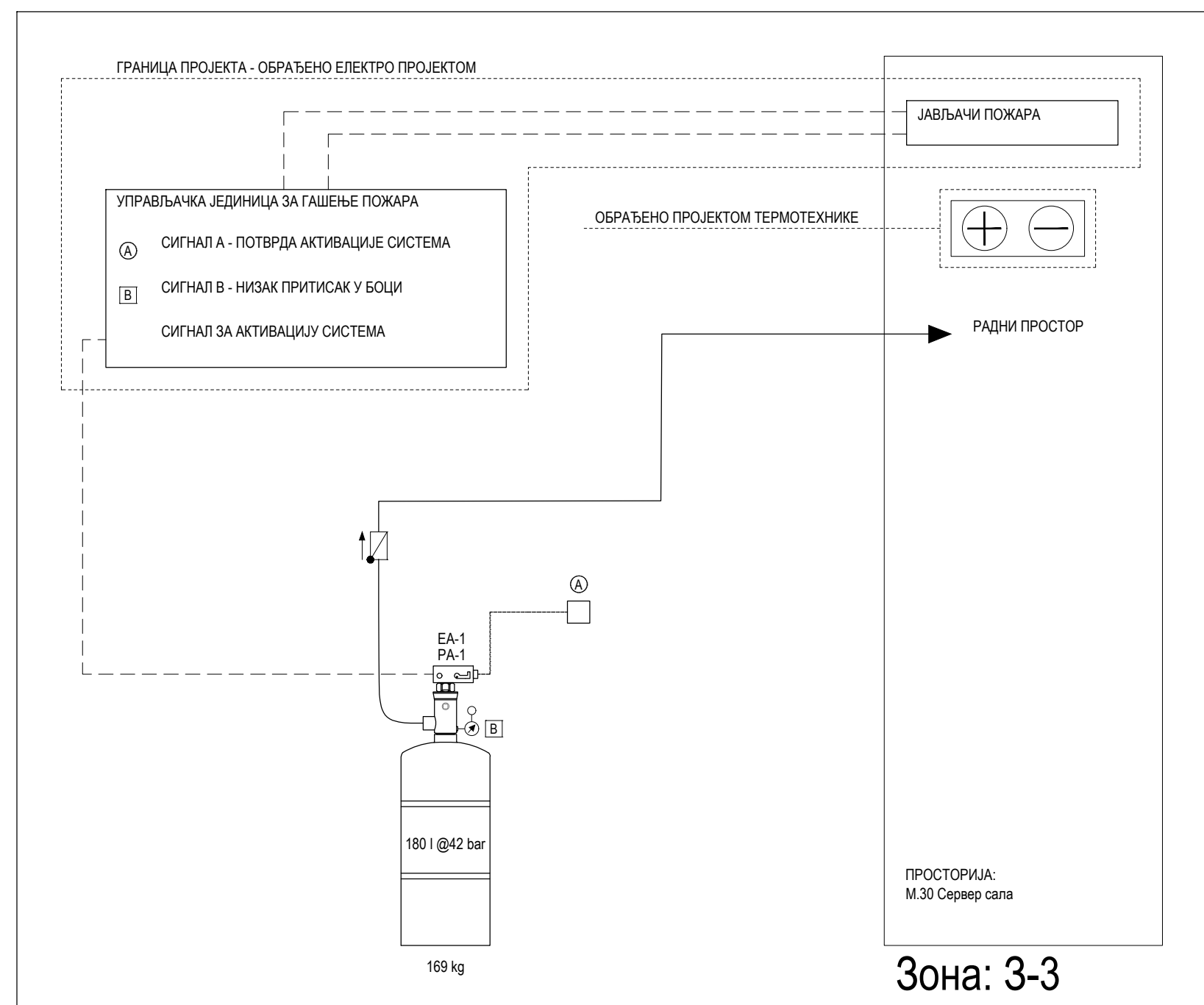
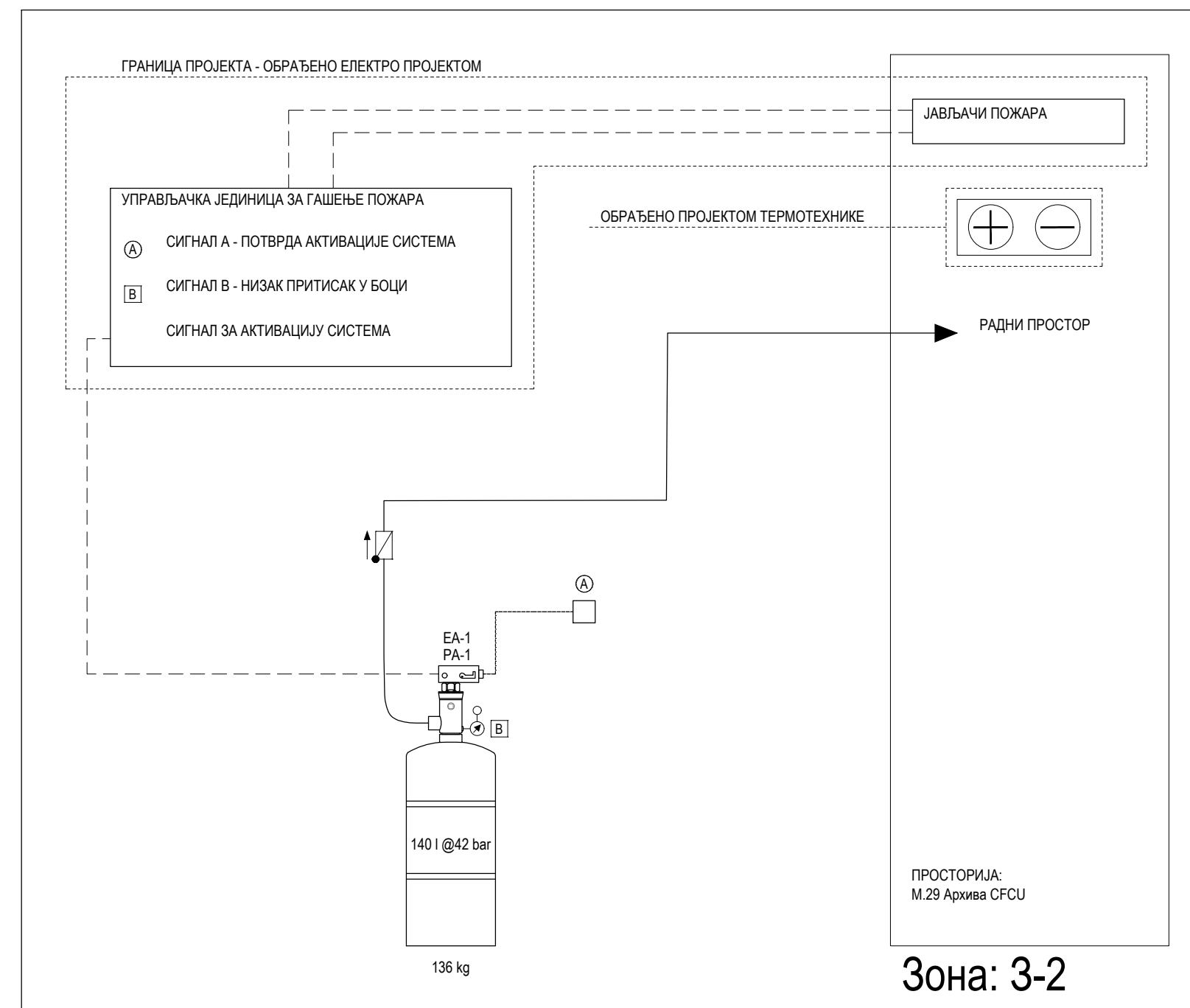
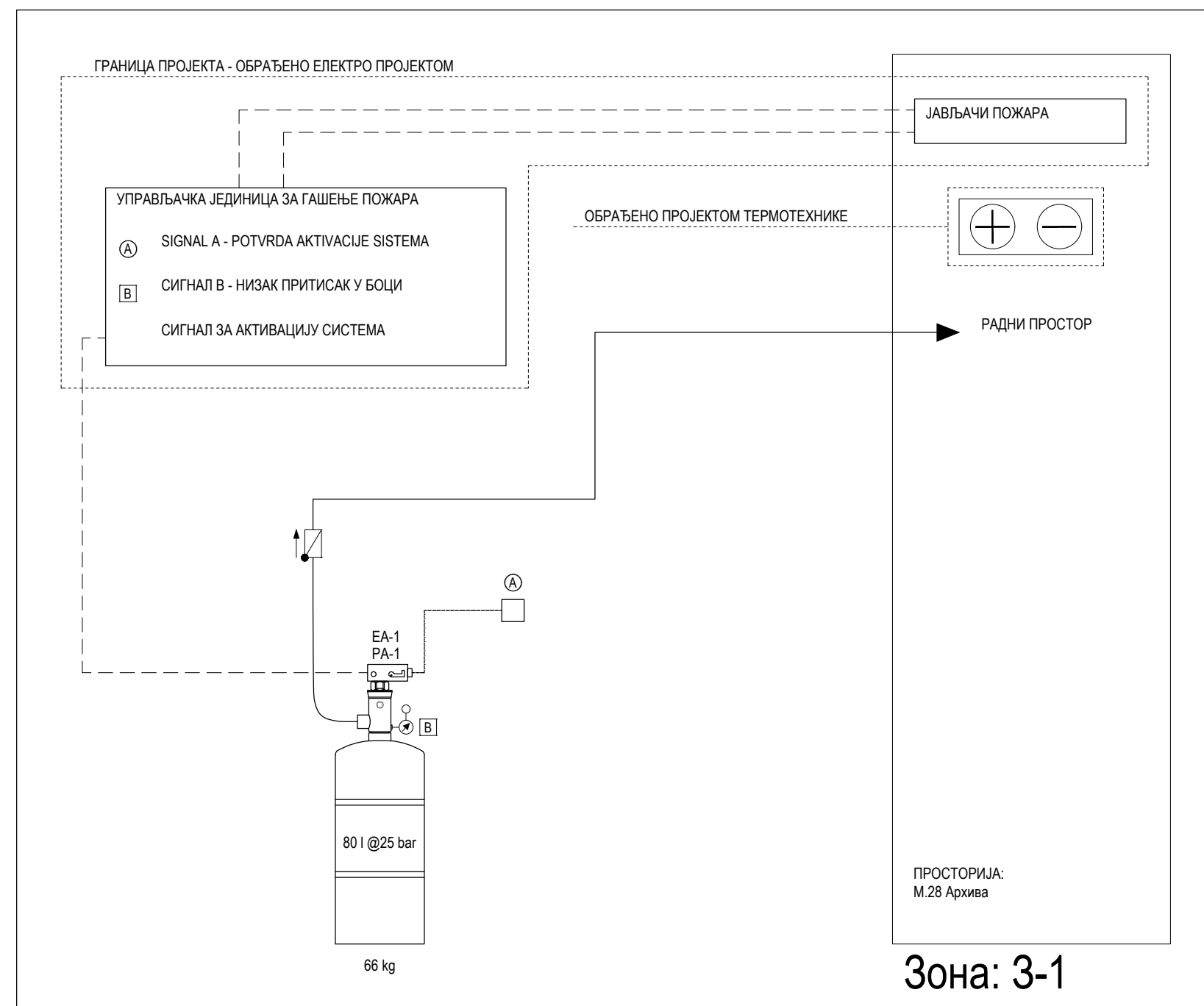




Одговорни пројектант  
Потпис

Имена и ознака	Опис измене	Датум	Одговорни пројектант	Параф	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p><b>МАШИНОПРОЈЕКТ КОПРИНГ</b></p> </div> </div> <div style="font-size: 8px;"> <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> </div> <div style="text-align: right;">  </div> </div>					
Пројектни центар	ПЦ03	Параф	Инвеститор	Број уговора	
Одговорни пројектант	Млађан Јовановић, дипл. инж. маш. лиценца бр. 330 К537 11	<i>[Signature]</i>	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Кнеза Милоша 20	2021У027	
Сарадници	Вања Ивковић, дипл. инж. маш. Милош Ђалић, машт. инж. маш.	<i>[Signature]</i>	Објект ЗГРАДА ДРЖАВНИХ ОРГАНА Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд	Број пројекта 2021У027- ПЗИ-Т02	
Врста техничке документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)			Назив цртежа СИТУАЦИЈА	
Датум	Размера	Свеска	Број цртежа	Лист	Имена
03.2022.	1:250	1/1	2021У027-ПЗИ-Т02-01	1/1	00





ЛЕГЕНДА

- БОЦА СА АГЕНСОМ ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА
- ПИЛОТ БОЦА СА АЗОТОМ
- ЕЛЕКТРОМАГНЕТНИ АКТУАТОР
- ЕЛЕКТРОМАГНЕТНИ И РУЧНИ АКТУАТОР
- ПНЕУМАТСКИ АКТУАТОР
- ПНЕУМАТСКИ И РУЧНИ АКТУАТОР
- РУЧНИ АКТУАТОР
- НЕПОВРАТНИ ВЕНТИЛ
- УРЕЂАЈ ЗА ПОТВРДУ АКТИВИРАЊА СИСТЕМА
- КОНТАКТНИ МАНОМЕТАР
- РАСТЕРЕТНА ДВОСМЕРНА КЛАПНА
- РАСТЕРЕТНА ЈЕДНОСМЕРНА КЛАПНА
- КАБЛОВИ
- ПНЕУМАТСКА ЦРЕВА
- СИГНАЛ А - ПОТВРДА АКТИВАЦИЈЕ СИСТЕМА
- СИГНАЛ В - НИЗАК ПРИТИСАК У БОЦИ
- ЕЛЕКТРОМАГНЕТНИ АКТУАТОР
- РУЧНА АКТИВАЦИЈА
- ПНЕУМАТСКИ АКТУАТОР

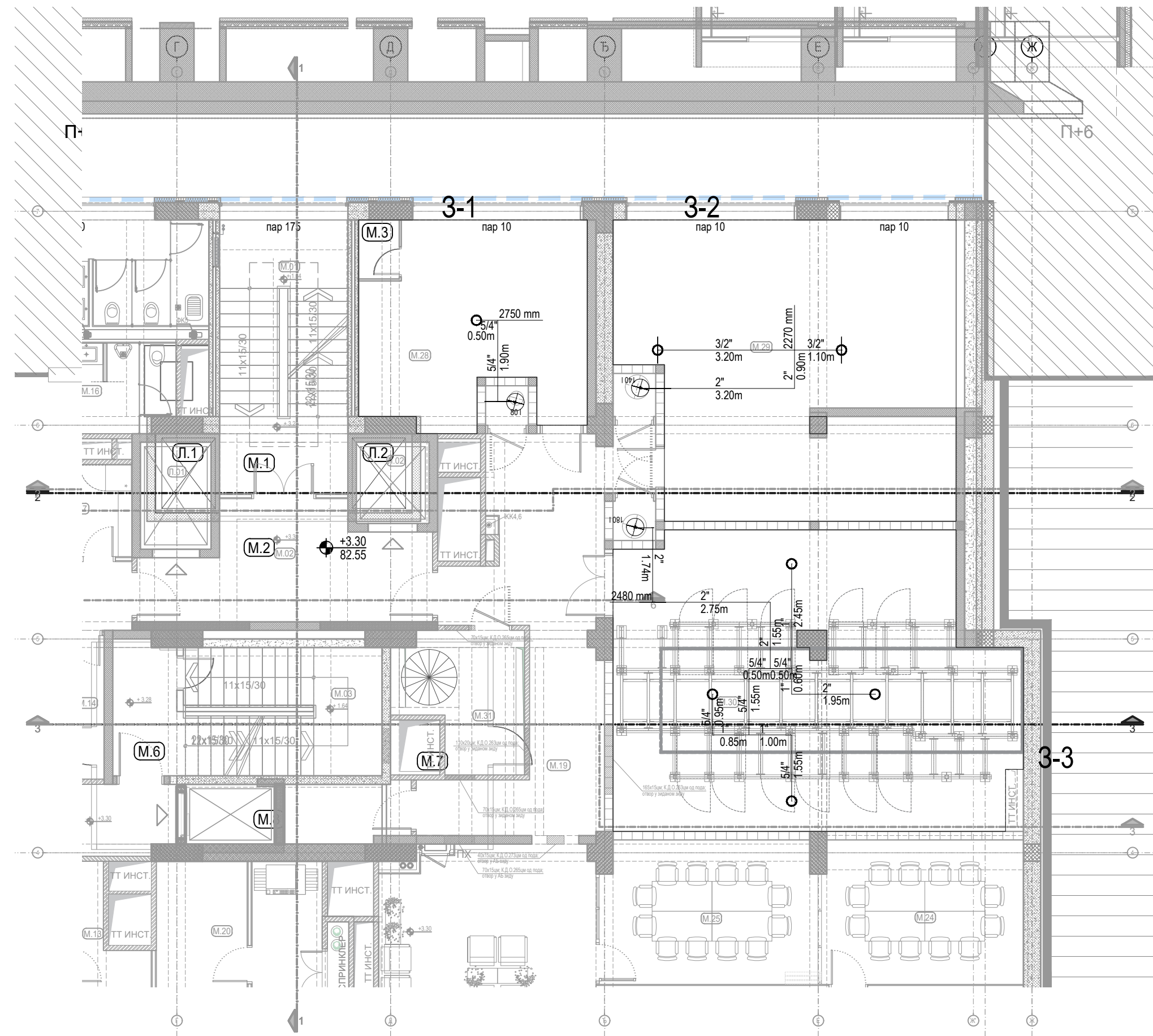
РАСПОРЕД АКТИВИРАЊА						
ЗОНА	ПРОСТОРИЈА	ШТИЋЕНИ ПРОСТОР	ЕЛЕКТРОМАГНЕТНИ АКТУАТОР	РУЧНИ АКТУАТОР	ПНЕУМАТСКИ АКТУАТОР	ЈАВЉАЧИ
3-01	М.28 Архива	РП	ЕА-01	РА-01	-	РП
3-02	М.29 Архива ЦФЦУ	РП	ЕА-01	РА-01	-	РП
3-03	М.30 Сервер сала	РП	ЕА-01	РА-01	-	РП

Легенда: РП - Радни простор; СП - Слуштен плафон; ДП - Дупли под

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			Одговорни пројектант  Потпис	
Пројектни центар	ПЦ03	Параф	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Кнеза Милоша 20	Број уговора	2021У027	
Одговорни пројектант	Млађан Јовановић, дипл. инж. маш. лиценца бр. 330 К537 11		Објект	ЗГРАДА ДРЖАВНИХ ОРГАНА Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд		
Сарадници	Вања Ивковић, дипл. инж. маш. Милош Ђалић, маст. инж. маш.		Назив и ознака дела пројекта	6/3 - ПРОЈЕКАТ МАШИНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА - СТАБИЛНИ СИСТЕМ ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА ГАСОМ	Број пројекта	2021У027-ПЗИ-Т02
Врста техничке документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)		Назив цртежа	ФУНКЦИОНАЛНО-ТЕХНОЛОШКА ШЕМА		
Датум	Размера	Свеска	Број цртежа	Лист	Измена	
03.2022.	-	1/1	2021У027-ПЗИ-Т02-02	1/1	00	



# МЕЋУСПРАТ



## БАЛКАНСКА 53 - ОСНОВА МЕЋУСПРАТА

број	НАМЕНА ПРОСТОРИЈА	површина	обим	чиста висина	ОБРАДЕ ПРОСТОРИЈА			
		(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	сокла	под	зид	плафон
M.31	ЕЛЕКТРО ПРОСТОРИЈА	8.56	12.88	2.88 3.10	-	анти статик епоксидни под	дисп. боја	полудисперз. боја
ПОВРШИНА НЕТО		687.91	m <sup>2</sup>					
ПОВРШИНА БРУТО		814.76	m <sup>2</sup>					

Одговорни пројектант

Потпис

Измена и ознака	Опис измене	Датум	Одговорни пројектант	Параф

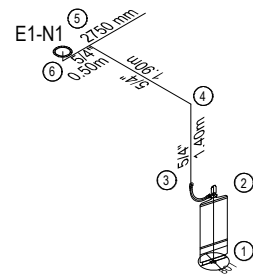


АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА КОНСАЛТИНГ  
ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИНЖЕЊЕРИНГ  
11000 БЕОГРАД, ДОБРИЊСКА 8а  
тел: +381 11 3635 700; факс: +381 11 2643 995;  
www.masinoprojekt.co.rs  
office@masinoprojekt.co.rs



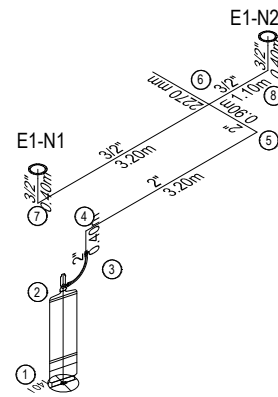
Пројектни центар	ПЦ03	Параф	Инвеститор	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Кнеза Милоша 20	Број уговора	2021У027
Одговорни пројектант	Млађан Јовановић, дипл. инж. маш. лиценца бр. 330 К537 11	<i>МЈ</i>	Објекат	ЗГРАДА ДРЖАВНИХ ОРГАНА Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд	Број пројекта	2021У027- ПЗИ-Т02
Сарадници	Вања Ивковић, дипл. инж. маш. Милош Ђапић, маш. инж. маш.	<i>ВИ ЏМ</i>	Назив и ознака дела пројекта	6/3 – ПРОЈЕКАТ МАШИНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА – СТАБИЛНИ СИСТЕМ ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА ГАСОМ	За грађење / извођење радова	РЕКОНСТРУКЦИЈА И ДОГРАДЊА
Врста техничке документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)		Назив цртежа	ДИСПОЗИЦИЈА ИНСТАЛАЦИЈЕ - МЕЗАНИН		
Датум	Размера	Свеска	Број цртежа	Лист	Измена	
03.2022.	1:100	1/1	2021У027-ПЗИ-Т02-03	1/1	00	

# 30HA 1



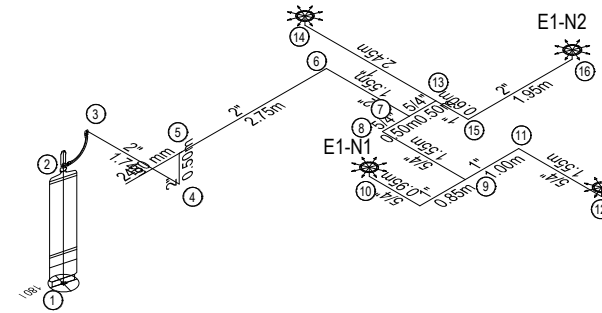
BOCE:  
1 x 80 l @25 bar - 66 kg raca Novec 1230

# 30HA 2



BOCE:  
1 x 140 l @42 bar- 136 kg raca Novec 1230

# 30HA 3

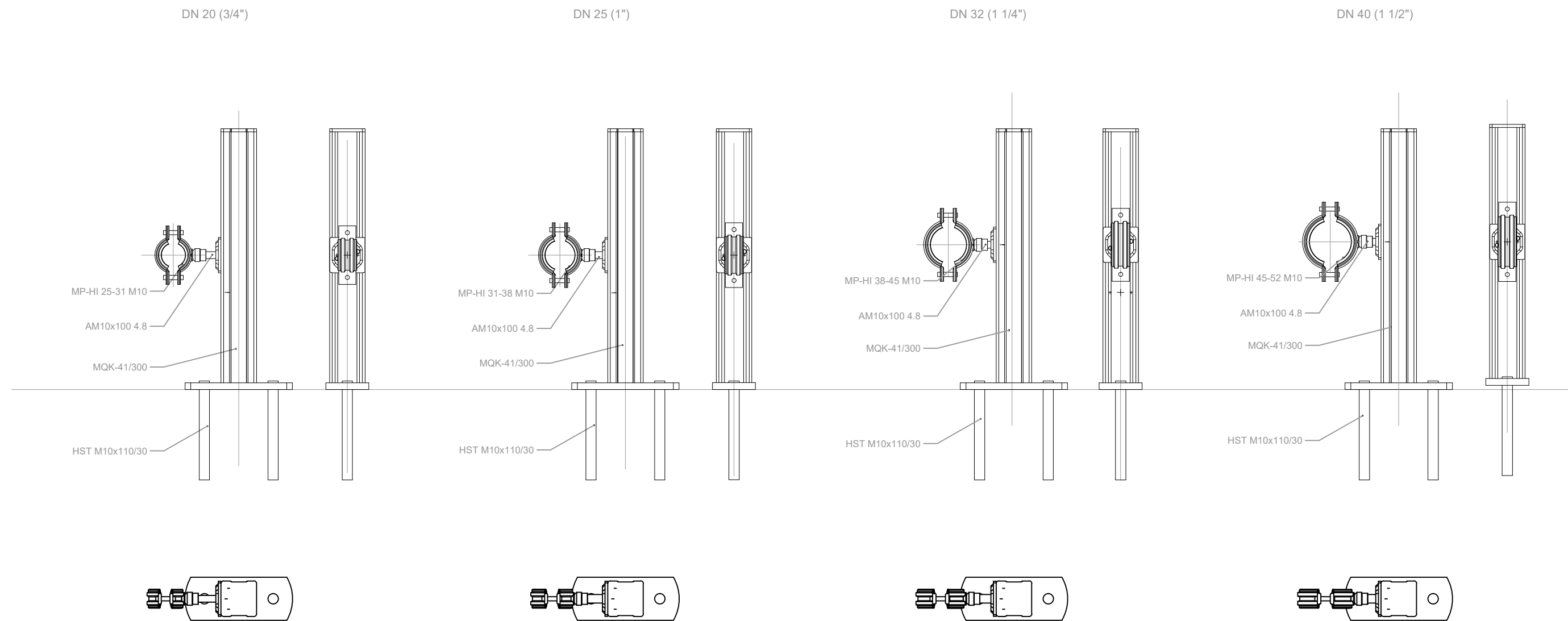


BOCE:  
1 x 180 l @42 bar - 169 kg raca Novec 1230

Одговорни пројектант

Потпис

Измена и ознака	Опис измене	Датум	Одговорни пројектант	Параф
 <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: small;"> <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> </div> <div style="text-align: right;">  </div> </div>				
Пројектни центар	ПЦ03	Параф	Инвеститор	Број уговора
Одговорни пројектант	Млађан Јовановић, дипл. инж. маш. лиценца бр. 330 К537 11		РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Кнеза Милоша 20	2021У027
Сарадници	Вања Ивковић, дипл. инж. маш. Милош Ђапић, машт. инж. маш.		Објекат	Број пројекта
Врста техничке документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)	Назив цртежа	6/3 – ПРОЈЕКАТ МАШИНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА – СТАБИЛНИ СИСТЕМ ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА ГАСОМ	2021У027- ПЗИ-Т02
Датум	Размера	Свеска	Назив цртежа	Број цртежа
03.2022.	1:100	1/1	ИЗОМЕТРИЈА ИНСТАЛАЦИЈЕ - МЕЗАНИН	2021У027-ПЗИ-Т02-04
			Лист	Измена
			1/1	00





DN	Максимални распон између ослонаца (m)	Максимална дужина слободног краја (m)
15	1.5	0.8
20	1.8	0.9
25	2.1	1.1
32	2.4	1.2
40	2.7	1.3
50	3.4	1.7
65	3.5	1.8
80	3.7	1.9
100	4.3	2.0
125	4.8	2.0
150	5.4	2.0

Максимално растојање од последњег ослонаца до млазнице:

- За цев ≤ Ø25 mm      Максимум ≤ 100 mm
- За цев ≥ Ø25 mm      Максимум ≤ 250 mm

Одговорни пројектант  
Потпис

НАПОМЕНА:  
Висину ослонаца прилагодити месту уградње (дупли под, спуштен плафон итд.)

Имена и ознака	Опис измене	Датум	Одговорни пројектант	Параф		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p><b>МАШИНОПРОЈЕКТ ИНЖИНИРИНГ</b></p> </div> <div> <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> </div> <div style="text-align: right;">  </div> </div>						
Пројектни центар	ПЦ03	Параф	Инвеститор	Број уговора		
Одговорни пројектант	Млађан Јовановић, дипл. инж. маш. лиценца бр. 330 К537 11	<i>МЈ</i>	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Кнеза Милоша 20	2021У027		
Сарадници	Вања Ивковић, дипл. инж. маш. Милош Ђапић, машт. инж. маш.	<i>ВИ ЏМ</i>	Објекат	Број пројекта		
Врста техничке документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)	Назив цртежа	6/3 – ПРОЈЕКАТ МАШИНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА – СТАБИЛНИ СИСТЕМ ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА ГАСОМ	2021У027- ПЗИ-Т02		
Датум	Размера	Свеска	Назив цртежа	Број цртежа	Лист	Измена
03.2022.	-	1/1	ДЕТАЉ - ОСЛОНЦИ	2021У027-ПЗИ-Т02-05	1/1	00