



ПРОЈЕКТОВАЊЕ  
НАДЗОР  
ИНЖИЊЕРИНГ  
ИЗГРАДЊА

ул. Краља Петра 1, бр. 45  
34300 АРАНЂЕЛОВАЦ  
СРБИЈА  
Тел: +381 34 712 101  
Факс: +381 34 701 265  
e-mail: biroplan@eunet.rs

Прилог 9.

## 1.1. НАСЛОВНА СТРАНА

### 6.1a – ПРОЈЕКАТ ГАСНЕ КОТЛАРНИЦЕ – ЗАМЕНА КОТЛОВА

Инвеститор: Здравствени Центар "Аранђеловац",  
из Аранђеловаца

Објекат: Општа болнице Аранђеловац,  
Проте Атанасија Буковичког бб,  
на к.п. бр. 3685 и део к.п. бр.3631/1, КО  
Аранђеловац у Аранђеловацу.

Врста техничке документације: ПЗИ – Пројекат за извођење

За грађење / извођење радова: Надградња и реконструкција

Пројектант: ПРОЈЕКТАНТСКО ГРАЂЕВИНСКИ БИРО ПЛАН  
МИРОСЛАВ ВЕЛИЧКОВИЋ ПРЕДУЗЕТНИК  
АРАНЂЕЛОВАЦ  
ул. Краља Петра I бр.45, 34300 Аранђеловац



Печат и потпис:

Одговорни пројектант:

Александар Милојевић дипл.маш.инж.  
број лиценце 330 0875 03



Број техничке документације:  
Место и датум:

01/18  
Аранђеловац, фебруар 2018. године



## 1.2 САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА ГАСНЕ КОТЛАРНИЦЕ – ЗАМЕНЕ КОТЛОВА

1.1.	Насловна страна пројекта
1.2.	Садржај пројекта
1.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта пројекта
1.4.	Изјава одговорног пројектанта пројекта
2.	Текстуална документација
3.	Нумеричка документација
4.	Графичка документација

### 2. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

- ТЕХНИЧКИ ОПИС

### 3. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

- 3.1 ПРОРАЧУН ПОТРОШЊЕ ГАСА И ПРЕЧНИКА ГАСОВОДА ДО ТРОШИЛА
- 3.2 ИЗБОР ГАСНИХ ТРОШИЛА
- 3.3 ПОТРЕБНА КОЛИЧИНА ПРИРОДНОГ ГАСА
- 3.4 ПРОРАЧУН ПРЕЧНИКА УНУТРАШЊЕ ГАСНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ
- 3.5 ПРОВЕТРАВАЊЕ ГАСНЕ КОТЛАРНИЦЕ
- 3.6 ПРОРАЧУН ДИМЊАКА
- 3.7 ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

### 4. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

- 1. Ситуација
- 2. Постојеће стање инсталација у котларници
- 3. Шема везе опреме са гасне стране
- 4. Фасада улазни део у котларницу, пресек и задња фасада
- 5. Диспозиција котлова у котларници – поглед одозго



ПРОЈЕКТОВАЊЕ  
НАДЗОР  
ИНЖИЊЕРИНГ  
ИЗГРАДЊА

ул. Краља Петра 1, бр. 45  
34300 АРАНЂЕЛОВАЦ  
СРБИЈА  
Тел: +381 34 712 101  
Факс: +381 34 701 265  
e-mail: bioplan@eunet.rs

### 1.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10 одлука УС, 24/11 и 121/12, 42/13-одлука УС, 50/2013-одлука УС, 98/2013-одлука УС, 132/14 и 145/14) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Службени гласник РС", бр. 23/2015, 58/2016 - измене и допуне и 96/2016) као:

### ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду пројекта ГАСНЕ КОТЛАРНИЦЕ – ЗАМЕНЕ КОТЛОВА који је део ПЗИ за надградњу и реконструкцију Општа болнице Аранђеловац, на к.п.бр.3685, и део к.п.бр.3631/1, К.О. Аранђеловац, у Аранђеловацу одређује се:

Александар Милојевић дипл.маш.инж. .... бр. лиценце 330 0875 03

Пројектант:

ПРОЈЕКТАНТСКО ГРАЂЕВИНСКИ БИРО ПЛАН  
МИРОСЛАВ ВЕЛИЧКОВИЋ ПРЕДУЗЕТНИК  
АРАНЂЕЛОВАЦ  
ул. Краља Петра I бр.45, 34300 Аранђеловац

Одговорно лице/заступник:

Мирослав Величковић

Печат:

Потпис:



Број техничке документације:  
Место и датум:

01/18  
Аранђеловац, фебруар 2018. године

Прилог 4.

**1.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА ТЕРМОТЕХНИКЕ**

Одговорни пројектант пројекта ГАСНЕ КОТЛАРНИЦЕ – ЗАМЕНЕ КОТЛОВА који је део ПЗИ за надградњу и реконструкцију Опште болнице Аранђеловац, на к.п.бр.3685 и део к.п.бр. 3631/1, КО Аранђеловац у Аранђеловцу.

Александар Милојевић дипл.маш.инж.

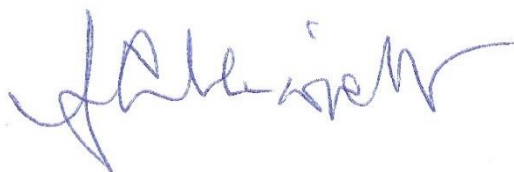
**ИЗЈАВЉУЈЕМ**

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 су при изради пројекта поштоване све прописане и утврђене мере и препоруке за испуњење основних захтева за објекат и да је пројекат израђен у складу са мерама и препорукама којима се доказује испуњеност основних захтева.

Одговорни пројектант : Александар Милојевић дипл.маш.инж.

Број лиценце: 330 0875 03

Печат: Потпис:



Број техничке документације: 01/18  
Место и датум: Аранђеловац, фебруар 2018. године



ПРОЈЕКТОВАЊЕ  
НАДЗОР  
ИНЖИЊЕРИНГ  
ИЗГРАДЊА

ул. Краља Петра 1. бр. 45  
34300 АРАНЂЕЛОВАЦ  
СРБИЈА  
Тел: +381 34 712 101  
Факс: +381 34 701 265  
e-mail: biroplan@eunet.rs



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

# ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и  
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ  
утврђује да је

**Александар С. Милојевић**

дипломирани машински инжењер  
ЈМБ 2301963720014

одговорни пројектант

термотехнике, термоенергетике, процјесне и гасне технике

Број лиценце

**330 0875 03**



У Београду,  
25. септембра 2003. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

*Милош Лазовић*

Проф. др Милош Лазовић  
дипл. грађ. инж.



ПРОЈЕКТОВАЊЕ  
НАДЗОР  
ИНЖИЊЕРИНГ  
ИЗГРАДЊА

ул. Краља Петра 1. бр. 45  
34300 АРАНЂЕЛОВАЦ  
СРБИЈА  
Тел: +381 34 712 101  
Факс: +381 34 701 265  
e-mail: biroplan@eunet.rs

Број: 12-02/288141  
Београд, 22.12.2017. године



На основу члана 75. Статута Инжењерске коморе Србије  
("СГ РС", бр. 88/05, 16/09 и 27/16), а на лични захтев члана Коморе,  
Инжењерска комора Србије издаје

## ПОТВРДУ

Којом се потврђује да је Александар С. Милојевић, дипл.маш.инж.  
лиценца број

**330 0875 03**

за

**одговорног пројектанта термотехнике, термоенергетике, процесне и  
гасне технике**

на дан издавања ове потврде члан Инжењерске коморе Србије, да је  
измирио обавезу плаћања чланарине Комори закључно са 25.09.2018.  
године, као и да му одлуком Суда части издата лиценца није одузета.



М.П.

Председник Инжењерске коморе Србије

Проф. др Миласав Дамњановић, дипл. инж. арх.





## 2. ТЕХНИЧКИ ОПИС ЗАМЕНЕ КОТЛОВА У ГАСНОЈ КОТЛАРНИЦИ БОЛНИЦЕ У АРАНЂЕЛОВЦУ

### 2.1. ОПШТИ ДЕО

Према архитектонско-технолошком решењу објекта и на основу захтева пројектног задатка и важећих прописа за ову врсту објекта и инсталација, примењена су термотехничка решења која обезбеђују захтевану функционалност, економичност у инвестицији и експлоатацији у складу са домаћим и међународним стандардима за овакву врсту објекта.

Овим делом техничке документације обухваћена је замена котлова у гасној котларници у оквиру пројекта реконструкције болнице у Аранђеловцу. Пројектом реконструкције термотехничких инсталација у коме су примењене нове технологије за грејање и вентилацију и припрему топле санитарне воде за овакву врсту објекта и применом нових изолационих материјала за реконструкцију фасаде болнице у Аранђеловцу, дошло је до потребе смањења топлотног капацитета постојеће гасне котларнице. Променом технологије у лечењу пацијената и одржавању хигијене у болници престала је потреба за централном производњом паре, тако да се постојећи парни котлови на гас избацују из употребе и замењују гасним кондензационим котловима.

### 2.2. ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ

Парна котларница на гас смештена је у посебном објекту поред главног објекта болнице у нивоу подрума. Котларница је делимично укопана (мање од 1/3 висине), са два зида у слободном простору, и то зид на коме су улазна врата и прозор и супротни зид.

Димензије пода котларнице су 11,5m x 7,5m, а висина котларнице је 5m.

У котларници се налазе два парна котла на гас. Ознака првог котла „SHUKOM 1150kW“, а другог „BNP 800“. На оба котла су гасни горионици произвођача „Термоелектро“ из Новог Сада.

Котларница је преко МРС повезана на дистрибутивну гасну мрежу Аранђеловца. Природни гас од МРС челичним надземним гасоводом DN100 преко крова помоћне зграде болнице долази на зид помоћних просторија, где се налази ПП гасна славина DN100 у металном орману. Гасовод од ПП славине иде ка зиду гасне котларнице и изнад улазних врата гасне котларнице улази у котларницу. Даље се гасовод рачва на два цевовода и долази до гасних рампи за два горионика на парним котловима. Улазни притисак гаса у котларницу је 100mbar.

Котларница има природну вентилацију преко две улазне решетке које се налазе у доњем делу улазних врата котларнице. Димензије улазних решетки су 900mm x 700mm. Две излазне вентилационе решетке налазе се на супротном зиду од улазних врата котларнице, при врху зида. Димензије решетки су 500mm x 400mm.

Димни гасови из котлова преко димоводне цеви, за сваки котао посебно, воде се до заједничког зиданог димњака који се подиже дуж фасаде главне зграде болнице, потпуно уклопљен у фасаду, и надвисује зграду болнице.

У котларници постоји систем за детекцију гаса, који је повезан у систем дојаве пожара.

Котларница има доведену пијаћу воду и инсталисан лавабо са славинам и канализационим одводом.

Котларница има прозор и двокрилна улазна врата која се отварају упоље. Кров котларнице је од лаке челичне конструкције покривен лимом.

После улазних врата котларнице на истом нивоу је челични подест који је 1,1m изнад пода котларнице. Подест има ограду и степенице са гелендерима за силазак у простор где се налази



опрем. Са подеста се може приступити и прозору котларнице, као и вратима које воде у ходник других помоћних просторија. Ходник и помоћне просторије су у нивоу тла, а из ходника се излази у двориште. Тако да ова друга врата у котларници представљају могу други излаз из котларнице.

## 2.3. НОВОПРОЈЕКТОВАНО

Према пројекту реконструкције термотехничких инсталација болнице у Аранђеловцу којим је дефинисана потреба за количином топле воде за грејање и климатизацију одабрана су два топловодна кондезациона котла на гас. Један котло снаге  $P_1 = 600\text{kW}$  и други котло снаге  $P_1 = 400\text{kW}$ . Нови котлови ће радити у температурном режиму  $80/60\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Котло мање снаге биће активан у периоду када нема потребе за производњом толе воде за грејање и у прелазним периодима грејне сезоне и за припрему топле санитарне воде.

Котло веће снаге биће коришћен у време грејне сезоне и за припрему топле санитарне воде. Оба котла ће бити у погону само при екстремно ниским температурама.

Уз нове котлове биће испоручени и нови горионици са могућношћу коришћења гас и уља за ложење (комбиновани горионици су захтев инвеститора).

Нови димњаци су од нерђајућег челика, самостојећи.

## 2.4. ДЕМОНТАЖА ПОСТОЈЕЋЕ ОПРЕМЕ

Из постојеће котларнице потребно је демонтирати оба котла, оба горионика и обе гасне рампе. Демонтирану опрему изнети из котларнице и у договору са инвеститором одложити на место које он одреди. Остале везе котла са термотехничком инсталацијом демонтирати и одложити на место које одреди инвеститор. Постојеће димоводне канале демонтирати, а зидани део димњака који се налази у котларници срушити и све грађевинске елементе и депозите пепела и чађи изнети из котларнице и одложити на безбедно место које одреди инвеститор.

Постојећи систем за детекцију гаса демонтирати и предати инвеститору.

Надвишења на поду котларнице од бетона на којима се налазе котлове разбити и под припремити за постављање темеља за котлове и ослонаца за нове димњаке.

После демонтаже резервоара за поврат кондезата рупу која остане у поду бетонирати.

## 2.5. ИЗБОР НОВЕ ОПРЕМЕ И УГРАДЊА

### 2.5.1 КОТЛОВИ

При избору произвођача нових котлова узети су у обзир захтеви инвеститора да производ има неспоран квалитет, одличну сервисну подршку на локалном нивоу и технологију која прати нова достигнућа у производњи гасних кондезационих котлова.

Одабрани су кондезациони котлови који могу користити као гориво гас и уље за ложење фирме **Buderus**, котло веће снаге је ознаке **Logano plus SB625 610**, а котло мање снаге је ознаке **Logano plus SB625 400**. Детаљне карактеристике котлова дате су у нумерчком делу пројекта у Предмеру и предрачуну.

За наведене котлове одабрани су самостојећи димњаци од нерђајућег челика марке **SCHIEDEL** и то за котло Logano plus SB625 610 димњача са коленом од  $90^{\circ}$  и прави делом ознаке **ICS25 Ø 300 mm**, а за котло Logano plus SB625 400 димњача са коленом од  $90^{\circ}$  и правим делом ознаке **ICS25 Ø 250 mm**. Висина сваког димњака је 31,5m. Димњаци се постављају тако да продиру кроз кров котларнице и фасадом болнице подижу се до рачунски одређене висине. Детаљне карактеристике димњака и неопходних спојних елемената дате су у нумерчком делу пројекта.





### 2.5.2 ГОРИОНИЦИ

Према захтевима инвеститора и препорукама произвођача котлова одабрани су комбиновани горионици гас/уље произвођача **Weishaupt** за котло Logano plus SB625 610 горионик ознаке **WM - GL10/3-A ZM-T R1** са припадајућом гасном рампом, а за Logano plus SB625 400 горионик ознаке **WGL40/1-A Ausf. ZM, R<sup>3</sup>/<sub>4</sub>**, са интегрисаном нископритисном гасном рампом. Детаљне карактеристике горионика дате су у нумерчком делу пројекта у Предмеру и предрачуна.

### 2.5.3 УНУТРАШЊА ГАСНА ИНСТАЛАЦИЈА (УГИ)

Природни гас до котларнице долази челичним цевоводом пречника DN100, како је описано у делу пројекта под називом Постојеће стање. На погодном месту у котларници постојећи гасовод пресећи и после редукције са DN100 на DN50 гасовод довести до горионика котла Logano plus SB625 400 челичном цеви пречника DN50, а до гасне рампе котла Logano plus SB625 610 челичном цеви пречника DN50. На крају цевовода поставити одговарајућу кугла славину за гас.

Пре почетка радова на постојећем гасоводу извођач је обавезан да заустави довод гаса и постојећи гасовод продува инертним гасом. Када се увери мерењем, да је присуство метана у постојећем гасоводу испод 10% од доње границе експлозивности извођач може да приступи сечењу и заваривању постојећег гасовода.

Нови гасовод ће бити израђен у складу са „Правилником о техничким нормама за унутрашње гасне инсталације“, од челичних бешавиних средње тешких цеви за навоје према SRPS EN 10255.

После заваривања свих елемената гасовода од стране атестираног заваривача у складу са SRPS EN 287-1, односно SRPS EN ISO14732 обави се визуални преглед свих заварених спојева, а затим се гасовод испитује на чврстоћу ваздухом или инертним гасом, испитним притиском од 1 бар. Испитивање је успешно ако се на гасоводу не примећују деформације, а притисак у гасоводу остаје непромењен за време од најмање 10 минута. После овог испитивања приступа се испитивању на непропусност и ово испитивање се ради са арматуром без апарата, сигурносних и регулационих елемената гасовода. Испитивање се врши ваздухом или инертним гасом испитним притиском од 110mbar. Испитивање је обављено успешно ако је испитни притисак, после изједначавање температуре, остао непромењен за време од најмање 10 минута. Мерни инструмент за мерење притиска током испитивања мора бити такав да се може очитати пад притиска од 0,1 mbar. Сви навојни спојеви на гасоводу се контролишу на непропусност наношењем пенушавог средства на испитивани спој. О свим испитивањима се прави записник.

Пре пуштања инсталације у рад гасовод се обавезно продува ваздухом или инертним гасом ради уклањања прљавштине.

Сви делови челичног гасовода се штите од корозије основном бојом и жутом завршном бојом.

Београд, март 2018.год.

ОЛГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ





### 3. НУМЕРИЧКИ ДЕО ЗАМЕНЕ КОТЛОВА У ГАСНОЈ КОТЛАРНИЦИ БОЛНИЦЕ У АРАНЂЕЛОВЦУ

#### 3.1. ПРОРАЧУН ПОТРОШЊЕ ГАСА И ПРЕЧНИКА ГАСОВОДА ДО ТРОШИЛА

##### Физичко хемијске карактеристике природног гаса

Хемијски састав (зар. прос.):

$\text{CH}_4 = 97,0 \%$

$\text{C}_2\text{H}_6 = 1,0 \%$

$\text{C}_3\text{H}_8 = 0,4 \%$

$\text{C}_m\text{H}_n = 0,2 \%$

$\text{inertni gasovi} = 2,36\%$

---

$\Sigma = 100,00 \%$

Доња топлотна моћ при нормалним условима:

$H_d = 34140 \text{ kJ/m}^3$

Густина гас при нормалним условима:

$\rho_n = 0,705 \text{ kg/m}^3$

Релативан густина гас:

0,55

Просечна вредност границе запаљивости у ваздуху  
( заремински % ):

4,2 – 17,5 %

Температура паљења у ваздуху:

$T = 924^\circ \text{ K}$

#### 3.1. РАДНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ГАСА

Притисак гаса на месту прикључка  $p = 100 \text{ mbar}$ .

Температура гаса је:  $t = 15^\circ \text{ C}$ .

#### 3.2. ИЗБОР ГАСНИХ ТРОШИЛА

Пројектом термотехничких инсталација тефинисана је снага и број котлова за производњу топле воде, а испуњење постављених услова одабрани су котлови фирме БУДЕРУС и то:

1. Logano plus SB625 610, називне топлотне снаге  $P_1 = 604 \text{ kW}$

2. Logano plus SB625 400, називне топлотне снаге  $P_2 = 378 \text{ kW}$

#### 3.3. ПОТРЕБНА КОЛИЧИНА ПРИРОДНОГ ГАСА

Потребна количина природног гаса се рачуна на основу инсталисане снаге котлова у котларници, а према формули

$$Q = \frac{P}{H_d \cdot \eta} \cdot 3600 \quad (\text{Nm}^3/\text{h})$$

где је:  $H_d = 34\,140 \text{ kJ/Nm}^3$  – доња топлотна моћ гаса

$\eta$  – степен искоришћења гасног уређаја



P (kW) – инсталисана снага

$$Q_1 = 66 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

$$Q_2 = 41 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 107 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

### 3.4. ПРОРАЧУН ПРЕЧНИКА УНУТРАШЊЕ ГАСНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ (УГИ)

Унутрашњи пречник гасовода се рачуна према:

$$d_{ul} = \sqrt{\frac{4 * \frac{Q_{max}}{3600} * p_0 * T_1}{w_{max} * \pi * p_1 * T_0}}$$

Стварна брзина у гасоводу се рачуна према:

$$w_1 = \frac{4 * \frac{Q_{max}}{3600} * p_0 * T_1}{(d_{ul})^2 * \pi * p_1 * T_0}$$

#### 3.4.1 Провера пречника за постојећи гасовод ДН100

##### Прорачун унутрашњег пречника цеви

Температура  
гаса

15 C

Притисак гаса на  
прикључку

0,1 bar

Брзина гаса

10 m/s

Максимални проток гаса

107 m<sup>3</sup>/h

Пречник цеви 60.20 mm

Усваја се цев  
унутрашњег пресека

105.3

DN 100

114,3x4,5mm

EN10225

Стварна брзина струјања гаса

Проток природног гаса на радним  
условима

63.73 m<sup>3</sup>/h

Стварна брзина струјања  
гаса

7.55 m/s



## 3.4.2 УГИ за котлоу . Logano plus SB625 610

## Прорачун унутрашњег пречника цеви

Температура гаса	15	°C
Притисак гаса на прикључку	0,1	bar
Брзина гаса	10	m/s
Максимални проток гаса	66	m <sup>3</sup> /h

Пречник цеви

4

Усваја се цев унутрашњег пресека

53

DN 50  
60,3x3,65mm EN10225

Стварна брзина струјања гаса

Проток природног гаса на радним условима	63.73	m <sup>3</sup> /h
Стварна брзина струјања гаса	7.99	m/s

## 3.4.3 УГИ за котлоу . Logano plus SB625 400

## Прорачун унутрашњег пречника цеви

Температура гаса	15	°C
Притисак гаса на прикључку	0,1	bar
Брзина гаса	10	m/s
Максимални проток гаса	41	m <sup>3</sup> /h

Пречник цеви

37.28 mm

Усваја се цев унутрашњег пресека

53

DN 50  
60,3x3,65mm

EN10225

Стварна брзина струјања гаса

Проток природног гаса на радним условима	39.37	m <sup>3</sup> /h
Стварна брзина струјања гаса	4.96	m/s



### 3.5. ПРОВЕТРАВАЊЕ ГАСНЕ КОТЛАРНИЦЕ

Према «Правилнику о техничким нормативима за пројектовање, грађење, погон и одржавање гасних котларница» простор котларнице се мора проветравати тако да се осигура потребна количина ваздуха за сагоревање и одржавање стандардних радних услова у котларници. Овим прорачуном ће се извршити провера да ли постојећи вентилациони отвори задовољавају новонастале услове у котларници болнице у Аранђеловцу.

Укупна снага инсталираних котлова у котларници је:  $P = 604\text{kW} + 378\text{kW} = 982\text{kW}$

За котларницу снаге до  $P = 1200\text{kW}$  минимална ефективна површина доводног отвора за вентилацију и ваздух за сагоревање рачуна се према обрасцу:  $A_0 = 5,8 \cdot P \text{ (cm}^2\text{)}$ .

$$A_0 = 5,8 \cdot 982 = 5695,6 \text{ cm}^2$$

Минимална ефективна површина одводног отвора рачуна се према обрасцу  $A_1 = 1/3 A_0 \text{ (cm}^2\text{)}$ .

$$A_1 = 1/3 \cdot 5695,6 = 1898,5 \text{ cm}^2$$

Димензије постојећих вентилационих отвора и њихов положај описани су у делу пројекта Постојеће стање.

Укупна површина постојећих решетки за довод ваздуха у котларницу је:

$$90\text{cm} \times 70\text{cm} \times 2 = 12600\text{cm}^2.$$

Укупна површина постојећих решетки за одвод ваздуха из котларницу је:

$$50\text{cm} \times 40\text{cm} \times 2 = 8000\text{cm}^2.$$

Постојеће решетке за довод и одвод ваздуха у гасну котларницу ће обезбедити ефикасно проветравање котларнице са циљем да се изврши разређивање смеше гаса и ваздуха тако да се проценат гас, услед његовог евентуалног цурења, у смеши спусти испод границе експлозивности.



### 3.6 ПРОРАЧУН ДИМЊАКА

Bolnica  
Aran elovac

### ložišno-tehni ko mjerenje ložišta prema EN 13384-1

datum 31.1.2018

#### lokacija

Bolnica Arandjelovac

Arandjelovac

### koncept naprave - Kotlarnica na gas/LLU, Buderus SB615-400 kw



izra unato prema	EN 13384-1
Dimovodna naprava	ku na dimovodna naprava
položaj/tok	Izvana na zgradi
opskrba zrakom	Ovisno o zraku prostorije
dovod zraka	Od prostorije za instalaciju
odjeljci	spojni element: 1, dimovodna naprava: 1
uš e	Schiedel Windabweiserdüse zeta = 0,2



### okolica



lokacija	Aran elovac
geodetska visina	255 m
sigurnosni broj SE	1,2
korekcijski faktor SH	0,5

temperature okolnog zraka (vlastite vrijednosti)

na uš u	0 °C	(temperaturni uvjeti)
na otvorenom	-15 °C	(temperaturni uvjeti)
u hladnom podru ju	-10 °C	(temperaturni uvjeti)
u toplom podru ju	20 °C	(temperaturni uvjeti)
okolni zrak	15 °C	(tla ni uvjet)



**ložište**

kategorija Plin-kondenzacijska vrijednost  
proizvođa, tip Buderus Logano plus SB 615-310 50 / 30 °C  
gorivo Zemni plin

	puno opterećenje	djelomično opterećenje
nazivna toplinska snaga	400 kW	126,3 kW
toplinska snaga loženja	378 kW	116 kW
udio CO <sub>2</sub>	10 %	10 %
masena struja dimnih plinova	0,12 kg/s	0,0465 kg/s
temperatura dimnih plinova	46 °C	34 °C
maksimalni potisni tlak	50 Pa	50 Pa
stvarni potisni tlak	37,4 Pa	0 Pa
nastavak za dimne plinove	Okrugli 253 mm	
vrsta prijelaza	Redukcija konusna 60°	
potreban zrak (faktor beta)	0,9	

**prostorija za instalaciju**

kategorija Prostorija za instalaciju  
svježi zrak prozori, Otvor od otvorenog  
izlazni zrak nema

**spojni element - vrsta gradnje**

kategorija Spojni element (DS)  
proizvođa, tip Schiedel ICS 25 model 3  
presjek Okrugli 250 mm  
otpor prolaza topline 0,37 m<sub>l</sub>K/W  
debljina 26 mm  
materijal unutarnjeg zida Nehrđajući elik 316L  
srednja hrapavost 1 mm  
klasifikacija proizvoda T200 P1 W  
upotrebljivo u skladu s Technical specifications AUT-DE-006-DOP

**spojni element - izmjere**

otpori Segmentni luk (2) 90 °  
u inkovita visina 0,2 m  
razvijena dužina 2 m  
dužina na otvorenom 0 m  
dužina u hladnom području 0 m  
dužina u toplom području 2 m

**Dimovodna naprava - vrsta gradnje**

kategorija Dimovodna naprava (DS)  
proizvođa, tip Schiedel ICS 25 model 6  
presjek Okrugli 200 mm  
otpor prolaza topline 0,37 m<sub>l</sub>K/W  
debljina 26 mm  
materijal unutarnjeg zida Nehrđajući elik 316L  
srednja hrapavost 1 mm  
klasifikacija proizvoda EN 1856-1 - T200 P1 W V2 L50050 O00  
Klasifikacija dimnjaka EN 15287 - T200 P1 W 2 O00 (R0,37)  
upotrebljivo u skladu s Technical specifications AUT-DE-001-DOP

**Dimovodna naprava - izmjere**

otpori 2 Segmentni lukovi (2) 15 °  
u inkovita visina 2 Segmentni lukovi (2) 15 °  
razvijena dužina 30,44 m  
30,576 m

## Dimovodna naprava - protezanje (Izvana na zgradi)



dužina na otvorenom	30,576 m
dužina u hladnom području	0 m
dužina u toplom području	0 m
veza zgrada	Nema
<b>dodatna izolacija</b>	
na otvorenom	ne
u hladnom području	otpada

## otpor uš a



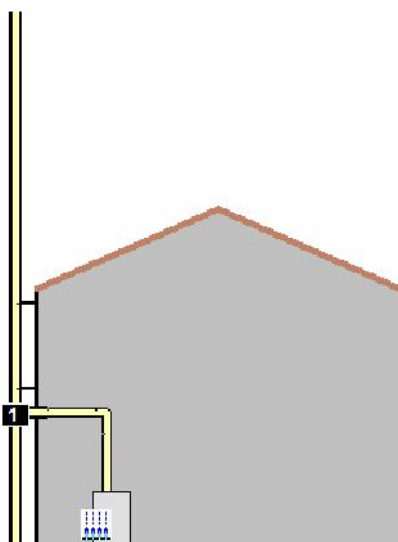
otpor uš a	Schiedel Windabweiserdüse
zeta	0,2

## ulaz



otpor	T-komad 85 °
-------	--------------

## shematski prikaz dimovodne naprave



## rezultat izra una - Dimovodna naprava



naziv	zn.form.	jedinica	nazivno optere enje	djelomi no optere enje
nadtlak na dov. dim. plin.	PZO	Pa	28,8	-4,6
maks. iskoristiv nadtlak	PZOe	Pa	28,8	-3,7
maksimalno dopušteno	P <sub>excess</sub>	Pa	200	200
nadtlak u spoj. el.	PZO	Pa	34,4	-3,8
maksimalno dopušteno	P <sub>excess</sub>	Pa	200	200
gornja temp.d.p.	t <sub>ob</sub>	°C	29,2	9,3
gornja temp. unut. z.	t <sub>io</sub>	°C	25,4	6,8
grani na temperatura	t <sub>g</sub>	°C	0	0
temperatura rosišta	t <sub>p</sub>	°C	54,1	54,1
potr. potisni tlak svježi zrak	P <sub>B</sub>	Pa	3	3

na in rada	Planski s nadtlakom, vlažno					
uvjet	zn.form.	jedinica	nazivno optere enje		djelomi no optere enje	
tla ni uvjet	PZO <sub>e</sub> -PZO	Pa	0	+++	0,9	+++
tla na rezerva na dov. dimnog plina	P <sub>exc</sub> -PZO	Pa	171,2	+	204,6	+
tla na rezerva u spoj. el.	P <sub>exc</sub> -PZO	Pa	165,6	+	203,8	+
temperaturni uvjeti	t <sub>io</sub> -t <sub>g</sub>	°C	25,4	+++	6,8	+

#### dodatna informacija

Dimovodna naprava  
brzina dimnih plinova

w <sub>m</sub>	m/s	3,64	1,36
----------------	-----	------	------

Postrojenje se slaže sa svim uvjetima standarda EN 13384-1.

#### upute

Stvarni radni pritisak grija eg aparata je 37,4 Pa pri nazivnom izlazu, i 0 Pa pri min. izlazu.

Rezervni pritisak P<sub>exc</sub> - Pzo koji je dan u rezultatima, razlika je izme u maksimalnog dopuštenog pritiska za ispušni sustav P<sub>exc</sub> i stvarnog pritiska unutar dimovodne cijevi Pzo. Ukoliko unutar dimovodne cijevi postoji negativan pritisak, ova razlika je, naravno, ve a (!) nego maksimalni dopušteni pritisak P<sub>exc</sub>.

Bolnica  
Aran elovac

### ložišno-tehni ko mjerenje ložišta prema EN 13384-1

datum 31.1.2018

#### lokacija

Bolnica Arandjelovac

34300 Arandjelovac

### koncept naprave - Kotlarnica na gas/LLU, Buderus SB615-640 kw



izra unato prema	EN 13384-1
Dimovodna naprava	ku na dimovodna naprava
položaj/tok	Izvana na zgradi
opskrba zrakom	Ovisno o zraku prostorije
dovod zraka	Od prostorije za instalaciju
odjeljci	spojni element: 1, dimovodna naprava: 1
uš e	Schiedel Windabweiserdüse zeta = 0,2



### okolica



lokacija	Aran elovac
geodetska visina	255 m
sigurnosni broj SE	1,2
korekcijski faktor SH	0,5

temperature okolnog zraka (vlastite vrijednosti)

na uš u	0 °C	(temperaturni uvjeti)
na otvorenom	-15 °C	(temperaturni uvjeti)
u hladnom podru ju	-10 °C	(temperaturni uvjeti)
u toplom podru ju	20 °C	(temperaturni uvjeti)
okolni zrak	15 °C	(tla ni uvjet)

**ložište**

kategorija Plin-kondenzacijska vrijednost  
proizvođa, tip Buderus Logano plus SB 615-640 50 / 30 °C  
gorivo Zemni plin

	puno opterećenje	djelomično opterećenje
nazivna toplinska snaga	640 kW	261,5 kW
toplinska snaga loženja	600 kW	239,9 kW
udio CO <sub>2</sub>	10 %	10 %
masena struja dimnih plinova	0,2466 kg/s	0,0958 kg/s
temperatura dimnih plinova	44 °C	32 °C
maksimalni potisni tlak	50 Pa	50 Pa
stvarni potisni tlak	11,3 Pa	0 Pa
nastavak za dimne plinove	Okrugli 303 mm	
vrsta prijelaza	Redukcija konusna 60°	
potreban zrak (faktor beta)	0,9	

**prostorija za instalaciju**

kategorija Prostorija za instalaciju  
svježi zrak prozori, Otvor od otvorenog  
izlazni zrak nema

**spojni element - vrsta gradnje**

kategorija Spojni element (DS)  
proizvođa, tip Schiedel ICS 25 model 3  
presjek Okrugli 300 mm  
otpor prolaza topline 0,37 m<sub>L</sub>K/W  
debljina 26 mm  
materijal unutarnjeg zida Nehrđajućelik 316L  
srednja hrapavost 1 mm  
klasifikacija proizvoda T200 P1 W  
upotrebljivo u skladu s Technical specifications AUT-DE-006-DOP

**spojni element - izmjere**

otpori Segmentni luk (2) 90 °  
u inkovita visina 0,2 m  
razvijena dužina 1,2 m  
dužina na otvorenom 0 m  
dužina u hladnom području 0 m  
dužina u toplom području 1,2 m

**Dimovodna naprava - vrsta gradnje**

kategorija Dimovodna naprava (DS)  
proizvođa, tip Schiedel ICS 25 model 6  
presjek Okrugli 300 mm  
otpor prolaza topline 0,37 m<sub>L</sub>K/W  
debljina 26 mm  
materijal unutarnjeg zida Nehrđajućelik 316L  
srednja hrapavost 1 mm  
klasifikacija proizvoda EN 1856-1 - T200 P1 W V2 L50050 O00  
Klasifikacija dimnjaka EN 15287 - T200 P1 W 2 O00 (R0,37)  
upotrebljivo u skladu s Technical specifications AUT-DE-001-DOP

**Dimovodna naprava - izmjere**

otpori 2 Segmentni lukovi (2) 15 °  
u inkovita visina 2 Segmentni lukovi (2) 15 °  
razvijena dužina 30,44 m  
30,576 m

## Dimovodna naprava - protezanje (Izvana na zgradi)



dužina na otvorenom	30,576 m
dužina u hladnom području	0 m
dužina u toplom području	0 m
veza zgrada	Nema
<b>dodatna izolacija</b>	
na otvorenom	ne
u hladnom području	otpada

## otpor uš a



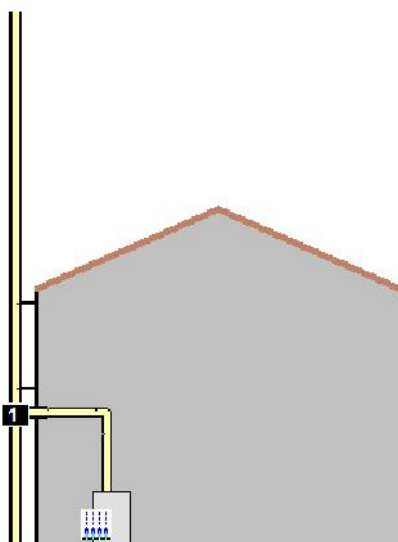
otpor uš a	Schiedel Windabweiserdüse
zeta	0,2

## ulaz



otpor	T-komad 85 °
-------	--------------

## shematski prikaz dimovodne naprave



## rezultat izra una - Dimovodna naprava



naziv	zn.form.	jedinica	nazivno optere enje	djelomi no optere enje
nadtlak na dov. dim. plin.	PZO	Pa	5,3	-9
maks. iskoristiv nadtlak	PZOe	Pa	5,3	-3,3
maksimalno dopušteno	P <sub>excess</sub>	Pa	200	200
nadtlak u spoj. el.	PZO	Pa	8,3	-8,6
maksimalno dopušteno	P <sub>excess</sub>	Pa	200	200
gornja temp.d.p.	t <sub>ob</sub>	°C	32	14
gornja temp. unut. z.	t <sub>io</sub>	°C	27,3	9,9
grani na temperatura	t <sub>g</sub>	°C	0	0
temperatura rosišta	t <sub>p</sub>	°C	54,1	54,1
potr. potisni tlak svježi zrak	P <sub>B</sub>	Pa	3	3

na in rada	Planski s nadtlakom, vlažno					
<b>uvjet</b>	<b>zn.form.</b>	<b>jedinica</b>	<b>nazivno optere enje</b>		<b>djelomi no optere enje</b>	
tla ni uvjet	PZO <sub>e</sub> -PZO	Pa	0	+++	5,7	+++
tla na rezerva na dov. dimnog plina	P <sub>exc</sub> -PZO	Pa	194,7	+	209	+
tla na rezerva u spoj. el.	P <sub>exc</sub> -PZO	Pa	191,7	+	208,6	+
temperaturni uvjeti	t <sub>io</sub> -t <sub>g</sub>	°C	27,3	+++	9,9	+

#### dodatna informacija

Dimovodna naprava  
brzina dimnih plinova

w <sup>m</sup>	m/s	3,33	1,25
----------------	-----	------	------

Postrojenje se slaže sa svim uvjetima standarda EN 13384-1.

#### upute

Stvarni radni pritisak grija eg aparata je 11,3 Pa pri nazivnom izlazu, i 0 Pa pri min. izlazu.

Rezervni pritisak P<sub>exc</sub> - P<sub>zo</sub> koji je dan u rezultatima, razlika je izme u maksimalnog dopuštenog pritiska za ispušni sustav P<sub>exc</sub> i stvarnog pritiska unutar dimovodne cijevi P<sub>zo</sub>. Ukoliko unutar dimovodne cijevi postoji negativan pritisak, ova razlika je, naravno, ve a (!) nego maksimalni dopušteni pritisak P<sub>exc</sub>.





ЛЕГЕНДА:  
ГРАНИЦА ПАРЦЕЛЕ КАТАСТАР  
ФАКТИЧКО СТАЊЕ

- ЛЕГЕНДА
- граница болничког комплекса
  - грађевинска линија
  - постојећи потпорни зид
  - планирани потпорни зид
  - колки улаз
  - пешачки улаз
  - смер кретања возила кроз комплекс
  - планиране коте терена
  - број планираних паркинг места
  - постојећи објекти
  - постојећи помоћни објекти
  - планирани објекти
  - СЛОБОДНЕ ПОВРШИНЕ
  - асфалт-бетон саобраћајница
  - туцаник-саобраћајница
  - асфалт-тротоар
  - бетон-тротоар
  - постојеће зеленило
  - реконструисано зеленило

ОБЈЕКТИ У БОЛНИЧКОМ КОМПЛЕКСУ			
Поз.	Назив	Спратност	БРГП (м²)
Постојећи објекти			
1	Главни објект опште болнице	По+П+6	
2	Добрањени део опште болнице	Су+П	
3	Радионица, тех. служба и дијализа	Су+П	
4	Лабораторија и трансфузија	Су+П+Пк	
5	Апотека, патологија и капела	Су+П+Пк	
6	Третман медицинског отпада и администрација	П+0	
7	Продужени боравак	П+1	
Постојећи помоћни објекти			
1	Трафостаница	П+0	
2	Станица за медицинске гасове	П+0	
3	Котларница и агрегат	П+0	
4	Мерно регулациона станица за гас	П+0	
Планирани објекти			
1а	Главна улазна портирница (запад)	П+0	
1б	Портирница (север)	П+0	
2	Болничка капела	П+0	
3	Хитна помоћ	Су+П	
4	Објект за окладиштење дела медицинског отпада	П+0	
5	Бокс за контејнере за смеће	-	

ОБРАЧУН ПОВРШИНА				
РЕП.	НАЗИВ	П (м²)	%	%
1	ГЛАВНИ ОБЈЕКТ ОПШТЕ БОЛНИЦЕ (РЕКОНСТРУКЦИЈА И НАДГРАДЊА) (означај 1 до 7)	1286.31	14.08.01	14.50
2	ПОСТОЈЕЋИ ПОМОЋНИ ОБЈЕКТИ (означај 1 до 4)	121.70	12.00	12.50
3	РЕКОНСТРУИСАНЕ И НОВЕ ПЕШАЧКЕ СТАЗЕ, ТРОТОАРИ И СТЕПЕНИШТА	1166.00	12.80	13.20
4	РЕКОНСТРУИСАНЕ И НОВЕ ПЕШАЧКЕ СТАЗЕ, ТРОТОАРИ И СТЕПЕНИШТА	4415.28	45.30	46.80
5	ПОСТОЈЕЋЕ САОБРАЋАЈНЕ ПОВРШИНЕ	2883.41	29.60	30.50
6	РЕКОНСТРУИСАНЕ САОБРАЋАЈНЕ ПОВРШИНЕ	33042.00	100.00	100.00
УКУПНО 93 ПАРКИНГ МЕСТА (од којих су 11ПМ за инвалиде)				

ПРОЈЕКАНТОРСКО ГРАЂЕВИНСКИ БИРО ПАН  
ВЕЛИКОЊИЧКИ МИРОСЛАВ ПР АРАНЂЕЛОВАЦ  
у/п. Краља Петра I бр.62  
34 300 АРАНЂЕЛОВАЦ  
ОПШТИНА  
034-712-101

ИНВЕСТИТОР  
Здравствени центар "Аранђеловац"  
Улица Краља Петра I бр. 62 из Аранђеловац

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ  
ПРОЈЕКАНТИ  
СВЕЖА БР.  
БР.ТД  
ДАТУМ

Александар Милојевић, дипл.инж.маш.  
Лиценца бр. 330 0875 03  
Ненад Стојановић, дипл.инж.маш.  
6/1а  
01/18  
03.2018

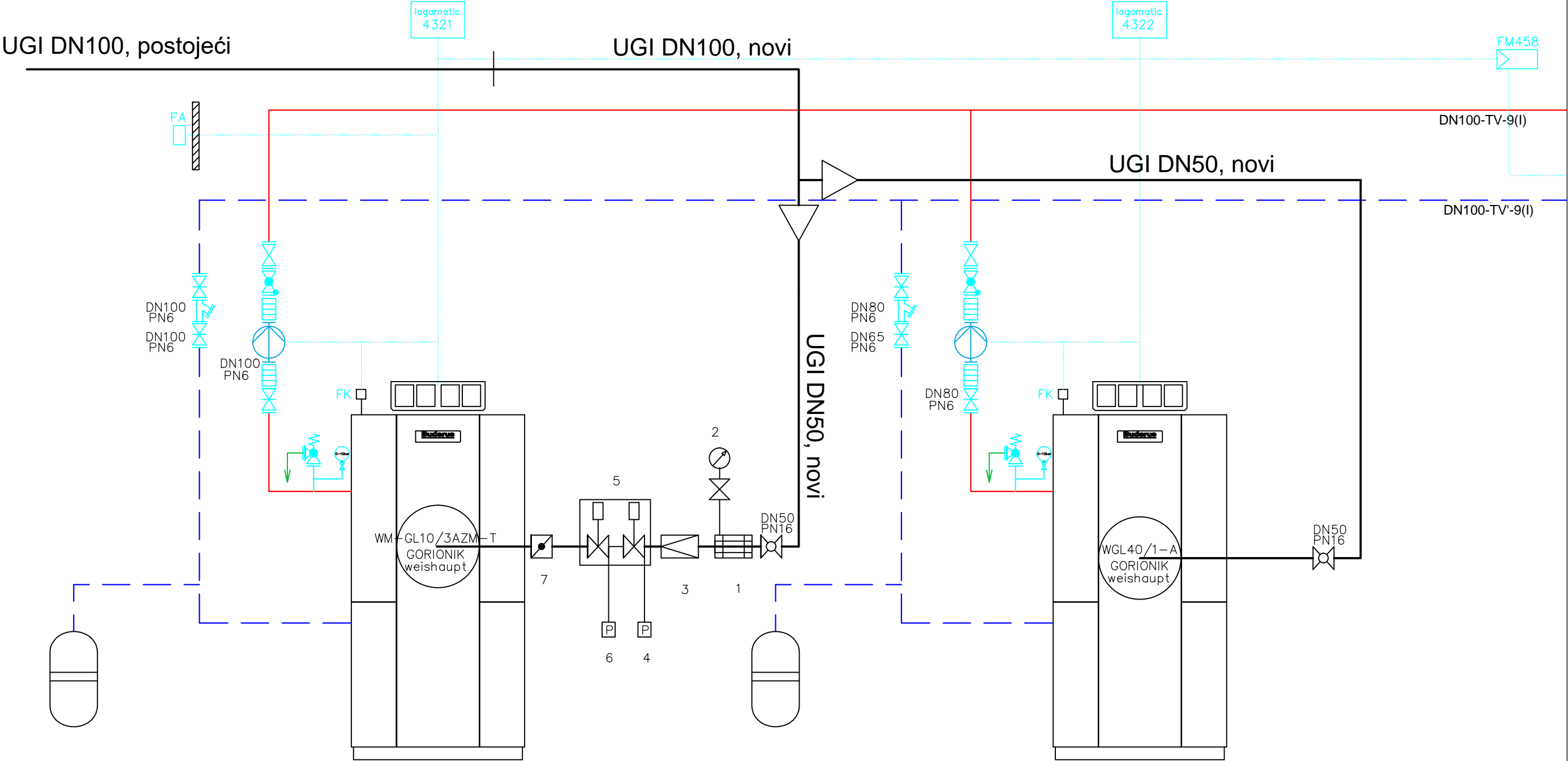
Александар  
С. Милојевић  
330 0875 03  
ДИПЛОМИРАНИ ИНЖИЊЕР

ОБЈЕКАТ  
ЛОКАЦИЈА  
НАЗИВ ЦРТЕЖА  
ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ  
РАЗМЕРА  
БРОЈ ЦРТЕЖА

Добрања и реконструкција зграде здравства-Општа болница  
к.л бр. 3685 и 3631/1 К.О. Аранђеловац  
СИТУАЦИЈА СА ПРИЗЕМЉЕМ  
ПЗМ-Пројекат замене котлова у  
гасној котларници  
ТЕРМОТЕХНИЧКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ  
1:500  
01







GASNA RAMPA za gorionik WM-GL10/3A YM-T




- 1 GASNI FILTER
- 2 MANOMETAR
- 3 REGULATOR PRITISKA
- 4 GASNI PRESOSTAT min
- 5 DVOSTRUKI MAGNETNI VENTIL
- 6 GASNI PRESOSTAT (DK)
- 7 GASNA Klapna

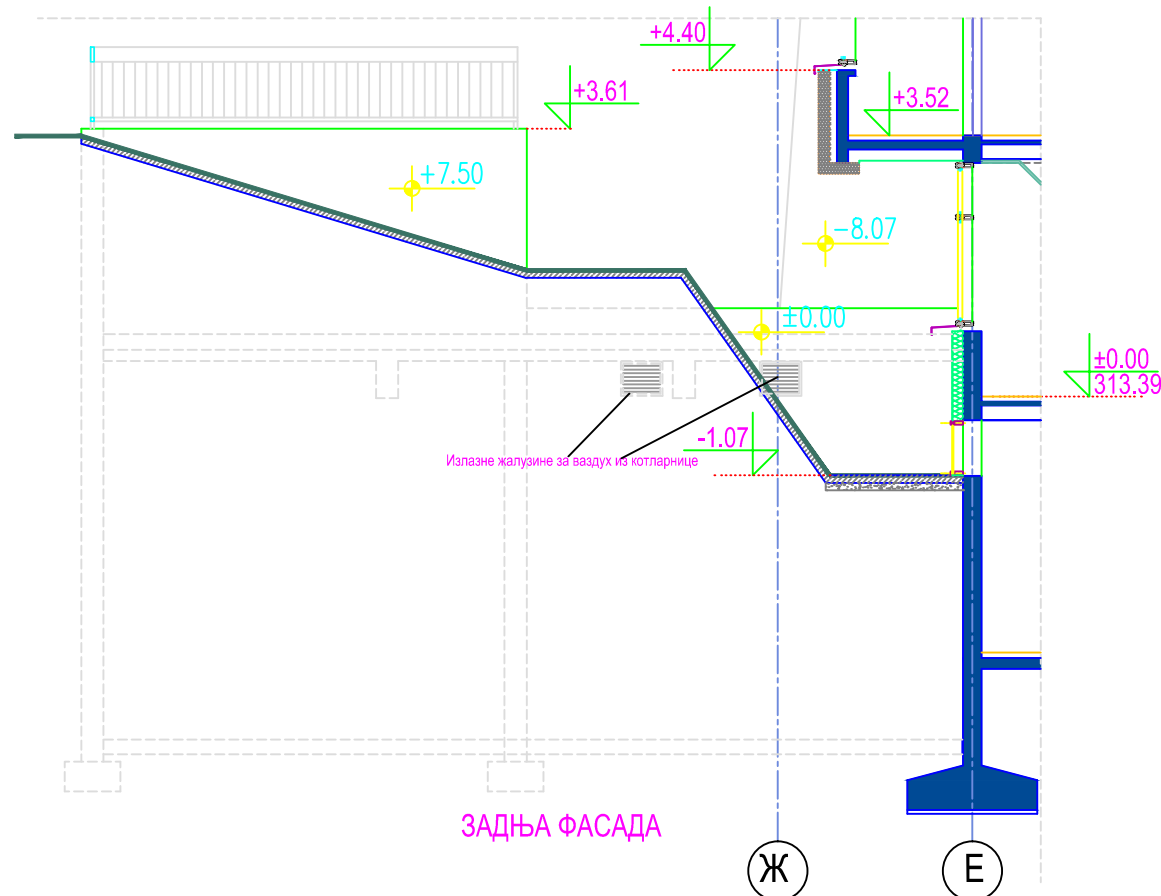
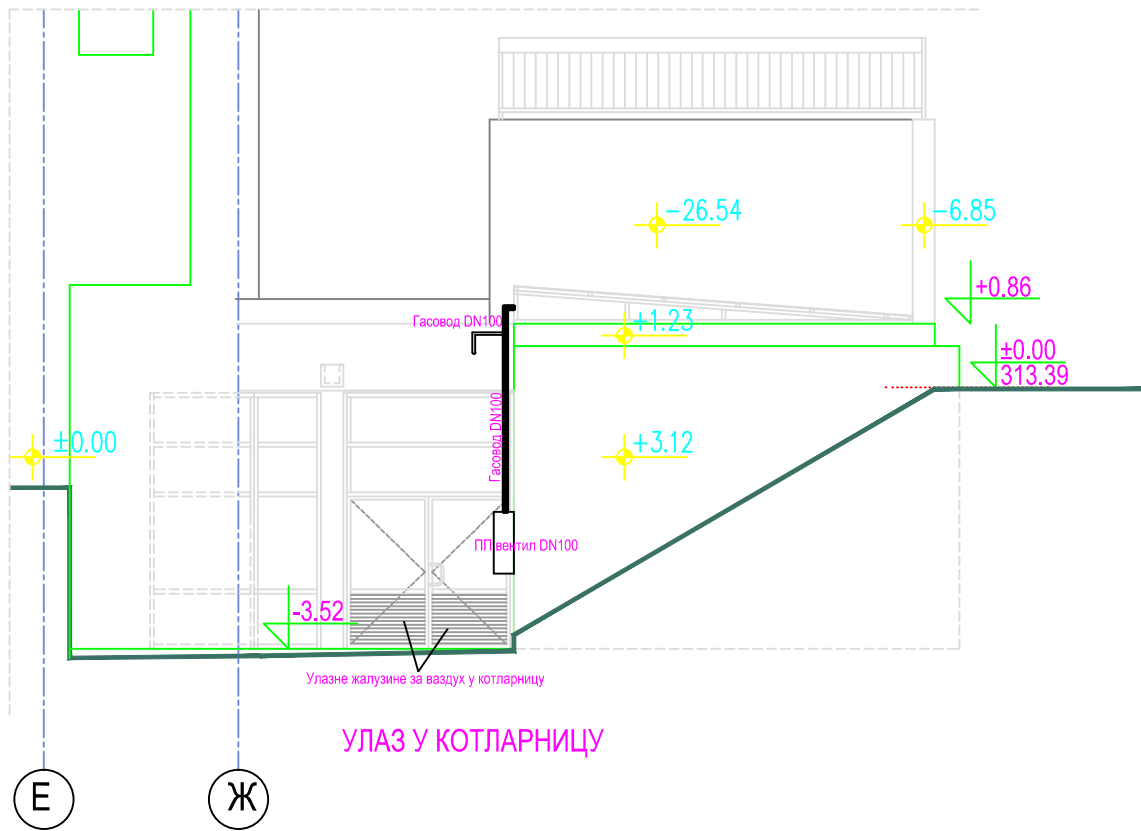
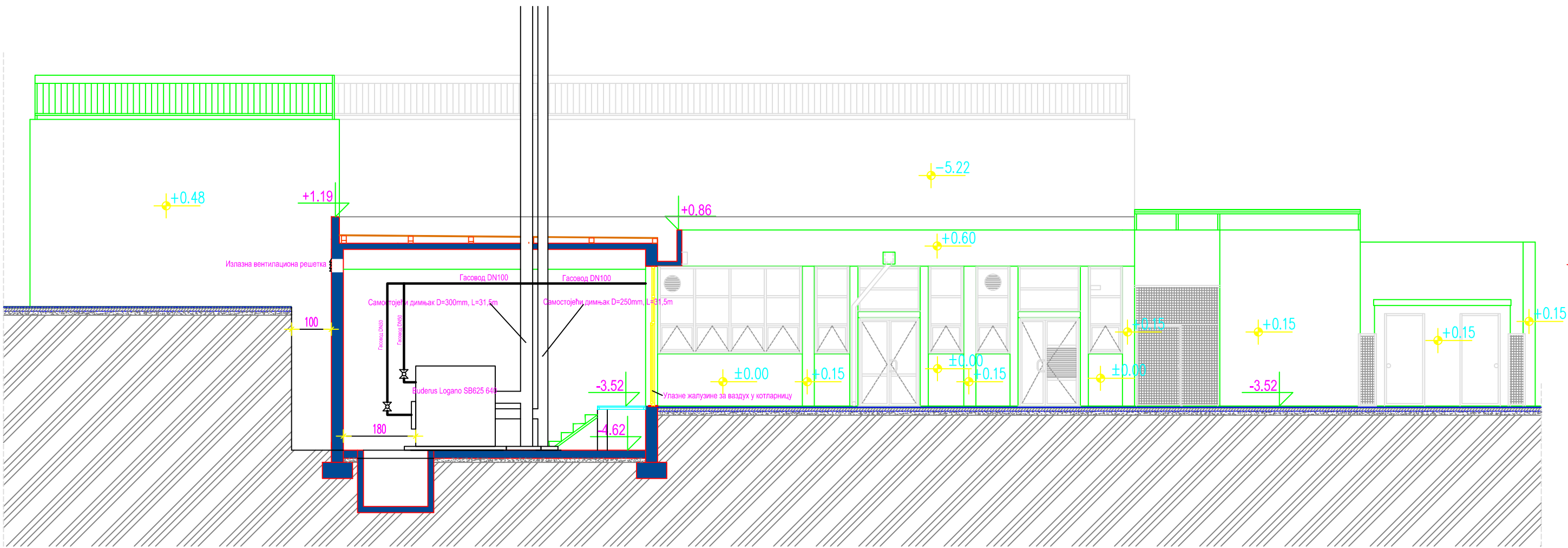
GASNA RAMPA za gorionik WGL40/1-A je integrisana u gorioniku



Logano plus SB625 640  
Q=605 kW

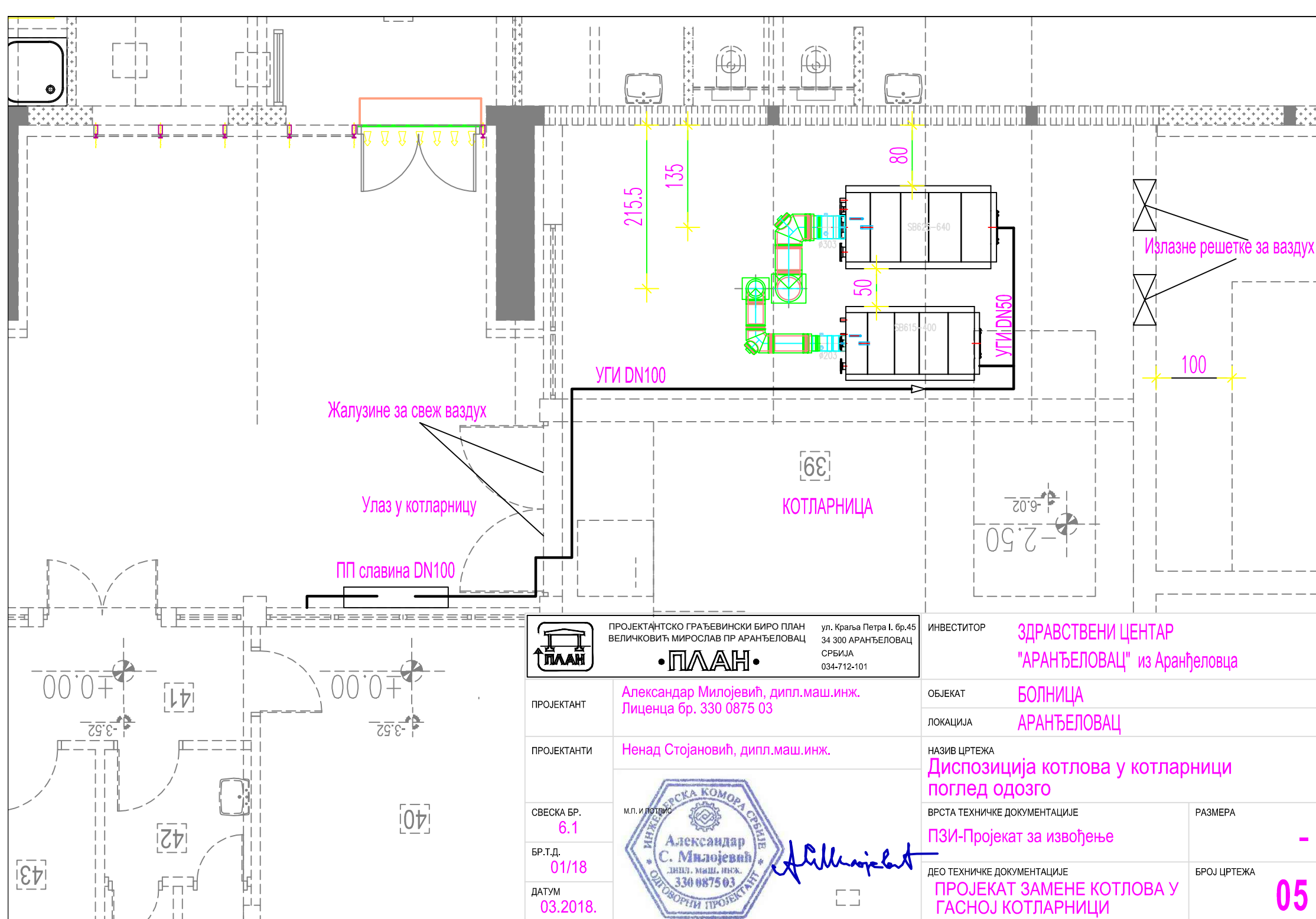
U KOTLARNICI




Logano plus SB625 400  
Q=101.5-289.9 kW

<div><div></div><div>ПРОЈЕКТАНСКО ГРАЂЕВИНСКИ БИРО ПЛАН ВЕЛИЧКОВИЋ МИРОСЛАВ ПР АРАНЂЕЛОВАЦ СРБИЈА 034-712-101</div></div> <div>• ПЛАН •</div>		ИНВЕСТИТОР ЗДРАВСТВЕНИ ЦЕНТАР "АРАНЂЕЛОВАЦ" из Аранђеловца	
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ	Александар Милојевић, дипл.маш.инж. Лиценца бр. 330 0875 03	ОБЈЕКАТ	БОЛНИЦА
		ЛОКАЦИЈА	АРАНЂЕЛОВАЦ
ПРОЈЕКАНТИ	Ненад Стојановић, дипл.маш.инж.	НАЗИВ ЦРТЕЖА	Шема везе опреме са гасне стране
СВЕСКА БР. 6.1	<div><div></div><div></div></div>	ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	РАЗМЕРА
БР.Т.Д. 01/18		ПЗИ-Пројекат за извођење	
ДАТУМ 03.2018.		ДЕО ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	БРОЈ ЦРТЕЖА
		ПРОЈЕКАТ ЗАМЕНЕ КОТЛОВА У ГАСНОЈ КОТЛАРНИЦИ	02



	ПРОЈЕКАНТСКО ГРАЂЕВИНСКИ БИРО ПЛАН ВЕЛИЧКОВИЋ МИРОСЛАВ ПР АРАНЂЕЛОВАЦ СРБИЈА 034-712-101		ИНВЕСТИТОР ЗДРАВСТВЕНИ ЦЕНТАР "АРАНЂЕЛОВАЦ" из Аранђеловца	
	•ПЛАН•		ОБЈЕКАТ БОЛНИЦА	
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ	Александар Милојевић, дипл.маш.инж. Лиценца бр. 330 0875 03		ЛОКАЦИЈА АРАНЂЕЛОВАЦ	
ПРОЈЕКАНТИ	Ненад Стојановић, дипл.маш.инж.		НАЗИВ ЦРТЕЖА Фасада улазни део у котларницу, пресек и задња фасада	
СВЕСКА БР. 6.1	 М.П. и потпис		ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ ПЗИ-Пројекат за извођење	РАЗМЕРА -
БР.Т.Д. 01/18			ДЕО ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ ПРОЈЕКАТ ЗАМЕНЕ КОТЛОВА У ГАСНОЈ КОТЛАРНИЦИ	БРОЈ ЦРТЕЖА 04
ДАТУМ 03.2018.				



 <div>ПРОЈЕКТАНСКО ГРАЂЕВИНСКИ БИРО ПЛАН ВЕЛИЧКОВИЋ МИРОСЛАВ ПР АРАНЂЕЛОВАЦ</div> <div>• ПЛАН •</div> <div>ул. Краља Петра I, бр.45 34 300 АРАНЂЕЛОВАЦ СРБИЈА 034-712-101</div>		ИНВЕСТИТОР ЗДРАВСТВЕНИ ЦЕНТАР "АРАНЂЕЛОВАЦ" из Аранђеловца	
ПРОЈЕКТАНТ	Александар Милојевић, дипл.маш.инж. Лиценца бр. 330 0875 03	ОБЈЕКАТ	БОЛНИЦА
ПРОЈЕКТАНТИ	Ненад Стојановић, дипл.маш.инж.	ЛОКАЦИЈА	АРАНЂЕЛОВАЦ
СВЕСКА БР.	6.1	НАЗИВ ЦРТЕЖА Диспозиција котлова у котларници поглед одозго	
БР.Т.Д.	01/18	ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	РАЗМЕРА
ДАТУМ	03.2018.	ПЗИ-Пројекат за извођење	-
 		ДЕО ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ ПРОЈЕКАТ ЗАМЕНЕ КОТЛОВА У ГАСНОЈ КОТЛАРНИЦИ	БРОЈ ЦРТЕЖА 05