

проектирање, надзор и инжињеринг
Јуриј Гагарин 53 кула10 лок.4



Инвеститор : ОПШТИНА ВЕВЧАНИ
В Е В Ч А Н И

Објект : РЕКОНСТРУКЦИЈА И ПРЕНАМЕНА НА
ПОСТОЈНО УЧИЛИШТЕ ВО ТУРИСТИЧКИ
ЦЕНТАР- ВЕВЧАНИ, ОПШТИНА ВЕВЧАНИ

Локалитет : центар Вевчани - Вевчани

Фаза : ОСНОВЕН МАШИНСКИ ПРОЕКТ

За машинска опрема и инсталација за греење
и ладење на просториите во објектот

Проектант : СПИРО АТАНАСОСКИ, Дипл. маш.инг.
Овластување бр. 4.0047

Тех.бр. 06/2017

Stojche
Naumovski

Digitally signed by Stojche Naumovski
DN: o=Unikos projekt dooel, c=MK,
email=unicosprojekt@yahoo.com,
sn=Naumovski, givenName=Stojche,
cn=Stojche Naumovski
Date: 2017.07.19 13:19:43 +02'00'

Скопје
Мај, 2017 год.

проектирање, надзор и инжињеринг
Јуриј Гагарин 53 кула10 лок.4



**Инвеститор : ОПШТИНА ВЕВЧАНИ
В Е В Ч А Н И**

**Објект : РЕКОНСТРУКЦИЈА И ПРЕНАМЕНА НА
ПОСТОЈНО УЧИЛИШТЕ ВО ТУРИСТИЧКИ
ЦЕНТАР- ВЕВЧАНИ, ОПШТИНА ВЕВЧАНИ**

Локалитет : центар Вевчани - Вевчани

Фаза : ОСНОВЕН МАШИНСКИ ПРОЕКТ

**За машинска опрема и инсталација за греене
и ладење на просториите во објектот**

**Проектант : СПИРО АТАНАСОСКИ, Дипл. маш.инг.
Овластување бр. 4.0047**

Тех.бр. 06/2017

Скопје
Мај, 2017 год.

ФАЗА : МАШИНСТВО

M

С О Д Р Ж И Н А:

1. ОПШТА ДОКУМЕНТАЦИЈА
2. ПРОЕКТНА ЗАДАЧА
3. ТЕХНИЧКИ ОПИС – ГРЕЕЊЕ И ВЕНТИЛАЦИЈА
4. ТЕХНИЧКИ ОПИС – КОТЛАРНИЦА
5. ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ
6. ПРЕСМЕТКИ И ИЗБОР НА ОПРЕМАТА И ИНСТАЛАЦИИТЕ

1. Пресметка на коефициенти на премин на топлина.
2. Пресметка на потребна топлина за греене на просториите.
3. Пресметка на потребна енергија за ладење на просториите.
4. Пресметка и избор на грејни тела во просториите на објектот.
5. Пресметка и избор на клима уреди за ладење на просториите.
6. Пресметка и димензионирање на цевната мрежа за радијаторско греене.
7. Пресметка и избор на циркулациони пумпи за радијаторско греене.
8. Пресметка и избор на опрема за вентилација на тоалети.
9. Димензионирање и избор на машинска опрема во котларата.

7. ПРЕДМЕР И СПЕЦИФИКАЦИЈА

1. Спецификација на опрема и материјали во котларата.
2. Спецификација на материјали за радијаторско греене.

ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

3. Потребна топлина на просториите и диспозиција на грејни тела – подрум (-3,80).
4. Потребна топлина на просториите и диспозиција на грејни тела – приземје (0,00).
5. Потребна топлина на просториите и диспозиција на грејни тела – спрат (+4,44).
6. Потребна топлина на просториите и диспозиција на грејни тела – поткровје (+8,44).
7. Ладилна енергија на просториите и диспозиција на клима уреди – подрум (-3,80).
8. Ладилна енергија на просториите и диспозиција на клима уреди – приземје (0,00).
9. Ладилна енергија на просториите и диспозиција на клима уреди – спрат (+4,44).
10. Ладилна енергија на просториите и диспозиција на клима уреди – поткровје (+8,44).
11. Диспозиција на цевна инсталација во простории – подрум (-3,80).
12. Диспозиција на цевна инсталација во простории – приземје (0,00).
13. Диспозиција на цевна инсталација во простории – спрат (+4,44).

14. Диспозиција на цевна инсталација во простории – поткровје (+8,44).
15. Шема на вертикално поврзување на грејните тела во просториите.
16. Шема на вертикално поврзување на грејните тела во просториите.
17. Шема на вертикално поврзување на грејните тела во просториите.
18. Шема на вертикално поврзување на грејните тела во просториите.
17. Шема на вертикално поврзување на грејните тела во просториите.
18. Шема на вертикално поврзување на грејните тела во просториите.
19. Принципиелна шема на поврзување на опремата и уредите.
20. Принципиелна шема на регулација на опремата за греене.
21. Диспозиција на опрема и инсталации во котларница.
22. Ситуација – Диспозиција на сезонски резервоар за гориво.
23. Детал на цевни елементи во шахта за преточување на гориво.
24. Детал на продор на цевка низ хоризонтален и вертикален сид.
25. Детал на вентилациони решетки и жалузни во котларницата.
26. Диспозиција на излезни отвори за вентилација на тоалети.

1. ОПШТА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2. ПРОЕКТНА ЗАДАЧА

За изработка на Основен Машински Проект за машински инсталации и опрема за Греене и Ладење на објектот Туристички Центар - Вевчани, Општина Вевчани

Инвеститор: Општина Вевчани – Вевчани

Објект: Туристички Центар – Вевчани

Врз база на постоечките архитектонско градежни основи, и барањата на инвеститорот, потребно е да се изработи Основен Машински Проект за машинските инсталации и опрема за греене и ладење на просториите во објектот: Туристички Центар - Вевчани во Општина Вевчани. Проектот да се изработи според важечките норми и прописи за ваков вид на инсталации, и да се опфатат следните потребни проектни, топлински и димензиони барања и пресметки:

1. Да се пресметаат коефициентите за премин на топлина низ преградите за сите простории на објектот.
2. Да се пресметаат топлинските потреби на просториите во објектот.
3. Во просториите да се одржуваат следните внатрешни проектни температури:
 - зимски период: $t = 20^{\circ}\text{C}$, или соодветна за намената на просторијата.
 - летен период: $t = 25^{\circ}\text{C}$, или соодветна за намената на просторијата.
4. Надворешните проектни параметри се земаат од техничките прописи:
 - зимски период: $t = -14^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 80\%$
 - зимски период: $t = 35^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 35\%$
5. Во просториите како грејни тела да се предвидат алуминиумски чланкасти радијатори.
6. Медиум за пренос на топлинската енергија да биде топла вода: $90/70^{\circ}\text{C}$.
7. Изворот за производство на топлинска енергија да биде топловоден котел, сместен во посебна просторија со целокупната пратечка опрема и инсталација за негова правилна работа.
8. Дистрибуцијата на топла вода да се врши преку алумпласт цевки, соодветно димензионирани за правилно доведување на топлината до грејните тела.
9. Цевната мрежа да се води хоризонтално во подот на просториите и вертикално за довод до разводните спратни кутии, како и во зависност од архитектонските и другите технички прописи и услови за ваков вид на инсталации.
10. Цевната мрежа треба да биде термички изолирана на оние места каде што е тоа потребно.

11. Да се предвиди систем за циркулација на водата за греење за секој соодветен дел од просториите во објектот со соодветно димензионирана циркулацисна пумпа.
12. Да се предвиди соодветна регулација на системот на водена страна.
13. Потребите за ладење на просториите во објектот да се покријат со инсталација на клима уреди со соодветен ладилен капацитет.
14. Да се изготви спецификација на потребните материјали, уреди и инсталации за целокупниот грееен и ладилен систем.

На проектантот му се остава слобода да изнајде најповолно техничко решение за се она што не е предвидено во оваа проектна задача, во се спрема важечките норми и прописи.

ИНВЕСТИТОР:

ТЕХНИЧКИ ОПИС НА СИСТЕМИТЕ ЗА ГРЕЕЊЕ И ЛАДЕЊЕ НА ОБЈЕКТОТ

Проектот за машински термо технички инсталации на објектот: Туристички Центар – Вевчани, е изготвен врз основа на архитектонско – градежните подлоги и проектната задача, при што е водено сметка за технолошките потреби на објектот и желбите и мислењето на Инвеститорот.

При изработката на проектот за термотехничките и термоенергетските инсталации за објектот, користени се:

- DIN стандарди за топлинските загуби.
- Проспектните материјали од производителите на опремата.

Објектот ги содржи следните делови со своите функции:

- Подрум – Теретана, фитнес, гардероби, санитарии, котлара, магацин, помошни и други простории
- Приземје – Инфо центар, интернет зона, визиторски центар, продажба на сувенири, разни поставки од туризмот и животната средина, хол и комуникации и сл.
- Спрат – Конгресна сала, сала за семинари и состаноци, сала за изложби и настани, лоби, тв, кафе бар, приеми и комуникации
- Поткровје – Музејски и други поставки од историјата на Вевчани, печалбарството, карневалот, етно поставки и сл.

Во согласност со проектната задача, од термотехнички и термоенергетски аспект за сите простории е предвидено да се употребат следните системи:

- Радијаторско греене за просториите на сите нивоа и содржините во нив,
- Клима уреди со соодветен ладилен капацитет за одредени простории на сите нивоа и содржините во нив,
- Котлара за производство на топлинска енергија на лесно течно гориво – нафта.

Радијаторско греене

Радијаторското греене е предвидено за сите простории во објектот, како основно греене. Како топлоносител за радијаторското греене се користи топла вода $90/70^{\circ}\text{C}$.

Опис на цевната мрежа

Хоризонталната цевна мрежа за радијаторското греене, од котларата со еден вод се води над подот или под таванот на подрумот во зависност од распоредот на просториите, и оди до една вертикална за напојување на северниот дел од објектот. Со друг вод кој се води исто така над подот или под таванот на подрумот во зависност од распоредот на просториите, и оди до една вертикална за напојување на јужниот дел од објектот. Овие два вертикалнивода се водат до поткровјето и преку спратни разделници и цевната мрежа од алумпласт ги напојуваат грејните тела.

Предвиден е едноцевен звездаст систем со спратни разделници со долен развод на цевната мрежа (во подот на просториите) и вертикални до спратните разделници на

секој спрат. На секоја од вертикалите се предвидени полуавтоматски вентили за обезвоздушување DN10.

Цевната мрежа од котларата преку хоризонталите за вертикалните водови е изработена од црни рабни цевки. Продорите на цевките низ сидовите да се изведат така, што при дилатација би се избегнало оштетувањето на малтерот. Заради тоа се вградуваат чаури со поголем дијаметар, така што цевката ќе може слободно да се движи. Затварањето на чаурите се врши со вбрзгување на полиуретанска пена во мала количина, за која вишокот се отстранува и тој дел се затвара со заштитна украсна метална плочка – розетна.

Хоризонталната цевна мрежа према котларата треба да се изведе со пад од 0,3% до 0,5% во насока на движење на повратната вода.

Целокупната арматура треба да одговара на бараниот притисок и да биде монтирана на места кои овозможуваат добра прегледност и лесна манипулација и контрола, како и евентуална интервенција.

Цевната мрежа од алумпласт цевка што се води по подот на одредени простории од управната зграда, не се изолира.

На секој спрат од вертикалната цевна мрежа се одвојува краток цевен дел до секој од спратните разделници. Спратните разделници се целосно снабдени со потребната арматура и приклучоци во доволен број за секое грејно тело. Тие се сместени во лимени кутии кои се лесно достапни за било каква интервенција на инсталацијата.

Опис на грејните тела

За грејни тела предвидени се алюминиумски чланкасти радијатори, производ на фабриката "FONDITAL" - Италија или еквивалент.

Секое грејно тело е снабдено со радијаторски двојно регулационен вентил на довод во грејното тело со термостатска глава, односно радијаторски навојак на одвод од грејното тело. Сите радијаторски врски се со дијаметар G1(DN25). Исто така на спротивната страна од вентилите се поставени полуавтоматски вентили за обезвоздушување DN10.

Циркулацијата на водата во системот за радијаторско греенje се врши со помош на соодветна циркулацисна пумпа, поставена на колекторот за доводна топла вода во котларата.

Ладење на просториите

За ладење на просториите во објектот се користат единечни клима уреди (сплит системи) за секоја просторија која е предмет на третман со нив. Клима уредите се предвидени за оние простории кои ќе имаат зголемен престој на луѓе во нив. Тие со својот ладилен капацитет се одбрани соодветно на потребните за ладење на секоја просторија.

Внатрешните единици се монтирани на сидовите од секоја просторија на соодветна висина.

Надворешните единици се монтираат од надворешната страна на сидовите најблиску до внатрешните единици. Со оглед дека во објектот има предвидено систем за греенje, овие клима уреди ќе се користат само за комфорно ладење на просториите.

Создадениот кондензат при нивната работа ќе се одведува преку соодветна инсталација за таа намена. Електрично, тие се приклучени на предвидената електрична инсталација за секоја просторија.

Вентилација на санитарни јазли и тоалети

Предвидена е локална вентилација на санитарните јазли кои немаат можност од природна вентилација, а за тоа се предвидени аксијални вентилатори – аспиратори, и преку лимен каналски развод од секој санитарен јазол до кровот на објектот.

Лимениот каналски развод се води во аголот на секој простор за тоалетите за жени и мажи, и се прицврстува на соодветни држачи во сидот и обиколни прстени за носење.

Составил:
Спиро Атанасоски, дипл. маш. инж.

ТЕХНИЧКИ ОПИС НА ОПРЕМАТА И ИНСТАЛАЦИИТЕ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ТОПЛИНСКА ЕНЕРГИЈА

Котлара - составни делови и функција

Во склоп на објектот Туристички Центар Вевчани во Општина Вевчани се наоѓа посебна просторија во која е сместена опремата за производство на топлинска енергија – топловоден котел кој како гориво користи лесно течно гориво – нафта.

Котелската инсталација се состои од:

- инсталација за складирање и развод на гориво.
- инсталација за развод на топла вода.
- генератор за производство на топлина (котел).
- експанзионен сад за прифаќање на топлинските дилатации.
- горилник за течно гориво со вентилатор за воздух за согорување.
- одводен димен оџак со димоводен приклучок.
- инсталација за хемиска припрема на омекната вода за котелот.

Котелот и горилникот се поврзани со четири флуида:

- ладна и топла вода
- гориво (лесно течно)
- воздух за согорување
- отпадни димни гасови

Опис на котелскиот агрегат.

Во котларата која е сместена во подрумските простории на објектот, предвидено е да се инсталира следната котелска постројка:

Котел на лесно течно гориво - нафта, со капацитет од 150 kW тип: VITOPLEX 200 или еквивалент, производство на WISSMANN - Германија или еквивалент.

Овој котел е конструиран на принципот на трипреминска промаја, со што дополнително сенамалува емисијата на азотниот оксид во димните гасови. Заради ниското топлотно оптоварување на горилниот простор, во димните гасови нема појава на штетни продукти, а е со ниска емисија на кислородни оксици. Конструкцијата на горилната комора, водењето на димните гасови во вградените вртложници обезбедуваат оптимално согорување со нормално искористување дури до 94%. Котелот е добро изолиран и поставен на рам-блок изведба. Предвиден е да работи со највисок притисок на топлоносителот од 4 бар, при температурен режим од 90°-70°C и максимална дозволена темпраатура на појдовниот вод од 110°C која е и сигурносна температура за реакција на сигурносниот вентил.

Вратата на горилнокот, која се отвора лево или десно, овозможува лесен достап до горилната комора. Како горилник за котелот се користи единица од типот: VITOFLAME 100 или еквивалент производство на WISSMANN или еквивалент, при што се достигнуваат за околината барани емисиски вредности на одредени отпадни продукти ($\text{NO}_x < 100 \text{ mg/kWh}$).

Котелот се одликува со ниски притисоци на страната на димните гасови, исто како и на водната страна, мали загревни загуби, едноставно одржување и чистење, квалитетна контролна автоматика и прикладно прекривање од рамен лим, кој ја олеснува монтажата и придружните работи. Истиот поседува CE и OVGW сертификати.

Ложиштето на овој котел е надпритисно и во него можат да согоруваат течни и гасни горива.

Опис на горилникот

Предвидениот горилник може да работи на лесно течно гориво - нафта за домаќинства, но може да се вгради и горилник кој користи и гасно гориво. Ова може да се предвиди доколку Инвеститорот во понатамошната работа на капацитетот, сака да премине на користење на гасно гориво, кое од своја страна има други компаративни предности во однос на течното гориво.

Избран е горилник во моноблок изведба и се карактеризира со следните податоци:

- тип на горилник на течно лесно гориво: VITOFLAME VE 100 III - 3 или еквивалент
- капацитет на проток на гориво на горилникот: 13,7 kg/h (16,1 lit/h)
- номинална топлинска моќност: 114 – 163 kW.

Стартувањето и палењето се врши автоматски. Со помош на електрична искара од електродите се пали добро распранското гориво кое е измешано со воздухот, со што се обезбедува оптимално согорување. Вграден е и серво уред за регулирање на протокот на воздухот.

Центрифугалниот вентилатор за дотур на свеж воздух за согорување го зема воздухот од просторот внатре во котларата. Истиот е поставен на самиот горилник и е со снага од 300 W .

Горилникот има вградено и маслена пумпа за црпење на горивото од сезонскиот резервоар, која обезбедува максимален влезен притисок во маслените водови од 2 (bar). Капацитетот на маслената пумпа е 70 (lit/h).

Опис на опремата и инсталацијата за течно гориво

Како основно гориво во текот на работата предвидено е да се користи лесно течно гориво - нафта за домаќинствата. Истата со помош на автоцистерни се донесува до сезонскиот резервоар за складирање.

Комплетниот систем за складирање и развод на горивото прикажан е во графичкиот прилог на овој проект.

Системот за складирање и развод на горивото го сочинуваат еден сезонски резервоар со $V_s = 16 \text{ (m}^3\text{)}$, без дневен резервоар, како и соодветни цевни водови, а вграден и е фин филтер за нафта со максимален проток од $Q_{max} = 70 \text{ (lit/h)}$.

Хоризонталниот сезонски резервоар за лесно течно гориво – нафта за домаќинства е со цилиндрична форма, кружен пресек со две странични основи (данциња) со сферична форма.

Изработен е од челичен лим со два плашта со дебелина на плаштовите од 5 (mm) и со меѓупростор исполнет со специјална течност за детекција на течење на горивото. Тој исто така е снабден и со сите потребни приклучоци и груба и фина арматура.

Садот ќе биде хидроизолиран и сместен во бетонско корито кое е со димензија да ја собере целата содржина на горивото при случај на негово истекување. Прекриен со слој од земја над бетонското корито, тој ќе биде целосно вкопан. За полнање на резервоарот се предвидува да се користи автозистерна која е опремена со соодветна претоварна пумпа и филтер за нафта.

Циркулацијата на горивото од резервоарот до горилникот на котелската единица се остварува со помош на маслена пумпа која е составен дел на горилникот. На доводната цевка за нафта, од надворешниот резервоар до горилникот се предвидува вградување на фин филтер и специјален сад вртложник пред самиот горилник, исто како и сета потребна арматура, шахтата за полнење на резервоарот како и негово користење во текот на работата, е сместена на 3 метри од работ на надворешниот сид на објектот и самата котлара. Резервоарот е поставен на претходно изработени бетонски фундаменти, направени во склад со барањата на производителот на резервоарот.

Распоредот на опремата за складирање и развод на горивото е предвидена во склад со важечките прописи и техничките нормативи за ваков вид на инсталации и истата треба да обезбеди непречено ракување, одржување, монтажа и демонтажа на целата опрема што е со нив опфатена.

Разводот на горивото во котларата се предвидува да се води подземно во канал со соодветни димензии, а ќе се состои од црна безрабна челична цевка од материјал - С.1212.

Во внатрешниот дел од котларата предвиден е бетонски канал за одводнување, кој води до сбирната шахта која треба да се има одвод надвор од котларата.

Опис на уредот за хемиска подготовка на водата

За хемиска подготовка на водата предвиден е јонски омекнувач со сад за сол. Капацитет на овој уред за омекнување на водата изнесува $1,25 \text{ (m}^3/\text{h)}$.

Овој јонски филтер е пресметан и димензиониран за напојување со вода на целиот топловоден систем за загревање на сите простории во објектот.

Квалитетот на водата за напојување мора да одговара на условите за ваков вид на постројки.

Истиот е изведен во цилиндрична форма, вертикална изведба, изработен од С.0361. Опремен е со сета неопходна груба и фина арматура, мерни инструменти за притисокот на водата, контролна табла и обезбеден приод за земање на примероци на мека и сирова вода за лабораториско испитување.

За мерење на потрошеноото количество вода, на доводниот/излезниот цевовод за вода од омекнувачот има вградено соодветен водомер. Целото построение за хемиска подготовка на водата ќе се постави во претходно одреден простор на кој ќе биде изградено бетонско прифатно корито, обложено со керамички плочки, така да одводнувањето, т.е. расипувањето на водата при регенерацијата на јонската смола биде целосно решено, со што е избегнато изливање на водата во останатиот дел на котларата.

Опис на системот за циркулација на топлата вода

Системот за циркулација на топлата вода се состои од колектор - распределител и колектор - собирач, потребната запорна арматура, циркулациони пумпи и цевна мрежа.

Колекторите се DN 125 и се со сите неопходни приклучоци за запорните органи, манометарски и термометарски приклучок, еден резервен приклучок, како и приклучок за испуст.

Арматурите кон грејните тела се од стандардно сериско производство, со навојна врска, з називен притисок NP6. Арматурите – вентилите кон котелот се од стандардно сериско производство со врска со фланша. Манометрите се со мерно подрачје до 10 bar - и, а термометрите со опсег на мерење до 130°C.

Цевните водови од котелот кон колекторите се DN65, а цевоводите кон потрошувачите во сите делници од радијаторското греенje се Dn25, респективно.

Циркулационите пумпи со чија помош се одвива циркулацијата на топлата вода низ системот се од програмата на GRUNDFOS или еквивалент, што не ја исклучува можноста од вградување на соодветна циркулацисона пумпа од друг производител.

Секупната инсталација за топлата вода термички треба да се изолира со соодветен слој на паронепропусна незапалива топлинска изолација, однадвор опшиена со алиминиумски лим со дебелина 0,5 mm.

Опис на системот за експанзија и одржување на притисок

За одржување на притисокот во топловодниот систем се користи мембрански експанзионен сад со работна зафатнина од $V = 62$ (lit). Ваков тип на експанзионен сад вообичаени се користат кај затворени топловодни системи.

Бидејќи целиот систем е затворен, нема испарување, нити продор на воздух , па нема потреба ни од постојано дополнување со свежа вода. Како топлоносител се користи омекната вода, па затоа нема потреба од изолирање на садот. Садот е произведен од челичен лим C.0361, а вградената мембрана е отпорна на температура до 110°C. Надворешно садот е антикорозивно заштитен и офорбан со завршен премаз од соодветна лак нијанса.

Целиот систем е прикажан на функционалната шема и во основата, дадени во графичкиот дел на овој проект.

Опис на инсталацијата за одвод на димните гасови

Одводот на димните гасови е стандардно решен. Тој се состои од самоносечки сидан оџак, поставен до самата котлара (зад котелот), на надворешниот сид на кој со краток димоводен приклучок е поврзан самиот котел.

Врвот на оџакот е заштитен со заштитна капа, која што го спречува навлегувањето на дождот во задната комора на котелот. Оџакот е така димензиониран што во потполност ги задоволува условите при согорувањето на течното гориво.

Заради избегнување на големо подладување на димните гасови и појава на кондензација на сулфурот во димните гасови, се предвидува оџакот и димоводниот приклучок да бидат

соодветно термички изолирани со слој од тервол со минимална дебелина од $\delta = 10$ цм. Од надворешна страна на оџакот терволовт е засидан со заштитен слој од градежен материјал.

Димензиите на оџакот се: $a \times b = 300 \times 300$ mm, $H = 15,5$ m.

Димензиите на димоводниот приклучок се: $d = \phi 300$ mm, $\delta_{\min} = 4$ mm.

Местоположбата на оџакот и начинот на поврзување со котелот дадени се во графичкиот прилог на овој проект.

Инсталации за вентилација на котларата

Најповољна и најсигурна варијанта на вентилирање на котларата е истата да се вентилира со природна циркулација на воздухот низ неа. Тоа подразбира на надворешните површини од котларата да се постават одреден број влезни (доводни) и излезни (одводни) решетки.

Површината на овие решетки и висинското растојание помеѓу нив треба да овозможат таква природна вентилација на просторот што ќе ги задоволи следните барања:

- доведување на доволно количество на воздух за потполно согорување на горивото,
- одведување на прекумерната топлина што се ослободува од котлите при нивното работење, по пат на зрачење и конвекција,

Од направената анализа на потребната количина на воздух што треба да се обезбеди со природна вентилација, произлегува дека воздухот што треба да се доведе во котларата може да се обезбеди со поставување на две всисни решетки на висина од 30 (cm) од долната страна на влезната врата од котларата, со димензии 425×225 (mm). Одводот на воздухот се обезбедува преку прозорците што се поставени во застакленниот дел на надворешните сидови од котларата.

Составил:

Спиро Атанасоски, дипл. маш. инж.

5. ОПШТИ И ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВЕДУВАЊЕ

5.1. Општи услови за изведување

1. Изведувачот на овој проект мора на лице место да го преконтролира проектот и да ги провери котите, а во случај на некакви измени на теренот или објектот, или ако утврди дека некои измени на проектот подобро би одговарале или допринеле за порационална работа на инсталацијата, односно би се смалиле инвестициите, може да бара проектот да се дополни или подобро да се прилагоди на постоечката состојба.
2. Ако Изведувачот, сам изврши измени во проектот со одобрување на Инвеститорот, тој ја превзема на себе одговорноста за таков проект и инсталација. Тоа се однесува и на Инвеститорот, ако го предаде проектот на некој друг проектант да врши измени. Измени и дополнувања во проектот мора да се вршат према Уредбата за проектирање и други законски прописи. Проектот треба да биде одобрен од надлежна комисија за ревизија на ваков вид на проекти.
3. За сиот материјал кој ќе се употреби во оваа инсталација, Изведувачот ја сносува целата одговорност. На материјалот мора да му се означи потеклото, капацитетот и други услови и состојби спрема постоечките прописи.
4. Во поглед на водење на книгите, Изведувачот мора да се придржува на постоечките прописи. Тоа исто важи и во поглед на правото и должностите на Надзорниот орган. Проектантот си го задржува правотот на директен надзор спрема постоечките прописи.
5. При изведување на работите на оваа инсталација, Изведувачот мора да води сметка да не се оштетат објектите, зградите или другите инсталации и уреди. Секоја направена штета било намерно било од невнимание во работата или поради недоволна стручност, Изведувачот е должен да ја надокнади на Инвеститорот, односно сам да ја поправи.
6. Сите отпадоци и губре кои Изведувачот со своите работници ги направи при изведувањето на инсталацијата, должен е да ги однесе на местото кое ќе му го одреди Надзорниот орган.
7. Непредвидените работи или зголемување на количината на материјалите, односно непредвидени измени во работите, мора претходно да се одобрят од Инвеститорот (кој во одредени случаи мора да добие одобрување од Надлежна ревизиона комисија), а во случај на голема итност пред работите да се завршени.
8. Трошоците за испитување, на инсталациите паѓаат на товар на Изведувачот кој мора да обезбеди материјал за испитувањето. Испитувањата Изведувачот ќе ги пресмета во цената за изработка на оваа инсталација.
9. Гарантниот рок за исправност и квалитет на оваа инсталација како и за вградениот материјал е 2 (две) години од денот на комисискиот прием на инсталацијата. При изработка на оваа инсталација, ако Изведувачот прими од Инвеститорот материјал со послаб квалитет од пропишаниот, мора на Инвеститорот за тоа да му укаже, т.е. да му стави примедба на време, а послабиот и не соодветен материјал мора да го одбие, инаку сам одговара за негова примена и употреба.
10. По завршената работа пред комисискиот прием на инсталацијата, Изведувачот е должен да изработи 2 (две) копии на планови (може и постоечки, ако не се променети, или ако се согласи Надзорниот орган можат да бидат и прописни уредни скици) на вистински изведените работи и со пресметани вредности на потрошени материјал, работна снага и др. да ги предаде на Инвеститорот.
11. Изведувачот на работите за оваа инсталација, должен е на работниците да им обезбеди услови за работа во согласност со ХТЗ прописи.
12. Петнаесет дена пред довршувањето на построението, Инвеститорот е должен, во согласност со Изведувачот на построението, да му предложи на надлежниот градежен орган барање за образување комисија за технички преглед на построенијата.

13. Во случај да за време на квалитативниот и квантитативниот прием на готовата работа се констатира дека изведените работи не се во ред, Изведувачот е должен на свој трошок да ги отстрани сите неисправности во одреден рок, воколку истите се настанати поради неквалитетна работа или неквалитетен материјал, односно самоволно менување на предметите од техничката документација.
14. Овие општи услови се составен дел од Основниот Проект и се обавезни при изведувањето на инсталацијата.

5.2. Технички услови за изведување

1. Проектираната направа т.е. постројка треба да се изработи во се према цртежите, пресметките, техничкиот извештај, овие услови, законските прописи за овој вид на работи и прописите на МКС, поранешниот ЈУС и ДИН кои се одредени за оваа инсталација.
2. Целиот материјал кој се употребува треба да биде од првокласен квалитет.
3. Во инсталацијата можат да се употребат црни цевки со шав или манесманови безшавни цевки, кои претходно во фабриката се испитани на ладен воден притисок од 20 (bar).
4. Спојување на цевки до 2" може да се изврши со фазонски делови (фитинг), а преку 2" со заварување, така да на споевите нема течење или оросување.
5. Цевната мрежа мора да биде поставена на подвижни ослонци или вешалици, односно на конзоли или обујмици така да има можност за ширење. Растојание помеѓу ослонците може да биде (во колку во Проектот не е поинаку пропишано) од 1,5 - 3 метри за хоризонтална мрежа, во зависност од пречникот на цевките.

5.2.1. Грејно – ладилни тела – алуминиумски радијатори

- секоја радијаторска батерија мора да има на доводната и повратната врска радијаторски вентил, а на спротивниот крај вентил за обезвоздушување.
- сите радијаторски батерии мора да бидат така поставени и нивелирани за да бидат во вертикална рамнина, за напонски да не ги оптоваруваат радијаторските вентилски врски.
- на секоја радијаторска батерија треба да се поврзат врските за грејниот флуид со непропусни навојни врски доволно притегнати.

5.2.2. Арматура на цевководите

- монтажата на засуните, вентилите и славините да се изведе така да вретеното со тркалото се постави вертикално на хоризонталните цевоводи.
- пристапот до вентилската арматура да биде слободен заради потреба од интервенција.
- целокупната арматура мора да одговара на бараниот притисок и да се монтира на висина на која е возможно лесно отчитување на параметрите, контрола или евентуална интервенција.
- арматурата мора да биде правилно вградена и да одговара на предвидената во проектот.
- за вградување на арматурата производителот треба да ги даде сите потребни податоци, атести и гаранции за квалитетот.

5.2.3. Цевна мрежа – водење, заштита и изолација

Цевната мрежа да се изведе од нормални челични цевки и тоа:

- а) за цевковод со дијаметар до DN 50 mm да се употребат челични црни рабни цевки.
- б) за цевковод со дијаметар над DN 50 mm да се употребат Manesmann – ови безрабни цевки

Спојувањето на цевките да се изведе со заварување. Самото спојување да се изведе на лесно пристапно место. Цевната мрежа која поминува низ сидови, односно бетонски плочи, мора да се изведе така да при дилатација на истата не дојде до оштетување на малтерот на самите сидови. За тоа се применува поставување на кратки цевни елементи (чаури) со поголем дијаметар од цевката, заради слободно топлинско ширење на цевката.

Целата хоризонтална цевна мрежа треба да се води со пропишан пад од $3 \div 5\%$ (промили), во насока на движење на повратната вода. Хоризонталната цевна мрежа да се постави на носечки конзоли со растојание помеѓу конзолите од 3 (m). Вертикалните разводни цевни водови и приклучоците кон грејните тела мора да се фиксираат со соодветен број на цевни држачи. Вертикалниот разводен (доводен, потисен) цевен вод секогаш да се постави на левата страна од двете цевки.

На местата на разминување (вкрстување) со вертикалните цевки, приклучокот кон грејното тело да се изведе со соодветна кривина (лак). На местата на поминување на вертикалните водови низ меѓуспратната конструкција да се постават цевки (чаури) со поголем дијаметар заради слободно топлинско ширење на цевките.

Сите цевки кои што се водат видливо треба добро да се исчистат од корозија и нечистотии, да се минизираат, обоят и лакираат со боја или лак кои се отпорни на температури до 200°C , (бојата може да биде по избор на Инвеститорот). Цевките кои се изолираат треба добро да се исчистат од корозија и нечистотии и да се премачкаат со миниум. Сите црни метални конзоли, држачи и носачи треба да се исчистат и премачкаат со боја отпорна на температури до 200°C , со боја по избор на инвеститорот.

Цевната мрежа којашто се води низ негреени простории или бетонски канали треба топлински да се изолираат и тоа на следниот начин: Парно непропусна изолација за топла вода од типот на ARMAFLEX или слично, заедно со лепак и фасонски елементи со разни димензии и типови, обложена со алуминиумски или поцинкуван лим:

- за цевки 25 - D34 mm;
- за цевки 32 - D42 mm;
- за цевки 40 - D48 mm;
- за цевки DN50 – F60 mm;
- за цевки DN65 – F76 mm;
- за цевки DN80 – F88 mm;
- за цевки DN100 – F108 mm;

Кај вертикалните водови прицврстувањето, начелно треба да биде на средината на сидовите.

При заварување на цевките, мора да се води сметка тие да се поклопуваат и шавовите да бидат чисти како од внатрешната така и од надворешната страна, со тоа што внатрешниот пречник да не се смалува со никакви материјали.

Цевната мрежа мора да се изолира со пропишани изолациони материјали. При изолирање со стаклена волна истата мора да се обвие со поцинкуван лим или друг цврст материјал. Волната мора да биде рамномерно и цврсто набиена да не би се растурала и отпаѓала. Дебелината на изолацијата е одредена во спецификацијата.

Краевите на изолацијата мора равно да се пресечат и да се затворат со лимени прстени. При употреба на други врсти на изолација чии податоци се даваат во спецификацијата или кои Изведувачот или Инвеститорот сам ги промени, мора обавезно да се задржат најмалку еднакви термички особини и цврстина како кај проектираниите.

Сите цевки мора да се постават со одреден пад, како и на растојанија од дното на каналот, према цртежите, така што воздухот од нив може да излегува и доаѓа во експанзионите садови или ако е тоа во цртежите назначено, до воздушното садче, а исто така, да може од нив водата да се исцеди при празнење на инсталацијата. Кај цевките за обезвоздушување посебно внимание треба да се посвети на тоа да при нивната монтажа или после неа не дојде до запушшување или смалување на пресекот.

Разводната мрежа може да биде изведена и потполно хоризонтално под услов, да на одредени места (обично почетоци и краеви на мрежата) бидат поставени автоматски обезвоздушувачи.

Изведувачот на работите, односно монтажерот на опремата е должен направите, цевоводите и арматурата да ги испита технички на притисок и тоа према упатството кое следува.

5.3. Упатство за испитување на направите, цевоводите и арматурата под притисок.

1. Сите направи, цевоводи и арматури кои подлежат под технички испитувања на притисок, треба да се испитаат за да се утврди сообразноста на конструкциите на направите, цевоводите и арматурите према проектните барања и барањата за техничката сигурност.

Под целосно техничко испитување на притисок ќе подлежат сите нови направи, цевоводи и арматури, а кои работат под притисок.

2. Полнотехничко испитување се врши со:

- проверка на надворешниот изглед,
- испитување на ладен хидраулички притисок и внатрешен преглед, каде е тоа можно,
- испитување на заптивност.

3. Карактеристики на поедини испитувања:

- Надворешниот преглед се врши без застанување (прекин на работата) на построението, а при истото се обраќа внимание на оштите направи и нивното дејство на арматурата.
- Испитувањето на ладен хидраулички притисок се врши пред пуштање на построението во работа. Пред испитување на ладен хидрауличен притисок и внатрешен преглед, построението мора да биде исчистено, сите капаци, отвори, окна и др. мораат да бидат цврсто поставени, да не би дошло до протекување при испитувањето. При испитување на цевоводите направите треба да се одвојат од нив.

3.1. Направите и цевоводите се испитуваат на ладен хидрауличен притисок

$$P_{pr} = 1,5 P_r \text{ (bar)}$$

P_{pr} - пробен притисок (bar)

P_r - работен притисок (bar)

Сите испитувања се вршат со помош на контролен службен манометар, со кој истовремено се контролираат и манометрите на направите кои му припаѓаат на построението.

Наведениот пробен притисок се одржува 15 (min), потоа се симнува на работниот притисок, при кое се врши набљудување на направите во текот на еден час. Се смета дека направите и цевоводите го издржале ова испитување ако:

- а) Не се покажат знаци на оштетување
- б) Не се забележува течење (паѓањето на капки не се смета за течење)
- ц) Не се забележуваат некои други деформации.

3.2. При внатрешен преглед на направите, треба да се обрати внимание главно на составот на сидовите, составите и врските.

3.3. Испитување на заптивност. Пробниот воздушен притисок, мора да биде еднаков на работниот притисок. Времето на одржување на пробниот воздушен притисок се одредува посебно за секој поединечен случај. Се смета дека направите или цевоводите го издржале испитувањето на заптивност, ако падот на притисок во текот на еден час не преога:

1. Во направите со волумен

$$V_{max} = 1 \text{ m}^3; \quad P = 1 \% \quad \text{при } P_{pr} = P_r$$

2. Во направите со волумен

$$V_{max} = 1 - 3 \text{ m}^3; \quad P = 0,5 \% \quad \text{при } P_{pr} = P_r$$

3. Во направите со волумен

$$V_{max} > 3,0 \text{ m}^3; \quad P = 0,2 \% \quad \text{при } P_{pr} = P_r$$

4. Средна големина на губиток на воздух се врши по формулата:

$$V = 100 \times \left[1 - \frac{P_k (273 + t_o)}{P_o (273 + t_k)} \right] \%$$

P_o и P_k - притисок во инсталацијата на почетокот и крајот на испитувањето
 t_o и t_k - адекватни температури на компримиралиот воздух.

3.4. Испорачателот на направите, обавезно мора, со испорачаните направи да го испорача и следното:

- а) атест на материјалот,
- б) атест на заварувачот,
- ц) ренгенска снимка на варовите,
- д) одобрение од надлежната инспекција за парни котли
за употреба на дотичната направа.

3.5.. Секоја испорачана направа мора да има таблица на која се дадени следните податоци:

- а) Име и место на производителот
- б) Фабрички број
- ц) Година на производство
- д) Волумен
- е) Работен притисок
- ф) Пробен притисок.

3.6.. На места каде цевната мрежа проаѓа низ сидови или конструкција мора да се постават хилзни (ракавци со розетни) со отвор најмалку 10 (мм) поголем од пречникот на цевките кои проаѓаат низ тој отвор и не смее да има допирање помеѓу нив.

Цевките кои се поставуваат во сид, мора два пати да се минизираат и обвијат со брановидна хартија, која се поврзува со поцинкувана жица од 1 (мм), или така да се остави можност за ширење на цевката, а да при тоа сидот не се расипува. Посебно внимание да се посвети на сидарите кои ги малтерисуваат сидовите после поставувањето на цевките, да не нафрлаат малтер директно на цевките, туку да остават потребна шуплина за ширење на цевките, затоа што на тие места ќе дојде до пукање на малтерот и оштетување на сидот.

3.7. Регулацијата на инсталацијата на објектот треба да се изврши со пригушување на запорни органи, така да сите простории во објекти би имале рамномерно загревање. Регулацијата се прави при пробното греене.

Со регулацијата треба да се постигне рамномерно загревање на сите простории.

Гарантираната температура во просторијата се мери на средината на просторијата на висина од 1,5 (м) од подот.

3.8. Покрај овие услови, треба да се придржува и на условите кои ги пропишуваат производителите на опрема (грејни тела, котел и котелска опрема), како би се осигурал сигурен погон и трајност на инсталацијата.

За се друго што не е опфатено со овие технички услови, важат техничките прописи, норми и стандарди за изведување на ваков вид на инсталации. Изведувачот на работите, односно монтажерот на опремата е должен направите, цевоводите и арматурата технички да ги испита на притисок и тоа према упатството кое следува.

5.4. Завршни работи во врска со инсталацијата за греене.

- Сите бетонски, сидарски и земјени работи кои се во врска со инсталацијата за греене, да се извршат со материјал кој одговара на градежните норми и прописи.
- Сите конзоли, држачи како и други носачи треба да бидат зазидани со цементен малтер, додека не е дозволена употреба на гипс.

- Непредвидените работи, зголемувањето на количините на материјалите, или обемот на работите, треба благовремено да се одобрат од надзорниот орган.
- Приемот на инсталацијата ќе се изврши спрема постоечките прописи за ваков вид на инсталации.

6. ПРЕСМЕТКА И ИЗБОР НА ОПРЕМА И ИНСТАЛАЦИИ

10. ПРОЗОРЦИ ФАСАДНИ - ТРОСЛОЈНО ТЕРМОПАН СТАКЛО - ПОДРУМ И ПРИЗЕМЈЕ

Состав на преграда	Дебелина на преграда	Димензии	Коефициент на спровод на топлина λ	Димензии	Износ
Термопан стакло 4+11+6+11+4	0,036	m		w/m ² K	0,47
Збирен износ	3,60	cm			
Вкупен отпорен коефициент			R	=	0,47
Вкупен коефициент топлинопредавање	k	=	1/R	=	2,13

11. ПРОЗОРЦИ ФАСАДНИ - ДВОСЛОЈНО ТЕРМОПАН СТАКЛО - СПРАТИ ПОТКРОВЈЕ

Состав на преграда	Дебелина на преграда	Димензии	Коефициент на спровод на топлина λ	Димензии	Износ
Термопан стакло 6+12+6	0,024	m		w/m ² K	0,33
Збирен износ	2,40	cm			
Вкупен отпорен коефициент			R	=	0,33
Вкупен коефициент топлинопредавање	k	=	1/R	=	3,03

12. НАДВОРЕШНИ ВРАТИ - АЛУМИНИЈУМ СТАКЛО - ПОДРУМ, СУТЕРЕН, ПРИЗЕМЈЕ

Состав на преграда	Дебелина на преграда	Димензии	Коефициент на спровод на топлина λ	Димензии	Износ
Врата со метална Ал рамка	0,03	m	0,110	w/m ² K	0,27
Збирен износ	3,00	cm			
Вкупен отпорен коефициент			R	=	0,28
Вкупен коефициент топлинопредавање	k	=	1/R	=	3,57

Просторија: 11			КОТЛАРА			Намена: Простор за сместување грејна опрема					ЗИМСКИ РЕЖИМ				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Скратена ознака	Страна на светот	Дебелина на сидот	Висина на просторијата: = 3,80 метри								Надворешна проектна температура: $t_n = -15^{\circ}\text{C}$				
			Површина на просторијата: = 39,80 m^2								Внатрешна проектна температура: $t_v = 10^{\circ}\text{C}$				
			Волумен на просторијата: = 151,24 m^3								Пресметка на топлински загуби:				
Пресметка на површини			Топлински загуби								Додатоци на топлина				
D	n	b	h	A	A_{od}	A'	K	Δt	Q_o	Z_p	Z_s	Z_{vk}			
[cm]	kom	[m]	[m]	[m^2]	[m^2]	[m^2]	[W/ m^2K]	[K]	[W]	%	%	%			
HS	I	83,00	1	9,00	3,80	34,20	8,80	25,40	0,35	25	222	0,2	-0,05	0,15	
HP	I	3,00	2	1,50	2,00	6,00	0,00	6,00	3,03	25	455	Корекција од додатоци:			
HB	I	3,00	1	1,40	2,00	2,80	0,00	2,80	3,70	25	259	$Q_{dod} = 296 \text{ [W]}$			
HS	J	83,00	1	5,50	3,80	20,90	0,00	20,90	0,35	25	183				
HS	вкопан	83,00	1	4,50	1,00	4,50	0,00	4,50	0,35	15	24				
HS	вкопан	83,00	1	4,50	1,00	4,50	0,00	4,50	0,35	25	39	Инфилтрација:			
Под		107,00	1	8,50	4,70	39,95	0,00	39,95	0,59	15	354	$Q_{in} = 0,17 * V * \Delta t \text{ [W]}$			
T		20,00	1	8,50	4,70	39,95	0,00	39,95	1,09	10	435	$Q_{in} = 643 \text{ [W]}$			
Пресметка на топлински загуби од трансмисија:												1.971			
ПОДРУМ	Специфично волуменско оптоварување $qsp = 19,24 \text{ [W/m}^3\text{]}$	Трансмисиони загуби низ прегради: $Q_{tr} = 1.971 \text{ [W]}$													
		Корекциони загуби (додатоци): $Q_{dod} = 296 \text{ [W]}$													
		Загуби поради инфилтрација низ процепи: $Q_{in} = 643 \text{ [W]}$													
		Вкупна потребна топлина за греење: $Q_{vk} = 2.910 \text{ [W]}$													

Просторија: 14			КАТАСТАР			Намена: Простор за имотно правни односи						ЗИМСКИ РЕЖИМ								
Висина на просторијата: = 4,30 метри												Надворешна проектна температура: $t_n = -15^{\circ}\text{C}$								
Површина на просторијата: = 17,60 m^2												Внатрешна проектна температура: $t_v = 22^{\circ}\text{C}$								
Волумен на просторијата: = 75,68 m^3						Пресметка на топлински загуби:														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15						
Скратена ознака	Страна на светот	Дебелина на ѕидот	Пресметка на површини					Топлински загуби					Додатоци на топлина							
			Количина	Должина или Ширина	Висина	Површина	Површина за одбивање	Површина за пресметка	Коефициент на премин на топлина	Температурна разлика	Трансмисионни загуби	Додаток за прекин на положение		Додаток за страна на свет		Вкупен додаток				
			D	n	b	h	A	A_{od}	A'	K	Δt	Q_o	Z_p	Z_s	Z_{vk}					
			[cm]	kom	[m]	[m]	[m^2]	[m^2]	[m^2]	[W/ m^2K]	[K]	[W]	%	%	%					
HS	C	60,00	1	5,00	4,30	21,50	3,60	17,90	0,38	37	252	0,2	0,05	0,25						
НП	C	3,00	1	1,80	2,00	3,60	0,00	3,60	3,03	37	404	Корекција од додатоци:								
Под		20,00	1	4,00	4,40	17,60	0,00	17,60	1,09	3	58	$Q_{dod} = 193 \text{ [W]}$								
T		20,00	1	4,00	4,40	17,60	0,00	17,60	1,09	3	58	Инфилтрација:								
												$Q_{in} = 0,17 * V * \Delta t \text{ [W]}$								
												$Q_{in} = 477 \text{ [W]}$								
Пресметка на топлински загуби од трансмисија:												770								
ПРИЗЕМЈЕ	Специфично волуменско оптоварување = 19,03 [W/m ³] qsp		Трансмисиони загуби низ прегради:																	
			Корекциони загуби (додатоци):									$Q_{dod} = 193 \text{ [W]}$								
			Загуби поради инфилтрација низ процепи:									$Q_{in} = 477 \text{ [W]}$								
			Вкупна потребна топлина за греенje:									$Q_{vk} = 1.440 \text{ [W]}$								

Просторија: 11			САЛА ЗА СЕМИНАРИ			Намена: Простор за одржување на семинари и средби						ЗИМСКИ РЕЖИМ								
Висина на просторијата: = 4,00 метри												Надворешна проектна температура: $t_n = -15^{\circ}\text{C}$								
Површина на просторијата: = 38,50 m^2												Внатрешна проектна температура: $t_v = 20^{\circ}\text{C}$								
Волумен на просторијата: = 154,00 m^3												Пресметка на топлински загуби:								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15						
Скратена ознака	Страна на светот	Дебелина на ѕидот	Пресметка на површини					Топлински загуби					Додатоци на топлина							
			Количина	Должина или Ширина	Висина	Површина	Површина за одвивање	Површина за пресметка	Коефициент на премин на топлина	Температурна разлика	Трансмисионни загуби									
			D	n	b	h	A	A_{od}	A'	K	Δt	Q_o	Z_p	Z_s	Z_{vk}					
			[cm]	ком	[m]	[m]	[m^2]	[m^2]	[m^2]	[W/m ² K]	[K]	[W]	%	%	%					
HS	3	45,00	1	8,00	4,00	32,00	9,00	23,00	0,42	35	338	0,2	0,05	0,25						
НП	3	3,00	3	1,50	2,00	3,00	0,00	9,00	3,03	35	954	Корекција од додатоци:								
HS	C	45,00	1	6,00	4,00	24,00	3,00	21,00	0,42	35	309	$Q_{dod} = 523 \text{ [W]}$								
НП	C	3,00	1	1,50	2,00	3,00	0,00	3,00	3,03	35	318	Инфилтрација:								
Под		20,00	1	7,20	5,35	38,52	0,00	38,52	1,09	2	84	$Q_{in} = 0,17 * V * \Delta t \text{ [W]}$								
T		20,00	1	7,20	5,35	38,52	0,00	38,52	1,09	2	84	$Q_{in} = 915 \text{ [W]}$								
Пресметка на топлински загуби од трансмисија:												2.087								
СПРАТ	Специфично волуменско оптоварување $qsp = 22,88 \text{ [W/m}^3\text{]}$		Трансмисиони загуби низ прегради: $Q_{tr} = 2.087 \text{ [W]}$																	
			Корекциони загуби (додатоци): $Q_{dod} = 523 \text{ [W]}$																	
			Загуби поради инфилтрација низ процепи: $Q_{in} = 915 \text{ [W]}$																	
			Вкупна потребна топлина за греенje: $Q_{vk} = 3.525 \text{ [W]}$																	

Реден Број	Просторија	Проектна температура	Површина на просторија	Волумен на просторија	Специфична топлина по површина	Специфична топлина по волумен	Пресметана топлина	Потребна топлина
"H"	намена	°C	m ²	m ³	W/m ²	W/m ³	W	W
1	2	3	4	5	6	7	8	9

СПРАТ (+4,44), H = 4,0 m, P = 371,70 m²

1.	Комуникација - дел 1	20	27,60	110,40	73,37	18,34	2.025,00	2.050
2.	Конгресна сала	20	82,65	330,60	57,17	14,29	4.725,00	4.800
3.	Музеј сала -1	20	38,40	153,60	90,89	22,72	3.490,00	3.500
4.	Музеј сала -2	20	42,30	169,20	67,49	16,87	2.855,00	3.000
5.	Музеј сала -3	20	46,10	184,40	74,62	18,66	3.440,00	3.500
6.	Комуникација - дел 2	20	33,28	133,12	61,60	15,40	2.050,00	2.100
7.	Канцеларија	22	19,15	76,60	89,30	22,32	1.710,00	1.800
8.	Тоалет жени - мажи	20	8,90	35,60	91,01	22,75	810,00	900
9.	Ходник	20	5,30	21,20	6,60	1,65	35,00	100
10.	Канцеларија	22	23,50	94,00	93,40	23,35	2.195,00	2.300
11.	Канцеларија	22	9,90	39,60	91,92	22,98	910,00	950
12.	Сала за семинари	20	38,50	154,00	91,56	22,89	3.525,00	3.600

Збирни податоци: 379,58 1.502,32 74,08 18,52 27.770,00 28.600

ПОТКРОВЈЕ (+8,44), H = 3,20 m, P = 303,70 m²

1.	Комуникација - дел 1	20	24,00	76,80	38,33	11,98	920,00	950
2.	Канцеларија - 1	22	23,50	75,20	64,89	20,28	1.525,00	1.600
3.	Канцеларија - 2	22	32,70	104,64	60,86	19,02	1.990,00	2.100
4.	Канцеларија - 3	22	24,70	79,04	53,04	16,57	1.310,00	1.500
5.	Канцеларија - 4	22	24,70	79,04	53,04	16,57	1.310,00	1.500
6.	Канцеларија - 5	22	24,70	79,04	53,04	16,57	1.310,00	1.500
7.	Канцеларија - 6	22	43,10	137,92	59,05	18,45	2.545,00	2.600
8.	Канцеларија - 7	22	20,70	66,24	58,94	18,42	1.220,00	1.300
9.	Канцеларија - 8	22	20,70	66,24	58,94	18,42	1.220,00	1.300
10.	Канцеларија - 9	22	27,60	88,32	75,72	23,66	2.090,00	2.200
11.	Канцеларија - 10	22	10,30	32,96	82,52	25,79	850,00	900
12.	Комуникација - дел 2	20	17,64	56,45	71,15	22,23	1.255,00	1.300
13.	Тоалет жени - мажи	20	8,00	25,60	72,50	22,66	580,00	750

Збирни податоци: 294,34 967,49 61,69 19,28 18.125,00 19.500

ВКУПНИ ЗБИРНИ ПОДАТОЦИ: 1.268,02 4.806,28 69,32 19,05 89.191,00 92.700

Реден Број	Просторија	Проектна температура	Површина на просторија	Волумен на просторија	Специфично ладилно површинско оптоварување	Вкупен потребен ладилен капацитет	Коригиран потребен ладилен капацитет	Инсталиран ладилен капацитет	Број на инсталирани единици
“Н“	намена	°	м ²	м ³	W/m ²	W	W	W	п
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

СПРАТ (+4,44), H = 4,0 м, P = 371,70 м ²									
1.	Комуникација - дел 1	27	27,60	110,40	140	3.864,00	3.500,00		
2.	Конгресна сала	24	82,65	330,60	155	12.810,75	12.600,00	12.600	2
3.	Музеј сала -1	24	38,40	153,60	155	5.952,00	6.300,00	6.300	1
4.	Музеј сала -2	24	42,30	169,20	155	6.556,50	6.300,00		
5.	Музеј сала -3	24	46,10	184,40	155	7.145,50	6.300,00	6.300	1
6.	Комуникација - дел 2	27	33,28	133,12	140	4.659,20	4.200,00		
7.	Канцеларија	25	19,15	76,60	150	2.872,50	2.500,00		
8.	Тоалет жени - мажи	27	8,90	35,60	140	1.246,00	1.000,00		
9.	Ходник	27	5,30	21,20	140	742,00	800,00		
10.	Канцеларија	25	23,50	94,00	150	3.525,00	3.500,00		
11.	Канцеларија	25	9,90	39,60	150	1.485,00	2.000,00		
12.	Сала за семинари	24	38,50	154,00	155	5.967,50	6.300,00	6.300	1

ПОТКРОВЈЕ (+8,44), H = 3,20 m, P = 303,70 m ²									
1.	Комуникација - дел 1	27	24,00	76,80	140	3.360,00	3.500,00		
2.	Канцеларија - 1	25	23,50	75,20	150	3.525,00	3.500,00	3.500	1
3.	Канцеларија - 2	25	32,70	104,64	150	4.905,00	5.000,00	5.000	1
4.	Канцеларија - 3	25	24,70	79,04	150	3.705,00	3.500,00	3.500	1
5.	Канцеларија - 4	25	24,70	79,04	150	3.705,00	3.500,00	3.500	1
6.	Канцеларија - 5	25	24,70	79,04	150	3.705,00	3.500,00	3.500	1
7.	Канцеларија - 6	25	43,10	137,92	150	6.465,00	6.300,00	6.300	1
8.	Канцеларија - 7	25	20,70	66,24	150	3.105,00	3.500,00	3.500	1
9.	Канцеларија - 8	25	20,70	66,24	150	3.105,00	3.500,00	3.500	1
10.	Канцеларија - 9	25	27,60	88,32	150	4.140,00	4.200,00	4.200	1
11.	Канцеларија - 10	25	10,30	32,96	150	1.545,00	1.500,00	2.050	1
12.	Комуникација - дел 2	27	17,64	56,45	140	2.469,60	2.500,00		
13.	Тоалет жени - мажи	27	8,00	25,60	140	1.120,00	1.000,00		

Збирни податоци: 302,34 967,49 44.854,60 45.000,00 38.550 10

6.4. ПРЕСМЕТКА И ИЗБОР НА ГРЕЈНИ ТЕЛА ВО ПРОСТОРИИТЕ

ПРОСТОРИЈА				ГРЕЈНИ ТЕЛА		УСВОЕНО ПОДАТОЦИ			КАПАЦИТЕТ НА РАДИЈАТОРИ		
Број на просторија	НАМЕНА	Внатрешна проектна температура	Топлински потреби	Тип на грејни тела	Единично топлинско отдавање при 90/70 ос	Број на чланци	Усвоен број на чланци	Количина на вода	Радијаторски батерији	ОЗНАКА	Стварно топлинско отдавање од усвоените грејни тела - "Qst"
		°C	W		W	n	N	lit	R		W
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

СПРАТ-(+4.44)-ПРОСТОРИИ: КОНГРЕСНА САЛА, САЛА ЗА СЕМИНАРИ, МУЗЕЈСКИ САЛА ЗА ИЗЛОЖБИ, ЛОБИ , ТВ, КАФЕ БАР, ПРИЕМИ

1.	Комуникација - дел 1	20	2.050	FONDITAL	145,5	14,09	15	4.80	1	Calidor S3 500	2.183
2.	Конгресна сала	20	4.800	FONDITAL	145,5	32,99	36	11,52	4	Calidor S3 500	5.238
3.	Сала за изложби - 1	20	3.500	FONDITAL	145,5	24,05	24	7,68	3	Calidor S3 500	3.492
4.	Сала за изложби - 2	20	3.000	FONDITAL	145,5	20,62	24	7,68	3	Calidor S3 500	3.492
5.	Лоби, ТВ, кафе бар	20	3.500	FONDITAL	145,5	24,05	24	7,68	3	Calidor S3 500	3.492
6.	Комуникација - дел 2	20	2.100	FONDITAL	145,5	14,43	16	5,12	2	Calidor S3 500	2.328
7.	Бифе	22	1.800	FONDITAL	145,5	12,37	14	4,48	1	Calidor S3 500	2.037
8.	Тоалет жени - мажи	20	900	FONDITAL	145,5	6,19	8	2,56	2	Calidor S3 500	1.164
9.	Ходник	20	100	FONDITAL	145,5	0,69	4	1,28	1	Calidor S3 500	582
10.	Сала за семинари	20	3.600	FONDITAL	145,5	24,74	27	8,64	3	Calidor S3 500	3.929

Вкупно:	25.350	Вкупно:	174,23	192	61,44	23	Вкупно:	27.936
----------------	---------------	----------------	---------------	------------	--------------	-----------	----------------	---------------

СПРАТ-(+8.44)-ПРОСТОРИИ: МУЗЕЈСКИ ПОСТАВКИ

1.	Комуникација - дел 1	20	950	FONDITAL	145,5	6,53	8	2,56	1	Calidor S3 500	1.164
2.	Сцени и маски - 1	22	1.600	FONDITAL	145,5	11,00	12	3,84	2	Calidor S3 500	1.746
3.	Сцени и маски - 2	22	2.100	FONDITAL	145,5	14,43	18	5,76	3	Calidor S3 500	2.619
4.	Соба на Непокорот -	22	1.500	FONDITAL	145,5	10,31	12	3,84	1	Calidor S3 500	1.746
5.	Соба на Непокорот -	22	1.500	FONDITAL	145,5	10,31	12	3,84	1	Calidor S3 500	1.746
6.	Поставка за печалбарството - 1	22	1.500	FONDITAL	145,5	10,31	12	3,84	1	Calidor S3 500	1.746
7.	Поставка за печалбарството - 2	22	2.600	FONDITAL	145,5	17,87	24	7,68	4	Calidor S3 500	3.492
8.	Етно поставка - 1	22	1.300	FONDITAL	145,5	8,93	10	3,20	1	Calidor S3 500	1.455
9.	Етно поставка - 2	22	1.300	FONDITAL	145,5	8,93	10	3,20	1	Calidor S3 500	1.455
10.	Скалишен простор	22	2.200	FONDITAL	145,5	15,12	16	5,12	2	Calidor S3 500	2.328
11.	Комуникација - дел 2	20	1.300	FONDITAL	145,5	8,93	10	3,20	1	Calidor S3 500	1.455
12.	Тоалет жени - мажи	20	750	FONDITAL	145,5	5,15	8	2,56	2	Calidor S3 500	1.164

Вкупно:	18.600	Вкупно:	127,84	152	48,64	20	Вкупно:	22.116
----------------	---------------	----------------	---------------	------------	--------------	-----------	----------------	---------------

СЕ ВКУПНО:	88.950	СЕ ВКУПНО:	611,34	698	223,36	86	СЕ ВКУПНО:	100.395
-------------------	---------------	-------------------	---------------	------------	---------------	-----------	-------------------	----------------

Реден Број	Просторија	Проектна температура	Површина на просторија	Волумен на просторија	Специфично ладилно површинско оптоварување	Вкупен потребен ладилен капацитет	Коригиран потребен ладилен капацитет	Инсталиран ладилен капацитет	Број на инсталирани единици
“Н“	намена	°	м ²	м ³	W/m ²	W	W	W	п
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

СПРАТ (+4,44), H = 4,0 м, P = 371,70 м ²									
1.	Комуникација - дел 1	27	27,60	110,40	140	3.864,00	3.500,00		
2.	Конгресна сала	24	82,65	330,60	155	12.810,75	12.600,00	12.600	2
3.	Музеј сала -1	24	38,40	153,60	155	5.952,00	6.300,00	6.300	1
4.	Музеј сала -2	24	42,30	169,20	155	6.556,50	6.300,00		
5.	Музеј сала -3	24	46,10	184,40	155	7.145,50	6.300,00	6.300	1
6.	Комуникација - дел 2	27	33,28	133,12	140	4.659,20	4.200,00		
7.	Канцеларија	25	19,15	76,60	150	2.872,50	2.500,00		
8.	Тоалет жени - мажи	27	8,90	35,60	140	1.246,00	1.000,00		
9.	Ходник	27	5,30	21,20	140	742,00	800,00		
10.	Канцеларија	25	23,50	94,00	150	3.525,00	3.500,00		
11.	Канцеларија	25	9,90	39,60	150	1.485,00	2.000,00		
12.	Сала за семинари	24	38,50	154,00	155	5.967,50	6.300,00	6.300	1

ПОТКРОВЈЕ (+8,44), H = 3,20 m, P = 303,70 m ²									
1.	Комуникација - дел 1	27	24,00	76,80	140	3.360,00	3.500,00		
2.	Канцеларија - 1	25	23,50	75,20	150	3.525,00	3.500,00	3.500	1
3.	Канцеларија - 2	25	32,70	104,64	150	4.905,00	5.000,00	5.000	1
4.	Канцеларија - 3	25	24,70	79,04	150	3.705,00	3.500,00	3.500	1
5.	Канцеларија - 4	25	24,70	79,04	150	3.705,00	3.500,00	3.500	1
6.	Канцеларија - 5	25	24,70	79,04	150	3.705,00	3.500,00	3.500	1
7.	Канцеларија - 6	25	43,10	137,92	150	6.465,00	6.300,00	6.300	1
8.	Канцеларија - 7	25	20,70	66,24	150	3.105,00	3.500,00	3.500	1
9.	Канцеларија - 8	25	20,70	66,24	150	3.105,00	3.500,00	3.500	1
10.	Канцеларија - 9	25	27,60	88,32	150	4.140,00	4.200,00	4.200	1
11.	Канцеларија - 10	25	10,30	32,96	150	1.545,00	1.500,00	2.050	1
12.	Комуникација - дел 2	27	17,64	56,45	140	2.469,60	2.500,00		
13.	Тоалет жени - мажи	27	8,00	25,60	140	1.120,00	1.000,00		

Збирни податоци: 302,34 967,49 44.854,60 45.000,00 38.550 10

<i>Делница број</i>	<i>Просторија</i>	<i>Топлински проток</i>	<i>Количина на вода во кругот</i>	<i>Масен проток</i>	<i>Должина на делницата</i>	<i>Пречник на чевката</i>	<i>Брзина на флуид</i>	<i>Коефициент на линиски отпор</i>	<i>Линиски отпор</i>	<i>Коефициент на локален отпор</i>	<i>Локален отпор</i>	<i>Вкупно отпори</i>
<i>N</i>	<i>ime</i>	<i>W</i>	<i>lit</i>	<i>m³/h</i>	<i>m</i>	<i>mm</i>	<i>m/sec</i>	<i>Pa/m</i>	<i>Pa</i>	<i>Pa</i>	<i>Pa</i>	$\Sigma LxR+\Sigma Z$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

ВОД - Б > КРАК - 8Б: ОД КОТЛАРА (-3.50 - СУТЕРЕН) - ДО КАНЦЕЛАРИЈА - 5 (+8.44 - ПОТКРОВЈЕ)												
1.	Kancelarija-5	1.746	8,173	0,077	40	12	0,19	58	2.320	45,0	660	2.980
2.	Razdelnik-8B	7.566	17,697	0,335	2	20	0,32	80	160	15,0	770	930
3.	Vertikala-Pot	11.931	30,410	0,528	4	25	0,30	55	220	12,0	540	760
4.	Vertikala-Spr	29.104	70,629	1,288	4	32	0,40	60	240	12,0	950	1.190
5.	Vertikala-Priz	40.889	100,638	1,809	4	40	0,42	55	220	12,0	1.050	1.270
6.	Vertikala-Pod	46.418	112,839	2,054	3,5	40	0,46	65	228	12,0	1.280	1.508
7.	Razdelnik-Kot	46.418	192,039	2,054	60	40	0,46	65	3.900	75,0	7.850	11.750
							117,5			7.288		13.100
												20.388

♦ - Волуменски проток на вода во циркулациониот вод - Б - крак - 2, како понеповолен крак од аспект на пад на притисок:
$Qgr \times 3.600 = 46,418 \times 3.600$
$Gv = \frac{\rho \times c \times \Delta t}{972 \times 4,186 \times 20} = 2,054 \text{ (m}^3/\text{h})$.
⇒ каде што параметрите се:
- $Qgr = 46,418 \text{ (kW)}$ - топлина која се предава на грејното тело,
- $T = 3.600 \text{ (sec)}$ - време за кое се пресметува протокот,
- $\rho = 972 \text{ (kg/m}^3)$ - специфична тежина на топлотниот медиум,
- $c = 4,186 \text{ (kJ/kgK)}$ - специфична топлина на топлотниот медиум,
- $\Delta t = 20 \text{ (K)}$ - температурна разлика на топлотниот медиум,
♦ - Вкупен пад на притисок за Вод - Б - крак - 2 во Приземје (0,00): $\Delta p = 20.388 \text{ (Pa)}$.
♦ - Се одредува 10% резерва за избор на пумпата: $\Delta p = 20.388 \times 1,1 = 22.427 \text{ (Pa)}$.
КОНЕЧНИ ПОДАТОЦИ ЗА ИЗБОР НА ЦИРКУЛАЦИОНА ПУМПА ЗА ВОД - А ВО СУТЕРЕН:
♦ - Вкупен пад на притисок за Вод - Б во Приземје (0,00): $\Delta p = 22.427 \text{ (Pa)}$.
♦ - Вкупен волуменски проток за пресметка на пумпата е: $Gv = 2.054 \text{ (m}^3/\text{h})$

6.7. ПРЕСМЕТКА И ИЗБОР НА ЦИРКУЛАЦИОНИ ПУМПИ ЗА РАДИЈАТОРСКОТО ГРЕЕЊЕ НА ПРОСТОРИИТЕ

Системот за развод на топлинска енергија за секое ниво во објектот се врши присилно со помош на циркулациони пумпи. Пресметката и изборот на циркулационите пумпии се врши според следните препораки:

1. Вод – А, за простории од Подрум (-3,80) до Поткровје (+8,44): $Q_{gr} = 60.362 \text{ W}$

Проток на топла вода:

$$Gv = \frac{Q_{gr} \times 3,6}{\rho \times Cp \times (twv - twi)} = \frac{60.362 \times 3,6}{971,8 \times 4,186 \times (90 - 70)} = 2,671 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

За овој проток на вода и пад на притисок од 14 kPa се избира циркулациона пумпа тип: Grundfos UPS 25-40 180 производ на Grundfos – Германија, со следните карактеристики:

- номинален проток на вода: **2,67 (m³/h)**
- номинална снага на електромоторот: **P₁ = 654 (W)**
- јачина на влезна електрична струја: **I = 3,2 (A)**
- број на вртежи: **n = 1450 (min⁻¹)**

2. Вод – Б, за простории од Подрум (-3,80) до Поткровје (+8,44): $Q_{gr} = 46.418 \text{ W}$

Проток на топла вода:

$$GvB = \frac{Q_{gr} \times 3,6}{\rho \times Cp \times (twv - twi)} = \frac{46.418 \times 3,6}{971,8 \times 4,186 \times (90 - 70)} = 2,054 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

За овие протоци на вода и падови на притисок од 22 kPa, се избира ист тип на циркулациона пумпа тип: Grundfos UPS 25-120 180 производ на Grundfos – Германија, со следните карактеристики:

- номинален проток на вода: **2,054 (m³/h)**
- номинална снага на електромоторот: **P₁ = 527 (W)**
- јачина на влезна електрична струја: **I = 5,30 – 4,85 (A)**
- број на вртежи: **n = 1430 (min⁻¹)**

6.7.1. Пресметка и избор на вентили за балансирање на протокот во двата вода

За одредување на номиналниот пречник потребно е да се пресмета факторот на проточната снага на вентилот - K_{vs} . Тој се пресметува според следната формула:

a) за Крак – А се избира следниот вентил:

$$K_{vs} = 0,01 \times \frac{q}{\Delta p^{1/2}} = 0,01 \times \frac{2.748}{13,85^{1/2}} = 7,38 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

$$\Delta p = 13.850 \text{ (Pa)} = 13,85 \text{ (kPa)} ; q = 2.748 \text{ l/h}$$

За ова K_{vs} од таблици се избира димензијата на вентилот:
DN32 со избран $K_{vs} = 7,5 \text{ (m}^3/\text{h)}$, тип: STAD 32 (DN32 PN10).

б) за Крак – Б се избира следниот вентил:

$$K_{vs} = 0,01 \times \frac{q}{\Delta p^{1/2}} = 0,01 \times \frac{2.133,6}{22,427^{1/2}} = 4,48 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

$$\Delta p = 22.427 \text{ (Pa)} = 22,427 \text{ (kPa)} ; q = 2.133,6 \text{ l/h}$$

За ова K_{vs} од таблици се избира димензијата на вентилот:
DN25 со избран $K_{vs} = 4,5 \text{ (m}^3/\text{h)}$, тип: STAD 25 (DN25 PN10).

6.8. ПРЕСМЕТКА И ДИМЕНЗИОНИРАЊЕ НА ЛИМЕН КАНАЛ ЗА ВЕНТИЛАЦИЈА НА ТОАЛЕТИ ВО ТУРИСТИЧКИ ЦЕНТАР - ВЕВЧАНИ

Реден Број	Просторија	Потребна количина на воздух за вентилација	Потребна количина на воздух за вентилација	Брзина на струење на воздухот низ каналот	Површина на попречен пресек на каналот	Димензија на една страна на каналот	Пресметана димензија на другата страна	Усвоени димензии на пресекот на каналот
“Н“	намена	m ³ /h	m ³ /s	m/s	m ²	m	m	mm
1	2	3	4	5	6	7	8	9

ВЕРТИКАЛА - 1 ОД ПОДРУМ (-3,80) ДО ИЗЛЕЗ НА КРОВ (+12,44) ЗА ТОАЛЕТ - ЖЕНИ									
1.	Тоалет - жени	300	0,08	3,25	0,026	0,15	0,171	150x150	
2.	Подрум	300	0,08	3,25	0,026	0,15	0,171	150x150	
3.	Приземје	600	0,17	4,25	0,039	0,20	0,196	200x200	
4.	Спрат	900	0,25	5,25	0,048	0,20	0,238	200x250	
5.	Поткровје	1200	0,33	5,75	0,058	0,20	0,290	200x300	

ВЕРТИКАЛА - 2 ОД ПОДРУМ (-3,80) ДО ИЗЛЕЗ НА КРОВ (+12,44) ЗА ТОАЛЕТ - МАЖИ									
1.	Тоалет - жени	300	0,08	3,25	0,026	0,15	0,171	150x150	
2.	Подрум	300	0,08	3,25	0,026	0,15	0,171	150x150	
3.	Приземје	600	0,17	4,25	0,039	0,20	0,196	200x200	
4.	Спрат	900	0,25	5,25	0,048	0,20	0,238	200x250	
5.	Поткровје	1200	0,33	5,75	0,058	0,20	0,290	200x300	

6.9. ПРЕСМЕТКА И ИЗБОР НА ОПРЕМАТА

6.9.1. Избор на котел

Пресметаните топлински потреби за загревање на објектот на општината изнесуваат:

$$\text{Општина – за целиот објект: } Q_{tp} = 105.100 \text{ (W)}$$

При изборот на топлинскиот капацитет на котелот се зема:

$$Q_k = Q_{tp} \times (1 + a + b + c) = 1,15 \times Q_{tp} = 1,15 \times 105.100 = 120.865 \text{ (W)}$$

каде што:

- a = 0,05 - додаток за топлинските загуби во котелот и водовите.
- b = 0,10 - додаток за загревање на водените и металните маси по прекин на ложење.
- c = 0 - додаток за загуби во надворешен цевен развод е еднаков на нула.

Врз основа на погоре пресметаните топлински потреби избран е котел тип Vitoplex 200, производ на "Viessmann Werke" – Алендорф, Германија. Истиот се карактеризира со следните параметри:

$$Q_{max} = 150 \text{ kW} \text{ – номинален топлински капацитет на котелот}$$
$$\eta = 0,94 \text{ – коефициент на полезно дејство на котелот}$$

Предвиден е еден котел за покривање на севкупните топлински потреби на сите нивоа во објектот на Општината.

Приклучоците на напојниот и повратниот цевовод од котелскиот агрегат се PN6 DN65.

Производителот на котелот има предвидено приклучок за вградување на сигурносен вентил со тег R 1 ¼", PN10.

6.9.2. Стехиометриски карактеристики на горивото

Карактеристики на екстра лесно течно гориво - D2, према JUS.BN2.431 се:

- точка на палење	55 (°C)
- температура на згуснување	-10 (°C)
- вискозитет (на 20°C)	3,7 (cSt)
- долна топлинска моќ	42.000 (kJ/kg)
- содржина на јаглерод - тежинска	84,3 %
- содржина на сулфур	0,98 %
- содржина на водород	13,94 %
- содржина на кислород	0,2 %
- содржина на азот	0,5 %
- содржина на влага	0,05 %
- содржина на пепел (тежински)	max 0,03 %
- боја на горивото	црвена
- густина на 20 °C	910 kg/m³

На база на погоре наведените карактеристики на горивото, постојат повеќе формули кои овозможуваат пресметување на сите елементи кои влијаат и се резултат на процесот на согорување. Со сосема задоволителна точност може да се работи и со табели кои се изгответи и прикажани во различна литература, а овде ќе се искористи "Прирачникот за греене и климатизација" на Recknagel - Sprenger, издание од '87 год.

На стр. 156 Т. 137-4: "Согорување на течни горива", дадени се следните параметри за согорување на екстра лесно течно гориво - D2:

- горна топлинска моќ $H_o = 44.790 \text{ (kJ/kg)}$
- долната топлинска моќ $H_u = 42.700 \text{ (kJ/kg)}$
- теоретски потребен воздух за сагорување $L_{min} = 11,2 \text{ (m}_n^3/\text{kg)}$
- количина на влажни димни гасови $V_{atr} = 10,2 \text{ (m}_n^3/\text{kg)}$
- количина на суви гасови $V_{af} = 11,8 \text{ (m}_n^3/\text{kg)}$
- содржина на CO₂ $\text{CO}_{2max} = 15,5 \%$

За проверка на податоците земени од табелата извршена е пресметка на L_{min} по формула, а во склад со дадените карактеристики на горивото:

$$L_{min} = 8,88xc + 26,44xh - 3,33xo = 8,88 \times 0,843 + 26,44 \times 0,139 - 3,33 \times 0,02 = 11,0944 \text{ (m}_n^3/\text{kg})$$

Очигледно е дека податоците во табелите се сосема коректни и можат да послужат за понатамошна пресметка.

Стварната потребна количина на воздух за сагорување зависи од потребниот вишок на воздух, кој е опфатен со коефициентот за вишок на воздух - λ .

$$L_{st} = \lambda \times L_{min} = 1,3 \times 11,0944 = 14,42 \text{ (m}_n^3/\text{kg})$$

каде што:

$\lambda = (1,2 - 1,5)$ - се усвојува $\lambda = 1,3$ - коефициент на вишок на воздух, кој се определува исклучувајќи, а подоцна, при работа на котелот, точно може да се утврди со мерење.

Густината на димните гасови може да се превземе како готов пресметан податок од веќе спомнатиот прирачник. Во овој случај таа изнесува: $\rho = 1,32 \text{ (kg/m}_n^3)$.

Теоретската температура на сагорување во ложиштето на котелот изнесува 2.100°C , но стварната се движи во границите од $1.200 - 1.600^\circ\text{C}$.

При потполно сагорување сувите продукти на сагорување содржат само CO₂, O₂ и N₂.

При непотполно сагорување, кое може да се јави како последица од недостаток на воздух или заради лошо мешање на горивото со воздухот, или пак заради подладување на горивните гасови, димните гасови содржат уште и несогорени состојки, особено CO - јагленмоноксид и N₂, како и чад. Заради големата топлинска моќ на јагленмоноксидот, дури само мала количина на CO во гасовите претставува значителен губиток на топлина. Мерењето на CO и N₂ во димните гасови се изведува кај ложиштето, и заради тоа е многу важно за погонска контрола при работата на котелот.

Потрошувачката на гориво за работа на горилникот на котелот изнесува:

$$B_1 = \frac{Q}{\eta \times H_d} = \frac{150.000 \times 3,6}{0,94 \times 42.700} = 13,453 \text{ (kg/h)}$$

каде што:

- $Q = 150 \text{ kW}$ – топлински капацитет на котелот
- $H_d = 41.820 \text{ kJ/kg}$ - долната топлинска моќ на екстра лесно течно гориво - D2
- $\eta = 0,94$ - коефициент на полезно дејство на котелот

За сагорување на оваа количина гориво, потребната количина на воздух што треба да се обезбеди ќе изнесува:

$$L_{v1} = L_1 \times B_1 = 14,42 \times 13,453 = 193,992 \text{ (m}_n^3/\text{h}) \approx 194 \text{ (m}_n^3/\text{h})$$

За температурата на гасовите $t = 230^\circ\text{C}$ на излезот од котелот, количината на отпадните димни гасови што треба да се одведе во атмосферата изнесува:

$$V_{dg} = \frac{273 + t_{dg}}{273} \times L_{v1} = \frac{273 + 230}{273} \times 194,0 = 357,443 \text{ (m}_n^3/\text{h}) \approx 358 \text{ (m}_n^3/\text{h})$$

За да може да се спроведува контрола на загаденоста, а со самото тоа и заштита од отровните супстанци, дефиниран е поимот на максимално дозволена концентрација (МДК). Под МДК се подразбира концентрација на токсичните супстанци во работната атмосфера (во воздухот и околината на работното место), која во текот на секојдневното осумчасовно изложување без користење лични заштитни средства и во текот на низа години, не предизвикува патолошки промени или заболувања, а кои би можеле да се откријат со постојните методи.

Вредностите на МДК се многу важни при изборот и проектирањето на технолошките процеси и постапки, како и материите и материјалите што ќе бидат вклучени во истите. Потребната висина на оцакот се одредува од условот на параметрите со најголема концентрација на било кој од загадувачите во приземниот слой на воздух, кои не смеат да бидат поголеми од средната дневна максимално дозволена концентрација (МДК), која за основни загадувачи изнесува:

$$\text{MDK } (\text{SO}_2) = 0,5 \text{ (mg/m}^3\text{)}; \quad \text{MDK } (\text{NO}_2) = 0,085 \text{ (mg/m}^3\text{)}; \quad \text{MDK (чад)} = 0,5 \text{ (mg/m}^3\text{)}$$

6.9.3. Избор на горилник

Врз основа на претходно направените анализи и искуствата на производителот на котелот, како најповолен за овој тип на котли и вакви услови на согорување се препорачува горилник од производната програма на "Viessmann" - Германија, што не значи дека не е возможно да се вгради и некој друг горилник со адекватен капацитет.

Карактеристиките на горилникот се:

- тип на горилникот: VITOFLAME 150
- капацитет на горилникот: 9,6 – 13,7 (kg/h)
- топлинска моќ на горилникот: 114 – 163 (kW)

Горилникот е предвиден да работи на течно гориво, но во понатамошна експлоатација, Инвеститорот може да премине на користење на природен гас како гориво. Истиот е во моноблок изведба, снабден со вентилатор за уфрлување на свеж воздух за согорување.

Стартувањето и палењето се врши автоматски. Со помош на електрична искра од електродите се пали добро распрсканото гориво кое е измешано со воздухот, со што се обезбедува оптимално согорување. Вграден е и серво уред за регулирање на протокот на воздухот.

6.9.4. Димензионирање на сезонски резервоар за складирање на гориво

Врз основа на часовната потрошувачка на гориво за котелот, при работа на котелот со полн капацитет, како и 60 дневна резерва, следи:

$B_1 = 13,453 \text{ kg/h}$ – потрошувачка на гориво за котелот при максимално трајно оптеретување.

$B_d = 269,06 \text{ kg/den}$ – дневна потрошувачка на гориво е комбинација на две различни оптеретувања на котелот, 16 часа со макс. оптеретување и 8 часа со половина од макс. оптеретување (за време на ноќните часови).

$$B_d = 16 \times B_1 + 8 \times B_1 = 16 \times 13,453 + 0,5 \times 8 \times 13,453 = 269,06 \text{ (kg/den)}$$

$h = 60$ – сезонска резерва на гориво за работа на котелот.

$k = 0,8$ – фактор кој ги зема во предвид температурните варирања во зимските денови.

Вкупна количина на гориво за претпоставената резерва, ќе изнесува:

$$B_g = B_d \times h \times k = 269,06 \times 60 \times 0,8 = 12.914,88 \text{ (kg)}$$

Волуменска запремина на резервоарот за гориво ќе биде:

$$V_g = \frac{B_g}{\gamma} = \frac{12.914,88}{0,91} = 14.192,17 \text{ (lit)}$$

За прифаќање на горивото, предвиден е еден сезонски резервоар со волумен $V_r = 16 \text{ (m}^3\text{)}$, кој одговара на потрошувачка на гориво за 61 ден со претпоставената часовна дневна работа на котелот при максимално трајно оптеретување.

6.9.5. Димензионирање на дневен резервоар за складирање на гориво

Со оглед на тоа дека сезонскиот резервоар е во непосредна близина на објектот и на самата котларница, се налага потреба да не се вложуваат дополнителни средства за дневен резервоар, како и за преточни пумпи од сезонскиот до дневниот резервоар. Исто така поради близината на сезонскиот резервоар, за котелот е избран и таков тип на горилник, во кој е веќе вградена маслена пумпа која ќе се користи за довод на гориво од резервоарот до самиот горилник.

Маслената пумпа за овој топлински капацитет која е во склопот на горилникот, е со следните карактеристики:

$G_p = 70 \text{ (l/h)}$ - проток на пумпата, при $50 (^{\circ}\text{E})$ вискозитет на горивото,
 $\Delta p = 2,0 \text{ (bar)}$ - работен притисок на пумпата,
 $n = 2.800 \text{ (min}^{-1}\text{)}$ - број на вртежи на електромоторот,
 $N = 300 \text{ (W)}$ - снага на електромоторот во против експлозивна заштита,

6.9.6. Избор на фин филтер за нафта

Помеѓу сезонскиот резервоар и маслената пумпа заради нејзина заштита, како и заради пречистување на горивото пред истото да дојде во дневниот резервоар, потребно е да се предвидува вградување на фин филтер и специјален сад вртложник пред самиот горилник, исто како и сета потребна арматура.

груб двострук филтер за нафта, со следните карактеристики:

Тип на филтерот: OVENTROP (без грејач, двосмерен),
Проток на филтерот: $G = 80 \text{ (l/h)}$,
Приклучок на филтерот: R1/2", DN15,

6.9.7. Снабдување со гориво на горилникот од котелот

За снабдување на горилникот со гориво од сезонскиот резервоар се користи двоцевен систем, за кој димензиите на цевките за довод и поврат на гориво однапред се пресметани од страна на производителот на котелот и горилникот. Тоа е направено во зависност од местоположбата на сезонскиот резервоар, како и разликата во висините на горилникот и подниот всисен во резервоарот за гориво. Во зависност од сите овие погоре спомнати параметри, усвоени се димензии на водовите за гориво од сезонскиот резервоар до горилникот на котелот, и тоа:

- усисен цевовод: $D_{us} = 10,0 \text{ (mm)} - DN10$.
- потисен цевовод: $D_{pot} = 10,0 \text{ (mm)} - DN10$.

6.9.8. Избор на опрема за ХПВ

Хемиската подготовка на водата се состои од: Јонско омекнување со јонски смоли во јонски омекнувачи, со следните карактеристики:

- капацитет: $1,25 \text{ (m}^3\text{/h)}$
- работен циклус: 18 (h)
- просечна цврстлина: $U_c = 18 (^{\circ}\text{dH})$
- корисен волумен на јонските смоли: $K_a = 30 \text{ (SAO/litar)}$
- дозволено специфично оптеретување на јонската смола: $Sp. opt. = 5 - 40 \text{ (l/h)}$

Потребен волумен со силно кисела катјонска смола: $V_s = 35$ (kg) - силно кисела катјонска смола KPS по филтер. Контролата на објектите со примена на килограми на силно кисела катјонска смола, се одредуваат преку специфично оптеретување по филтер.

$$B_{r,op} = \frac{G}{V_s} = \frac{1,25}{0,035} = 35,71 \text{ (m}^3/\text{m}^3\text{h)} - \text{што е во дозволените граници.}$$

Врз основа на пресметаната количина на јонска смола се одредуваат основните димензии на јонскиот филтер. Ако се усвои висина на јонскиот филтер: $H = 1.100$ mm, се добива:

$$A = V_s/H = 0,035/1,1 = 0,0318 \text{ (m}^2\text{)}$$

Усвоен е дијаметар на јонскиот филтер: $d = 240$ (mm). Висина на плаштот:

$$H_p = H + 0,1 \times H = 1,0 + 0,1 \times 1,0 = 1,10 \text{ (m).} \quad H_p = 1100 \text{ (mm).}$$

Усвоен е јонски филтер со следните димензии:

$$\begin{aligned} D &= 250 \text{ (mm)} - \text{пречник на филтерот} \\ H_p &= 1100 \text{ (mm)} - \text{висина на плаштот} \\ H_v &= 1200 \text{ (mm)} - \text{вкупна висина на филтерот} \end{aligned}$$

Брзината на филтрација ќе биде:

$$St = G/A = 1,25/0,0318 = 39,30 \text{ (m/h)}$$

Димензионирање на цевоводот околу јонскиот филтер. Димензионирањето на цевоводот се врши според претпоставената брзина на струење на водата $c_v = 1,3$ (m/s). Со пресметката се добива дека цевките се со пречник: $d = 8,6$ (mm). Усвоено е цевоводот да биде со димензии: R 1 1/4" (DN32).

Потребна количина на NaCl за регенерација. Теоретски потребната количина на NaCl за регенерација на силно кисели катјонски смоли изнесува 21 (kg) по 1 (m^3) потребна вода. Меѓутоа, праксата покажува дека треба 3 - 3,5 пати повеќе сол, а тоа е околу 0,2 (kg) NaCl по литар смола. За една регенерација треба да се обезбеди следната количина на сол:

$$35 \text{ (kg) смола} \times 0,2 \text{ (kg) NaCl} = 7 \text{ (kg).}$$

Регенерацијата се врши со 10% раствор така да конечно добиваме:

$$70/0,1 = 70 \text{ (kg)}, \text{ а сето тоа поделено со специфичната густина на NaCl: } 1,071 \text{ (kg/m}^3\text{)} \text{ се добива: } 70/1,071 = 65,36 \text{ (kg).}$$

Регенерацијата трае околу 40 минути.

$$G = 65,36/0,666 = 98,14 \text{ (l/h).}$$

$$Sp = 98,14/100 = 0,981 \text{ (l/l).}$$

За прифаќање на потребната количина на сол ќе се користи сад за сол со следните димензии:

$$D = 240 \text{ (mm)} - \text{дијаметар на садот за сол}$$

$$H = 1.200 \text{ (mm)} - \text{вкупна висина на садот.}$$

За димензионирање на цевоводот за регенерација, усвоена е брзина на протокот на водата $C_v = 1,2$ (m/s). Произлегува $d = 12,8$ (mm), а за овој дијаметар усвоен е цевовод со димензии: DN15. Хемиската подготовка на вода од тип: mov-1, од производителот MIP-TIMO во целост одговара на бараните параметри.

За постигање на потребниот притисок и проток на напојната вода не е потребно да се избере напојна пумпа поради притисокот кој владее во доводната цевка од водоводот од кој се донесува свежа вода.

6.9.9. Избор на експанзионен сад со напоен резервоар

Услови за избор на експанзиониот сад:

- радијаторско греене
- топлотен капацитет на котелот $Q_k = 150$ (kW)
- статичка висина на инсталацијата $H_{st} = 1,25$ (bar)
- максимален работен притисок $P_{max} = 3$ (bar)
- температурен режим на медиумот $90/70$ °C

а. Вкупна количина на вода во системот – V_{sist} :

$$V_{sist} = a_1 \times Q_k = 12,04 \times 150 = 1.806 \text{ (lit)}$$

$a_1 = 12,04$ – за радијаторско греене – фактор кој зависи од начинот на греене
(се зема од таблица)

б. Коефициент на дилатација (се одредува од дијаграм) за следни влезни параметри – k :

$t_n = 90$ (°C) – температура на напојната вода

$t_p = 70$ (°C) – температура на повратната вода

$$t_m = \frac{t_n + t_p}{2} = \frac{90 + 70}{2} = 80 \text{ (°C)}$$

за 80 °C од дијаграм се добива вредноста: $k = 0,029$

в. Дилатација на водата во системот:

$$\Delta V = V_{sist} \times k = 1.806 \times 0,029 = 50,57 \text{ (lit)}$$

г. Услов за избор на експанзиониот сад е следниот: $V_k > \Delta V$ (lit) и треба да е поголем за 25% од пресметаната вредност на дилатацијата на водата.

Од таблица се избира експанзионен сад со максимален корисен волумен на садот: $V_k = 62$ (lit), кој го задоволува условот за избор $V_k > \Delta V \times 1,25 = 50,57 \times 1,25 = 63,21$ (lit)

Значи конечно се избира експанзионен сад со следните карактеристики:

$$V_k = 62 \text{ (lit)}, P_{max} = 3 \text{ (bar)}, \text{приклучок: R1"}, \text{димензии: D} = 600 \text{ (mm)}, L = 1050 \text{ (mm)}.$$

6.9.10. Димензионирање на цевната мрежа за развод на топла вода

Количеството на вода што треба да проциркулира низ системот за да се пренесат 150 (kW) топлина со температурна разлика од 20 (°C) ќе биде:

$$G = \frac{Q \times 3.600}{4,186 \times \Delta t \times 915} = \frac{150 \times 3.600}{4,186 \times 20 \times 915} = 7,05 \text{ (m}^3/\text{h}) = 7,05/3.600 = 0,001958 \text{ (m}^3/\text{s})$$

При брзини на струење на водата од: $w = 0,75$ (m/s), следи: $d = 57,66$ mm (≈ 58 mm)

Производителот усвоил дијаметар на овие цевки DN65 mm ($\varnothing 70 \times 2,9$ mm).

6.9.11. Пресметка на распределителен и собирен колектор

За топлинските станици со повеќе циркулациони кругови, а кои се приклучени на едно мешање, се вградуваат распределителен и собирен колектор со следни пресметани димензии:

Пресметката се врши со 50% поголема вредност од вкупната површина на сите приклучоци заедно. Се пресметува според формулата:

$$D = [1,5 \times (d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_n^2)]^{1/2} \text{ (mm)}$$

а кога ќе се заменат вистинските вредности на големината на приклучоците се добива:

$$D = [1,5 \times (10^2 + 10^2 + 50^2 + 40^2 + 32^2 + 65^2)]^{1/2} = 119,68 \text{ (mm)}$$

Се усвојуваат двата распределители со димензии: $L = 1.200 \text{ mm} \times \varnothing 125 \text{ mm}$. Димензиите на распределителите се DN125, при максимален притисок $p = 4 \text{ (bar)}$.

6.9.12. Пресметка на оџакот на котларата

Оџакот е еден од најважните делови на котелската постројка. Ако тој не овозможи доволна промаја, целата постројка лошо ќе функционира. Предимензионирањето на оџакот исто така не дава добри резултати при работата на котлот, затоа што може да доведе до подладување на димните гасови, при што како последица се појавува кондензат и оштетување на оџакот и котловската постројка.

Пресметката се врши според следната формула:

$$A = \frac{2,6 \times Q}{n \times H^{0,5}} = \frac{2,6 \times 150}{1.800 \times 15,5^{0,5}} = 0,055 \text{ (m}^2\text{)}$$

Дијаметарот на оџакот се пресметува според стандардната формула:

$$A = \frac{d^2 \times \pi}{4} \Rightarrow d = [(4 \times A) / \pi]^{0,5} = [(4 \times 0,035) / \pi]^{0,5} = 0,265 \text{ (m)}$$

$$A = a \times b \Rightarrow b = A/a = 0,055 / 0,25 = 0,22 \text{ (m)} = 220 \text{ (mm)}$$

каде што:

$Q = 150 \text{ (kW)}$ - топлински капацитет на котлот,

$H = 15,5 \text{ (m)}$ - висина на оџакот,

$n = 1.800$ - бездимензионален број,

$d = 0,265 \text{ (m)}$ - дијаметар на оџакот,

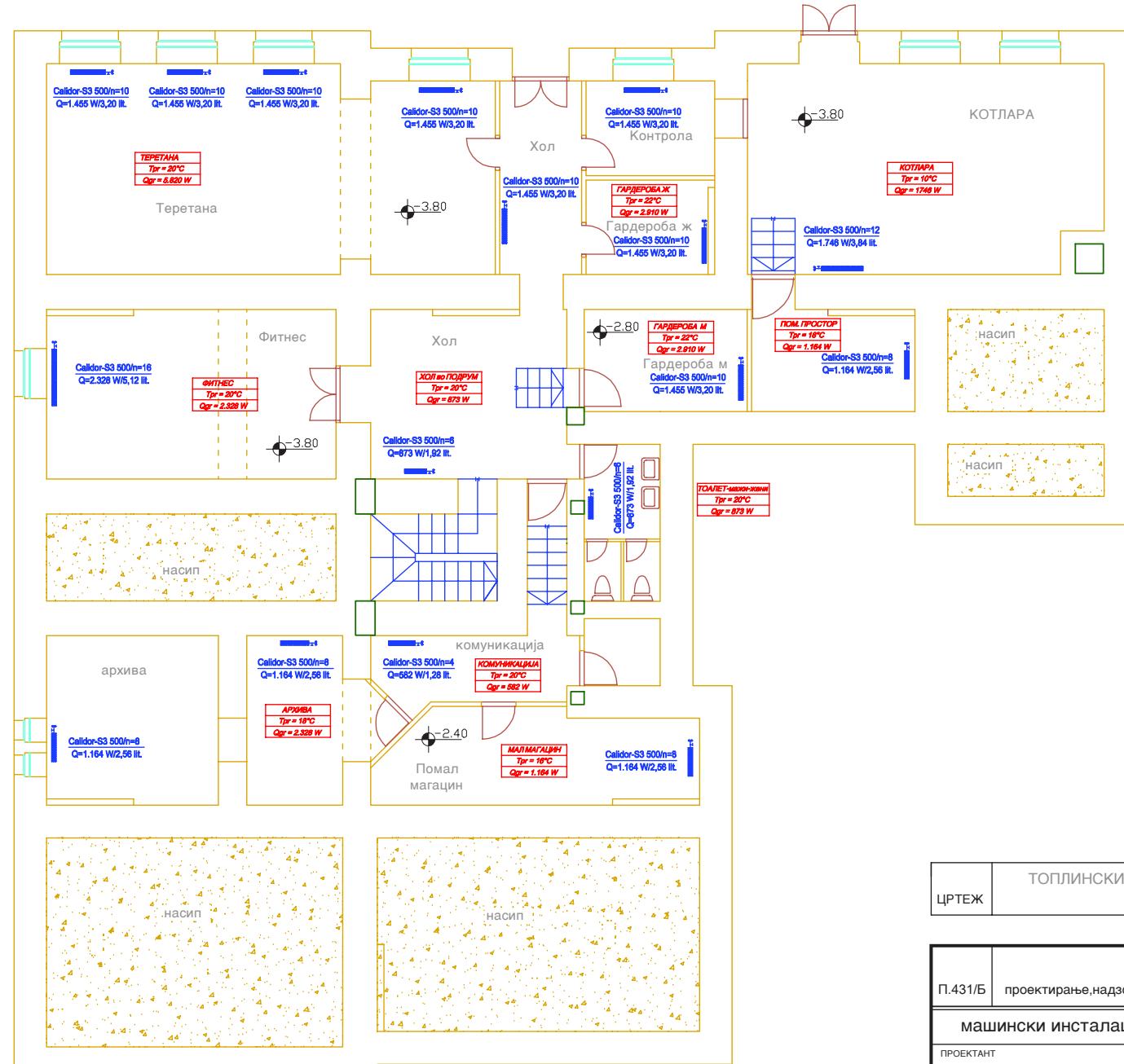
$a = 0,25 \text{ (m)}$ - една страна од светол отвор на оџакот

Значи, $d = 0,220 \text{ (m)}$. Се усвојува дијаметарот на оџакот да биде: $d = 0,30 \text{ (m)} = 300 \text{ (mm)}$.

Или се усвојува димензии на оџакот со квадратен пресек: $a \times b = 300 \times 300 \text{ mm}$.

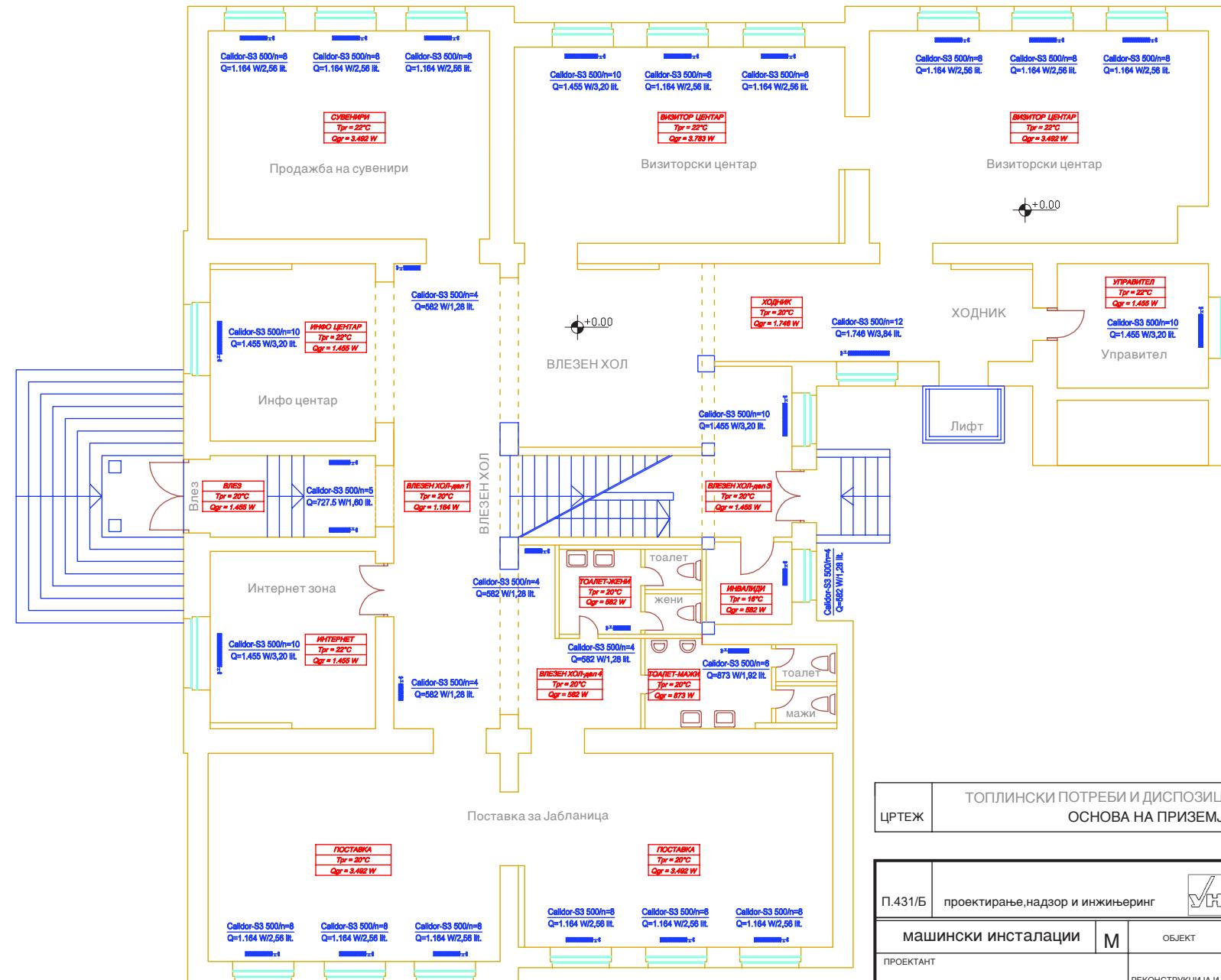
Оџакот е со височина од $15,5 \text{ (m)}$, со што го надвишува објектот, а со тоа е задоволен еден од условите за заштита на околината од штетни материји и одржување на чистотата на воздухот.

7. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА



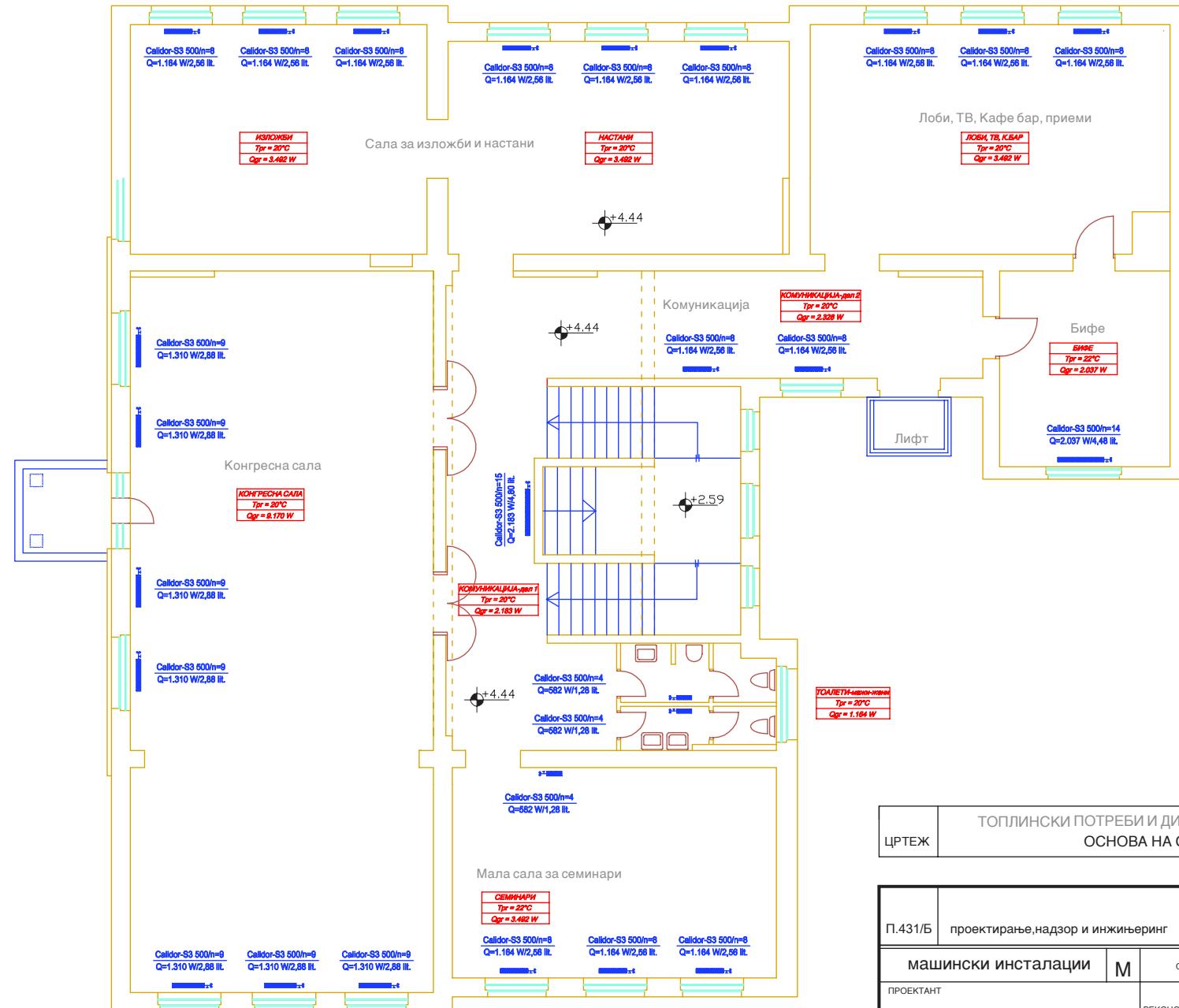
ЦРТЕЖ ТОПЛИНСКИ ПОТРЕБИ И ДИСПОЗИЦИЈА НА ГРЕЈНИ ТЕЛА
ОСНОВА НА ПОДРУМ - (-3.80)

П.431/Б	проектирање, надзор и инжињеринг	машински инсталации	M	објект	инвеститор
ПРОЕКТАНТ	СПИРО АТАНАСОСКИ дипл.маш.инг. овластување бр.3.0033			РЕКОНСТРУКЦИЈА И ПРЕНАМЕНА НА ПОСТОЈАНО УЧИЛИШТЕ ВО ТУРИСТИЧКИ ЦЕНТАР ВЕВЧАНИ	ОПШТИНА ВЕВЧАНИ ВЕВЧАНИ
Основен проект		ТЕХ. БР.	06/2017	ДАТА	Maj 2017
		МЕРКА		ЛИСТ БР.	1



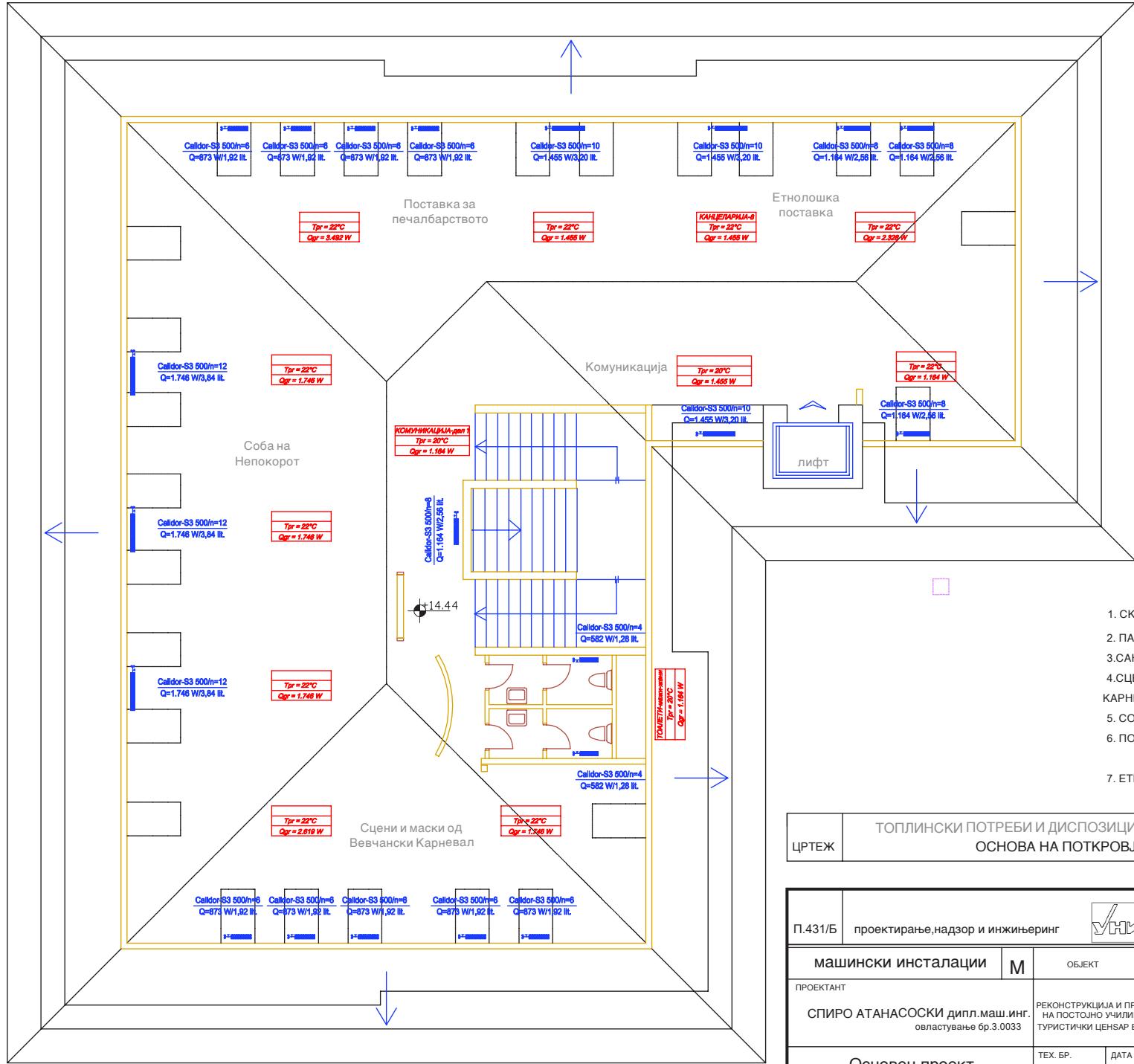
ЦРТЕЖ	ТОПЛИНСКИ ПОТРЕБИ И ДИСПОЗИЦИЈА НА ГРЕЈНИ ТЕЛА ОСНОВА НА ПРИЗЕМЈЕ - (0.00)
-------	-------------------------------------------------------------------------------

П.431/Б	проектирање,надзор и инжињеринг			
МАШИНСКИ ИНСТАЛАЦИИ	M	ОБЈЕКТ	ИНЕСТИТОР	
ПРОЕКТАНТ	СПИРО АТАНАСОСКИ дипл.маш.инг. овластување бр.3.0033	РЕКОНСТРУКЦИЈА И ПРЕНАМЕНА НА ПОСТОЈАНО УЧИЛИШТЕ ВО ТУРИСТИЧКИ ЦЕНТАР БЕВЧАНИ	ОПШТИНА БЕВЧАНИ БЕВЧАНИ	
Основен проект	ТЕХ. БР. 06/2017	ДАТА Мај 2017	МЕРКА	ЛИСТ БР. 2



ЦРТЕЖ	ТОГЛИНСКИ ПОТРЕБИ И ДИСПОЗИЦИЈА НА ГРЕЈНИ ТЕЛА ОСНОВА НА СПРАТ - (+4.44)
-------	-----------------------------------------------------------------------------

П.431/Б	проектирање,надзор и инжињеринг			
	МАШИНСКИ ИНСТАЛАЦИИ	M	ОБЈЕКТ	ИНВЕСТИТОР
ПРОЕКТАНТ	СПИРО АТАНАСОСКИ дипл.маш.инг. овластување бр.3.0033	РЕКОНСТРУКЦИЈА И ПРЕНАМЕНА НА ПОСТОЈНО УЧИЛИШТЕ ВО ТУРИСТИЧКИ ЦЕНЗАР ВЕВЧАНИ	ОПШТИНА ВЕВЧАНИ ВЕВЧАНИ	
Основен проект	ТЕХ. БР. 06/2017	ДАТА Мај 2017	МЕРКА	ЛИСТ БР. 3



ЛЕНДА:

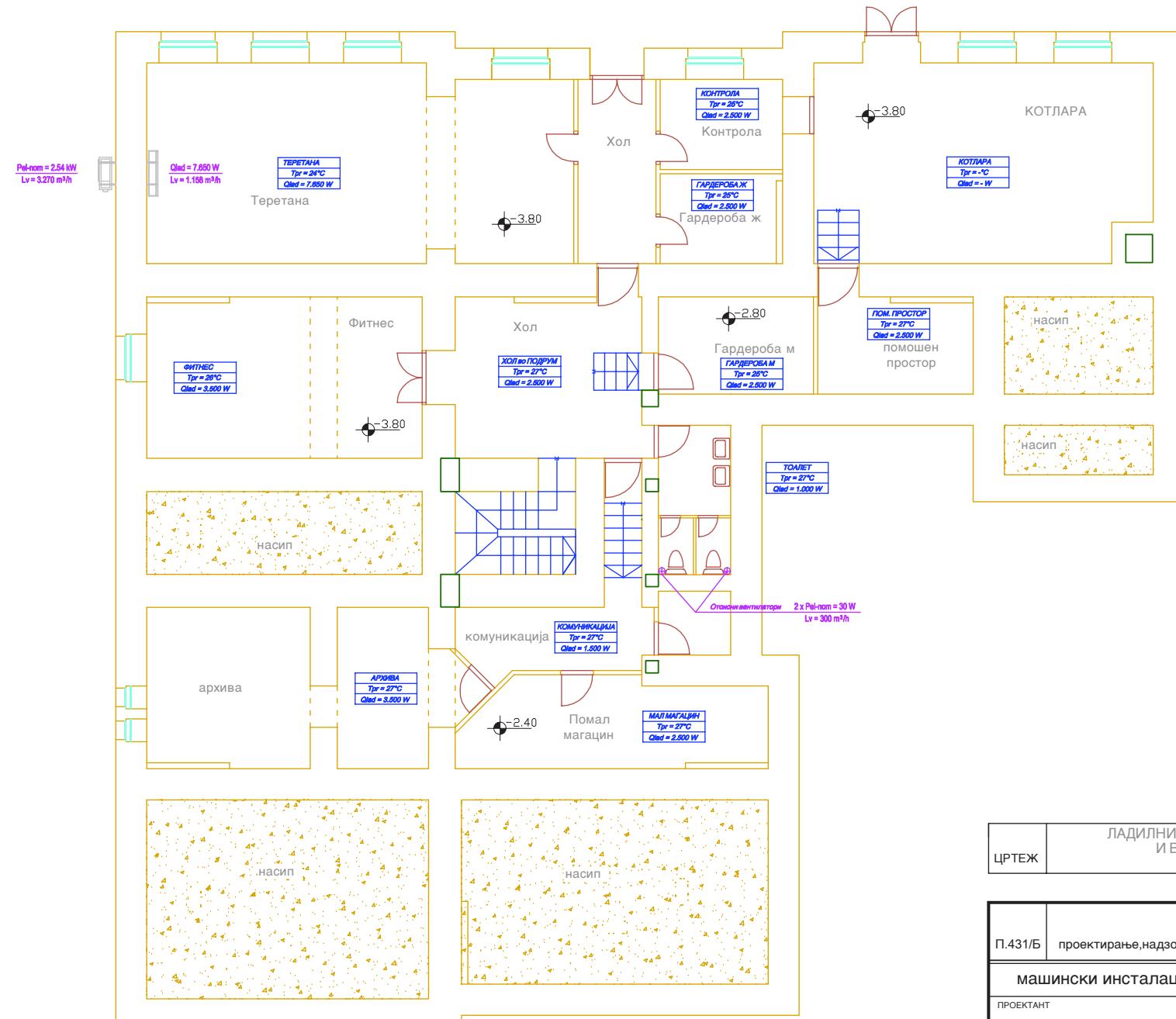
- | | |
|---------------------------------------|----------------------|
| 1. СКАЛИ | 27.00 м ² |
| 2. ПАНОРАМСКИ ЛИФТ | 3.25 м ² |
| 3.САНИТАРИИ (М+Ж) | 8.30 м ² |
| 4.СЦЕНИ И МАСКИ ОД ВЕВЧАНСКИ КАРНЕВАЛ | 95.40 м ² |
| 5. СОБА НА НЕПОКОРОТ | 67.00 м ² |
| 6. ПОСТАВКА ЗА ПЕЧАЛБАРСТВОТО | 69.40 м ² |
| 7. ЕТНОЛОШКА ПОСТАВКА | 76.00 м ² |

ТОПЛИНСКИ ПОТРЕБИ И ДИСПОЗИЦИЈА НА ГРЕЈНИ ТЕЛА ОСНОВА НА ПОТКРОВЈЕ - (+8.44)

П 431/Б проектирање надзор и инжињеринг

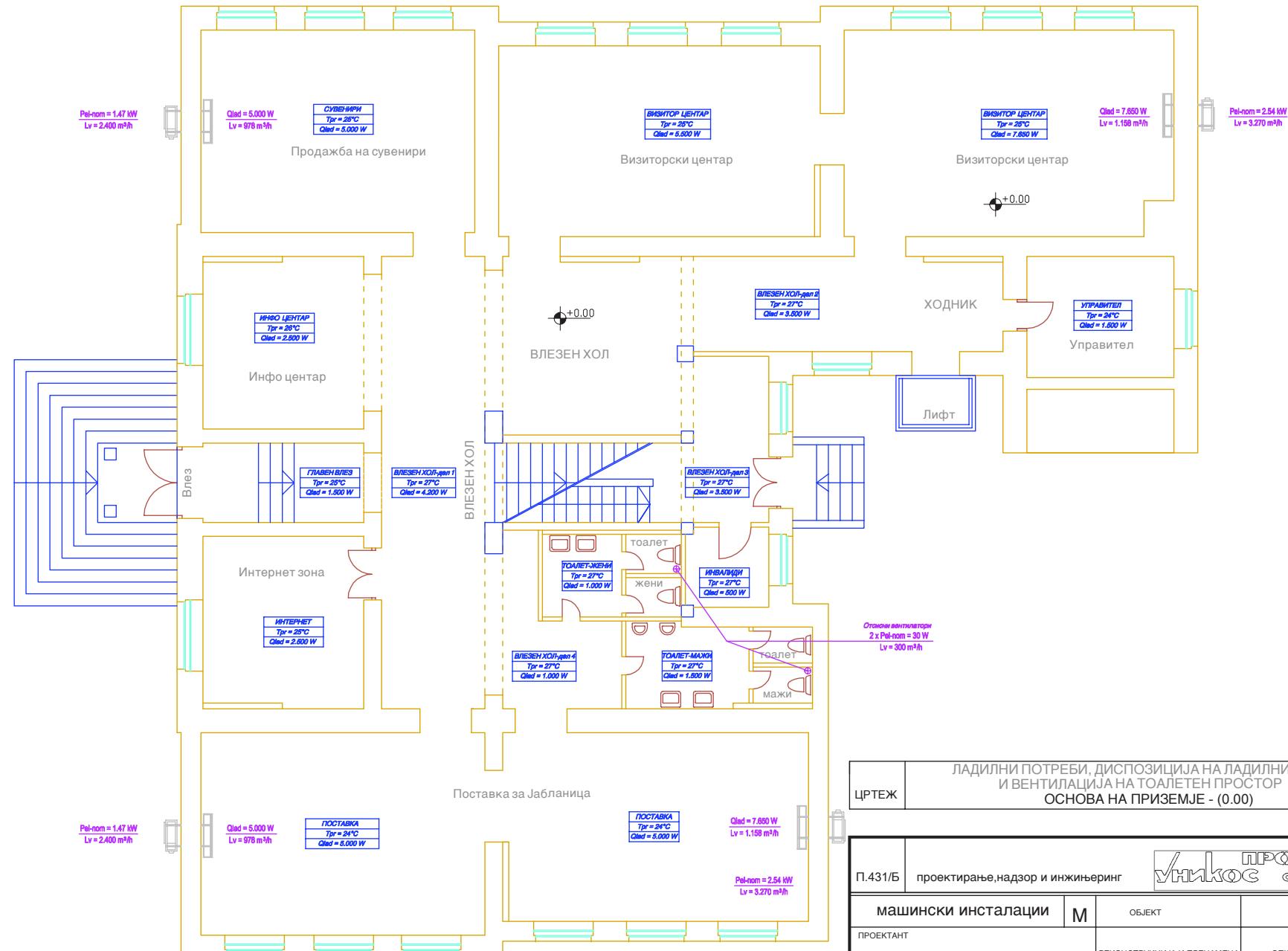
ПРОЕКТ
УНИКОС сконје

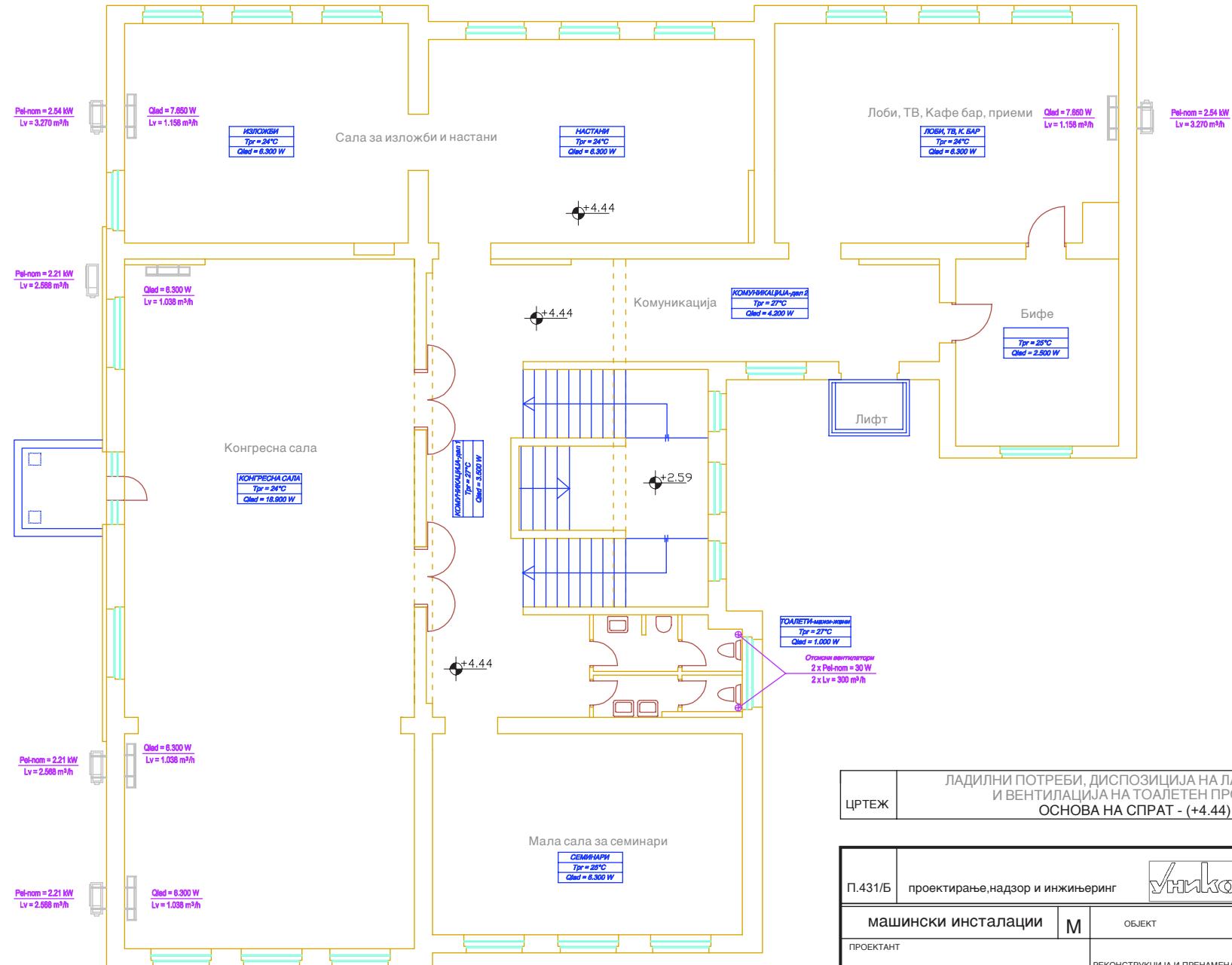
МАШИНСКИ ИНСТАЛАЦИИ	M	ОБЈЕКТ	ИНВЕСТИТОР
ПРОЕКТАНТ	СПИРО АТАНАСОСКИ дипл.маш.инг. овластување бр.3.0033	РЕКОНСТРУКЦИЈА И ПРЕНАМЕНА НА ПОСТОЈАНО УЧИЛИШТЕ ВО ТУРИСТИЧКИ ЦЕНЗАР ВЕВЧАНИ	ОПШТИНА ВЕВЧАНИ ВЕВЧАНИ
Основен проект	ТЕХ. БР. 06/2017	ДАТА Мај 2017	МЕРКА 4



ЦРТЕЖ	ЛАДИЛНИ ПОТРЕБИ, ДИСПОЗИЦИЈА НА ЛАДИЛНИ ТЕЛА И ВЕНТИЛАЦИЈА НА ТОАЛЕТЕН ПРОСТОР ОСНОВА НА ПОДРУМ (-3,80)
-------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

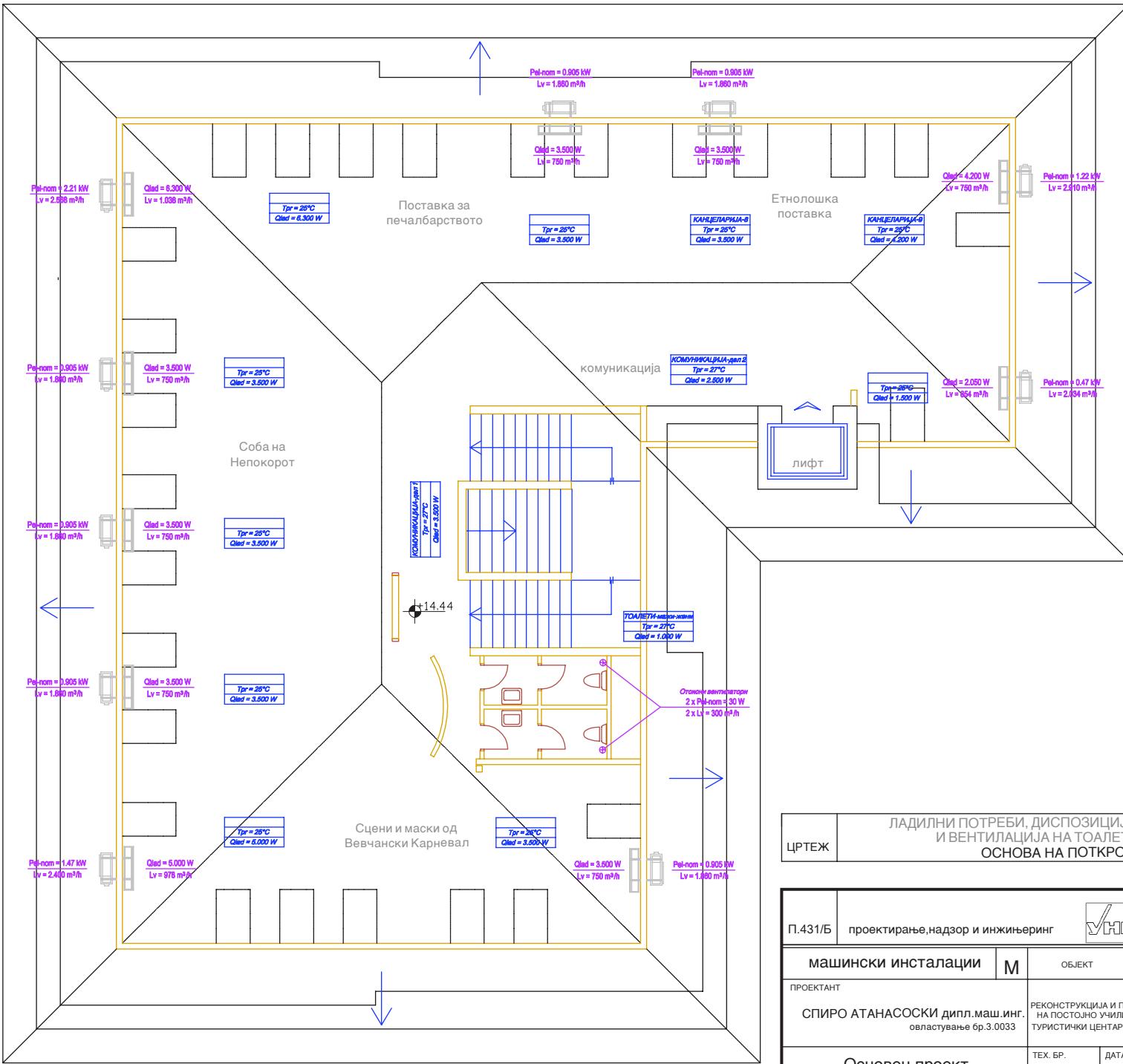
П.431/Б	проектирање,надзор и инжињеринг		ПРОЕКТ unikos скопје	X
МАШИНСКИ ИНСТАЛАЦИИ	M	ОБЈЕКТ	ИНВЕСТИТОР	
ПРОЕКТАНТ	СПИРО АТАНАСОСКИ дипл.маш.инг. овластување бр.3.0033	РЕКОНСТРУКЦИЈА И ПРЕНАМЕНА НА ПОСТОЈАНО УЧИЛИШТЕ ВО ТУРИСТИЧКИ ЦЕНТАР ВЕВЧАНИ	ОПШТИНА ВЕВЧАНИ ВЕВЧАНИ	
Основен проект	ТЕХ. БР. 06/2017	ДАТА Мај 2017	МЕРКА	ЛИСТ БР. 5

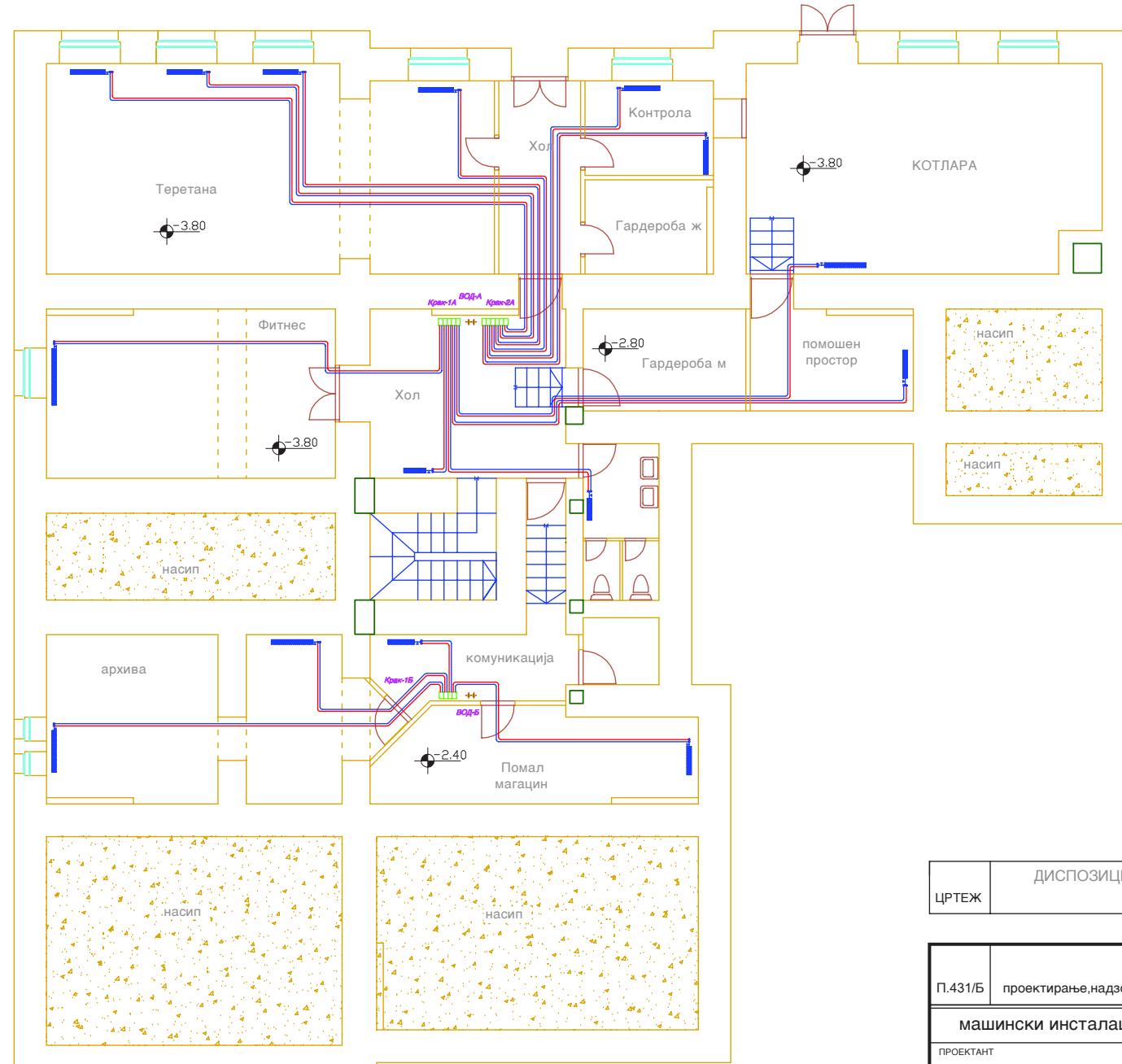




ЦРТЕЖ | ЛАДИЛНИ ПОТРЕБИ, ДИСПОЗИЦИЈА НА ЛАДИЛНИ ТЕЛА И ВЕНТИЛАЦИЈА НА ТОАЛЕТЕН ПРОСТОР ОСНОВА НА СПРАТ - (+4.44)

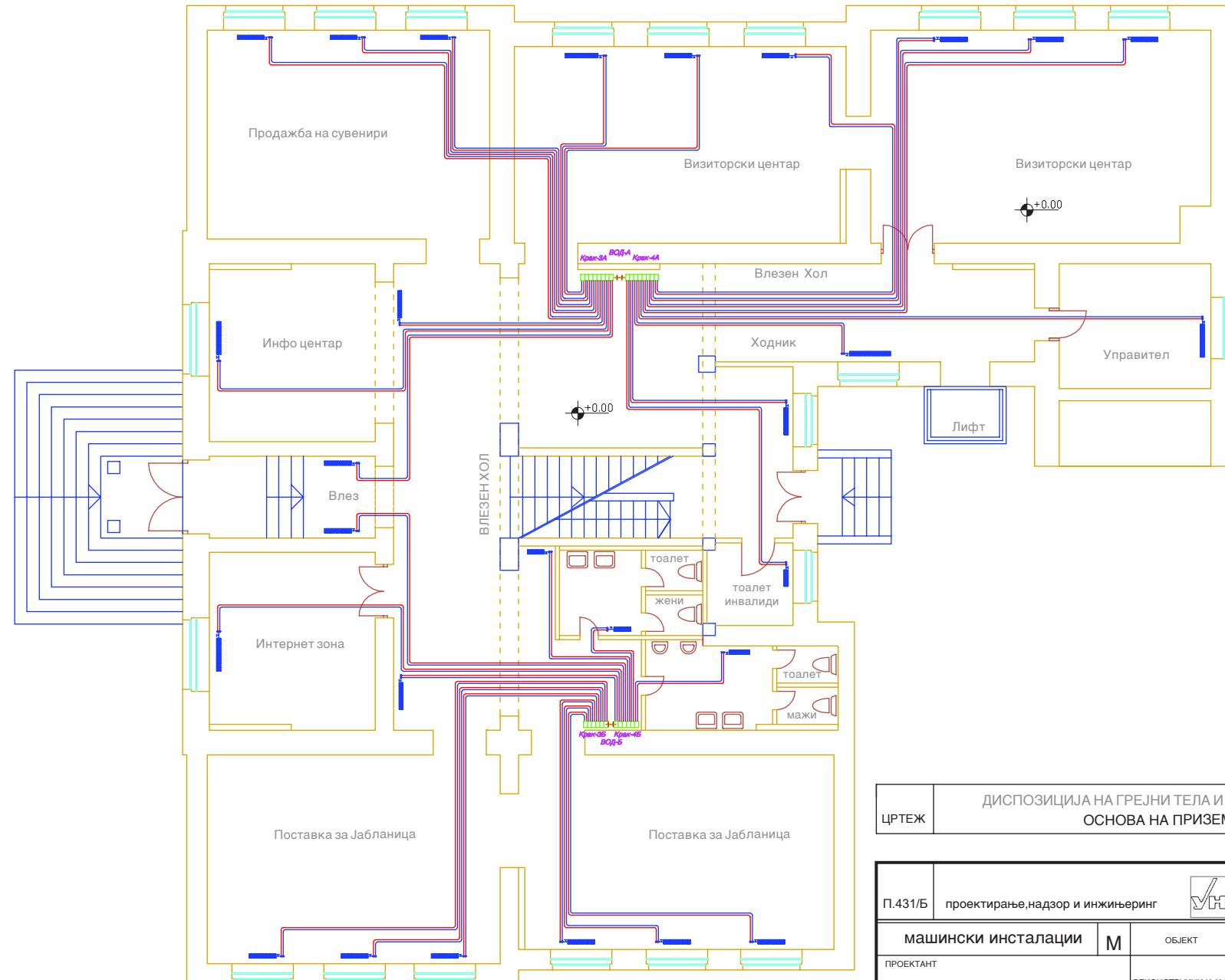
П.431/Б	проектирање, надзор и инжињеринг	ПРОЕКТУникос економије
машински инсталации	M	ОБЈЕКТ
ПРОЕКТАНТ		ИНЕСТИТОР
СПИРО АТАНАСОСКИ дипл.маш.инг. овластување бр.3.0033		РЕКОНСТРУКЦИЈА И ПРЕНАМЕНА НА ПОСТОЈАНО УЧИЛИШТЕ ВО ТУРИСТИЧКИ ЦЕНТАР ВЕВЧАНИ ОПШТИНА ВЕВЧАНИ ВЕВЧАНИ
Основен проект	ТЕХ. БР. 06/2017	ДАТА Мај 2017
	МЕРКА	ЛИСТ БР. 7





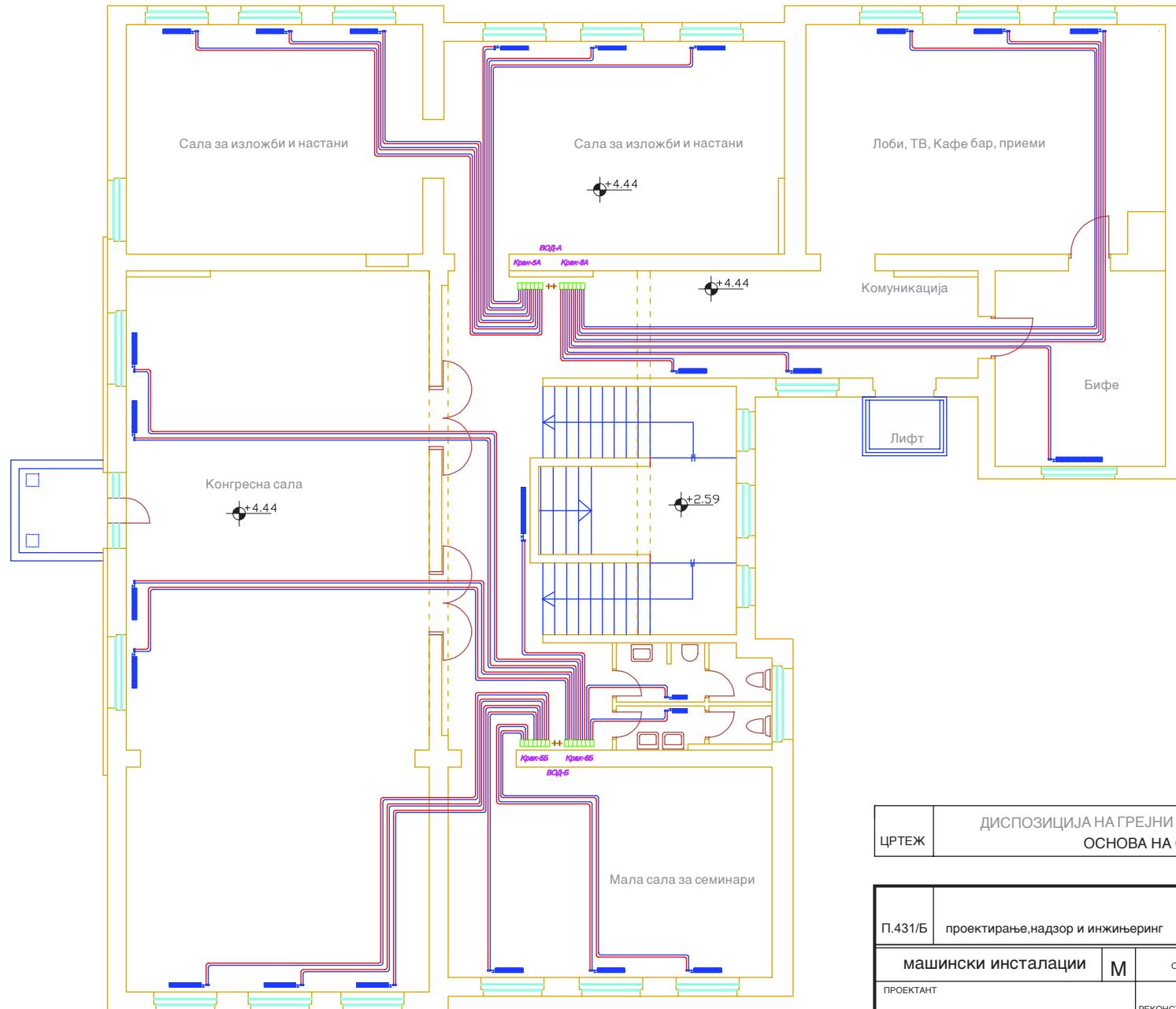
ЦРТЕЖ ДИСПОЗИЦИЈА НА ГРЕЈНИ ТЕЛА И ЦЕВНА ИНСТАЛАЦИЈА
ОСНОВА НА ПОДРУМ - (-3.80)

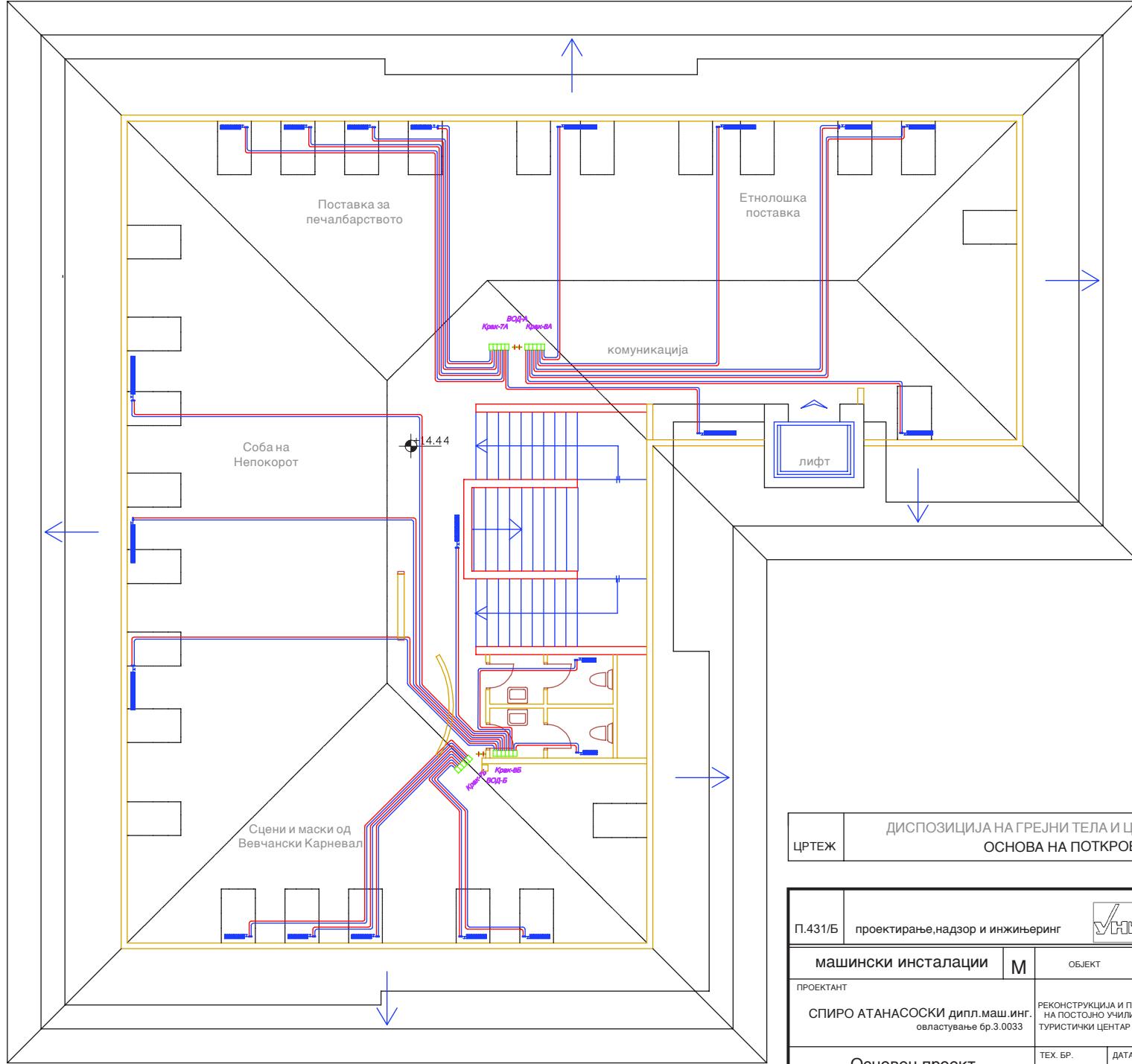
П.431/Б	проектирање, надзор и инжињеринг	ПРОЕКТУникос екопје		
машински инсталации	M	ОБЈЕКТ	ИНЕСТИТОР	
ПРОЕКТАНТ		РЕКОНСТРУКЦИЈА И ПРЕНАМЕНА НА ПОСТОЈАНО УЧИЛИШТЕ ВО ТУРИСТИЧКИ ЦЕНТАР ВЕВЧАНИ	ОПШТИНА ВЕВЧАНИ	
СПИРО АТАНАСОСКИ дипл.маш.инг. овластување бр.3.0033				
Основен проект	ТЕХ. БР. 06/2017	ДАТА Мај 2017	МЕРКА	лист бр. 9

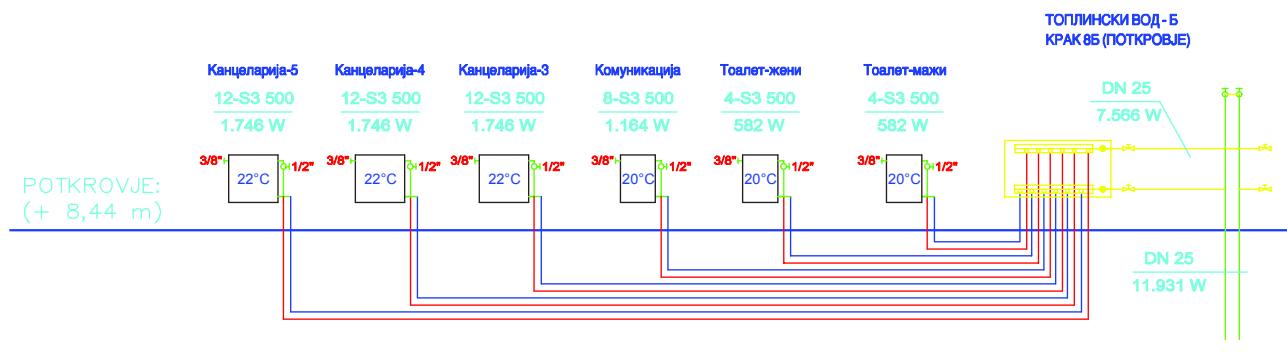
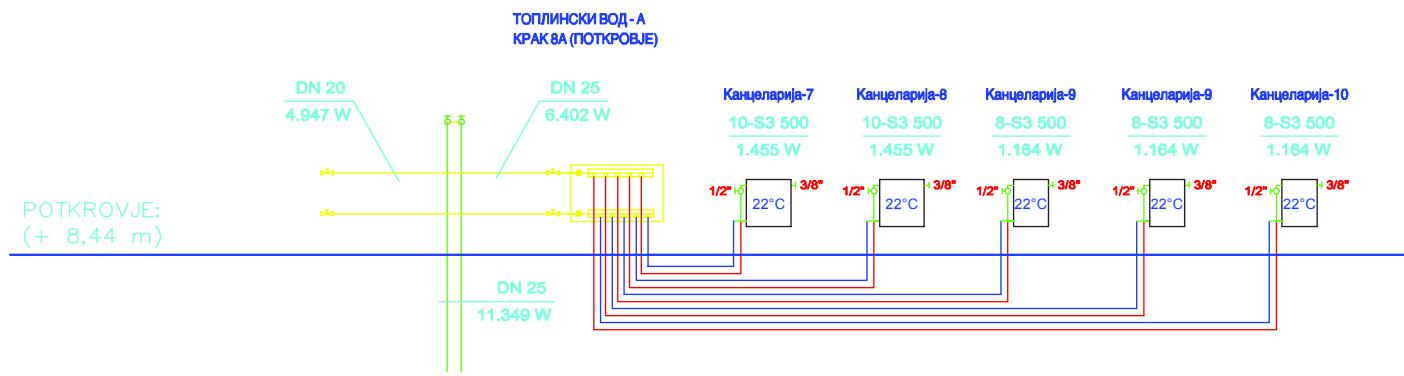
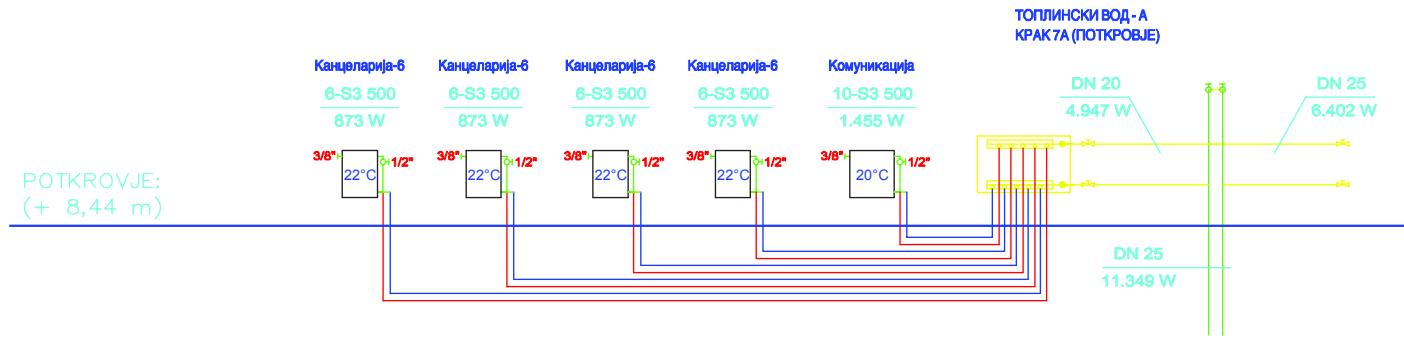


ЦРТЕЖ ДИСПОЗИЦИЈА НА ГРЕЈНИ ТЕЛА И ЦЕВНА ИНСТАЛАЦИЈА
ОСНОВА НА ПРИЗЕМЈЕ - (0.00)

П.431/Б	проектирање, надзор и инжињеринг	УНИКОС	ПРОЕКТ	економије
машински инсталации	M	ОБЈЕКТ	Инвеститор	
ПРОЕКТАНТ		РЕКОНСТРУКЦИЈА И ПРЕНАМЕНА НА ПОСТОЈАНО УЧИЛИШТЕ ВО ТУРИСТИЧКИ ЦЕНТАР ВЕВЧАНИ	ОПШТИНА ВЕВЧАНИ ВЕВЧАНИ	
СПИРО АТАНАСОСКИ дипл.маш.инг. овластување бр.3.0033				
Основен проект	ТЕХ. БР. 06/2017	ДАТА Мај 2017	МЕРКА	лист бр. 10

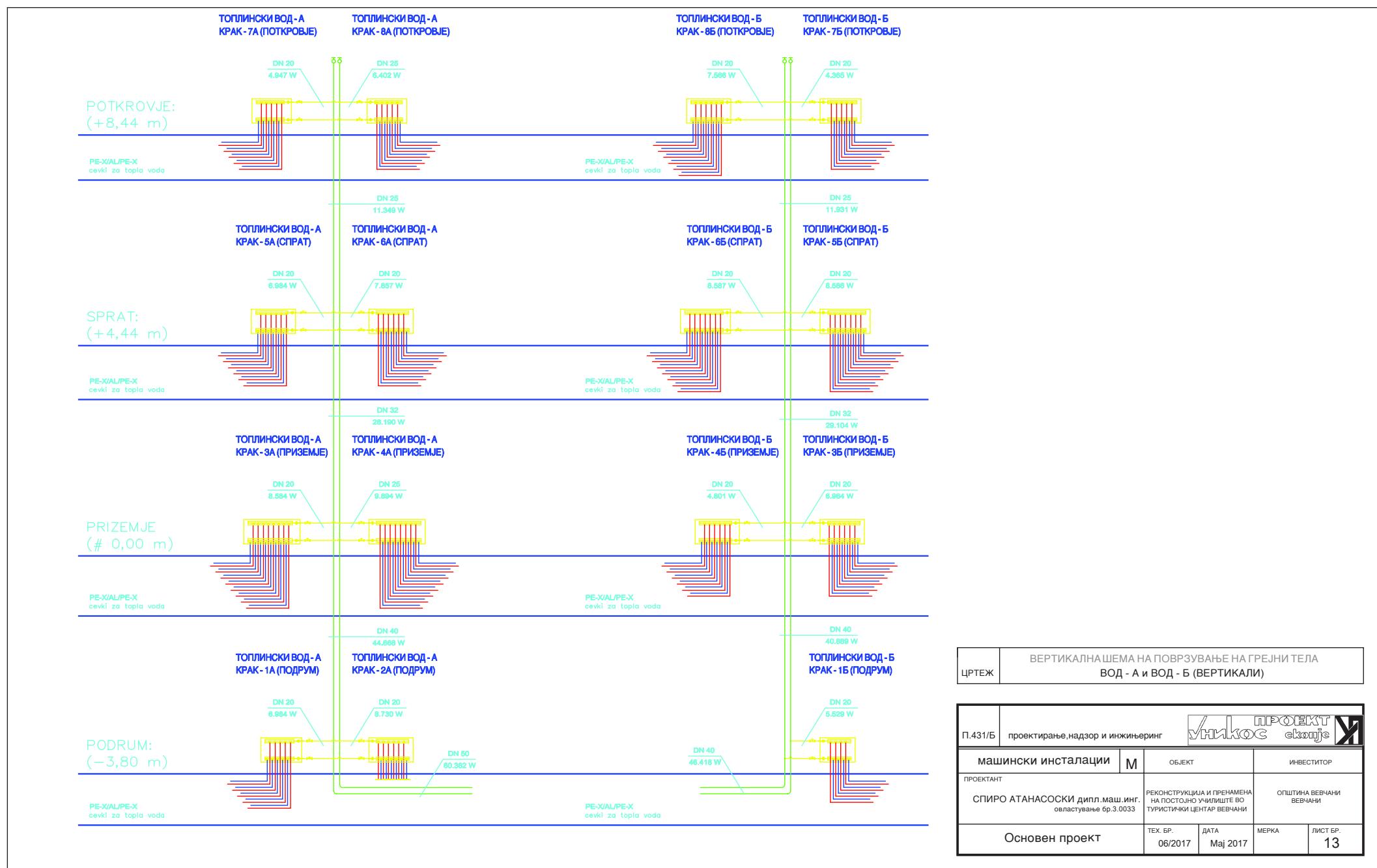


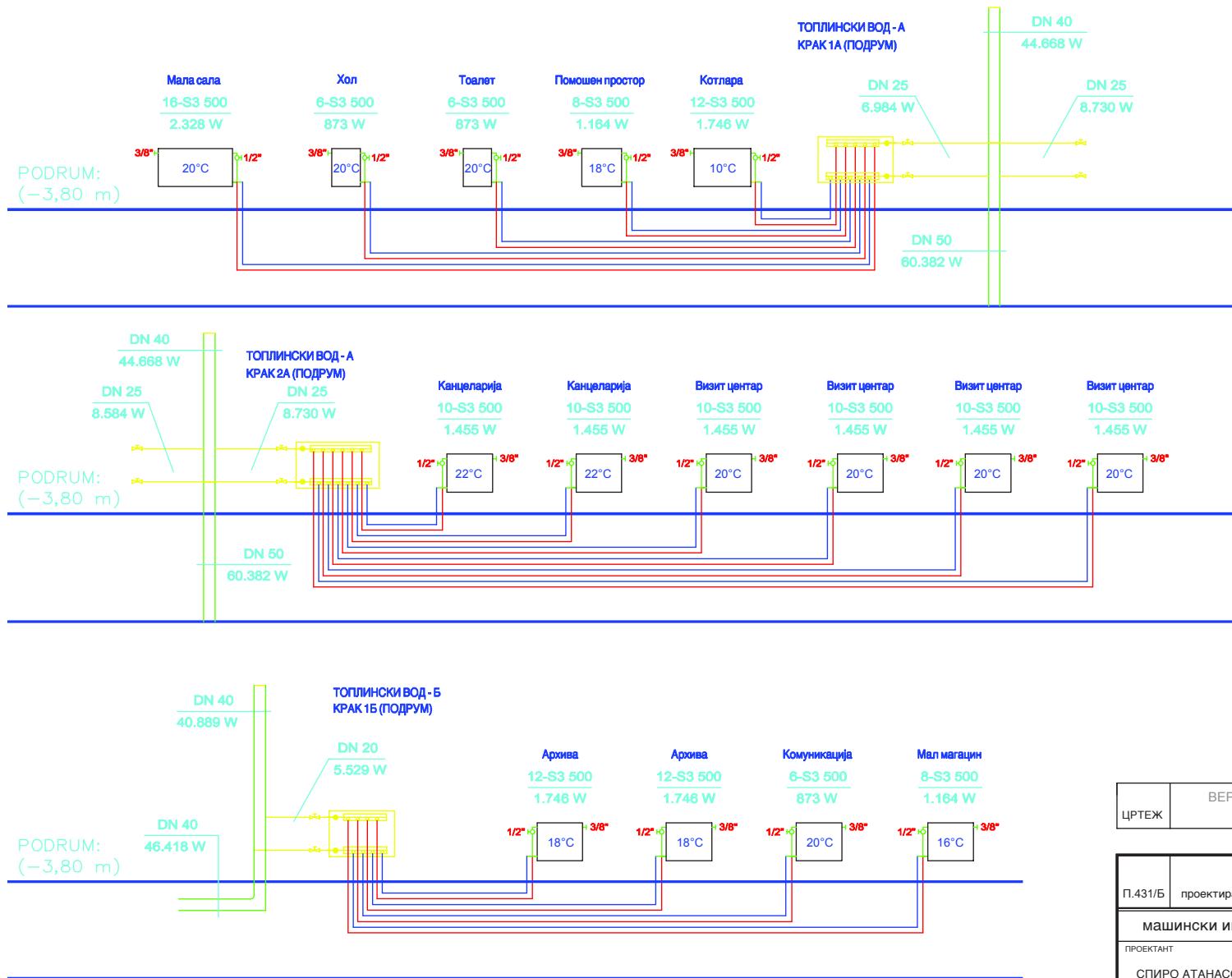




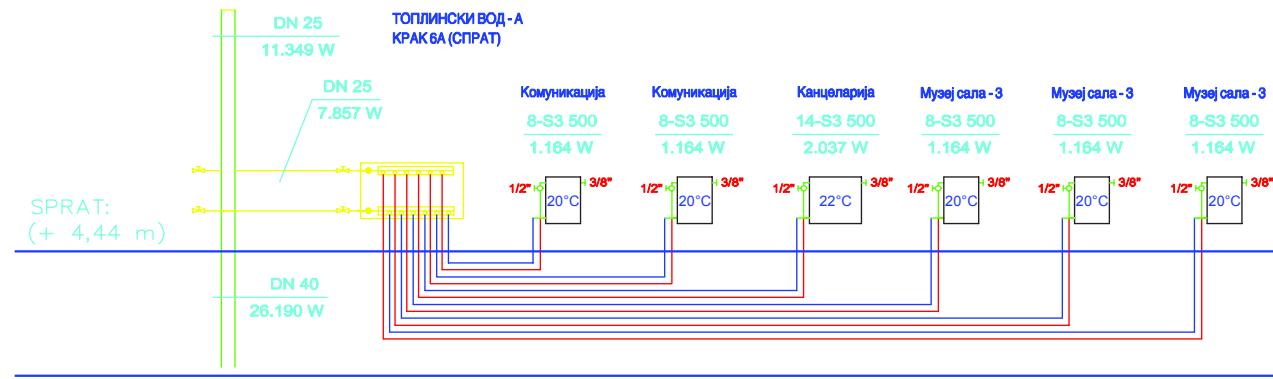
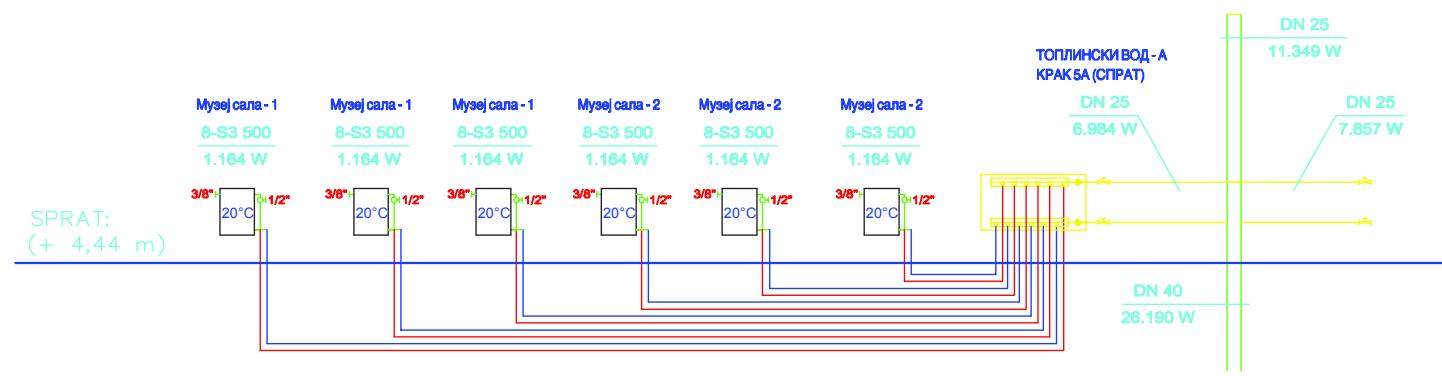
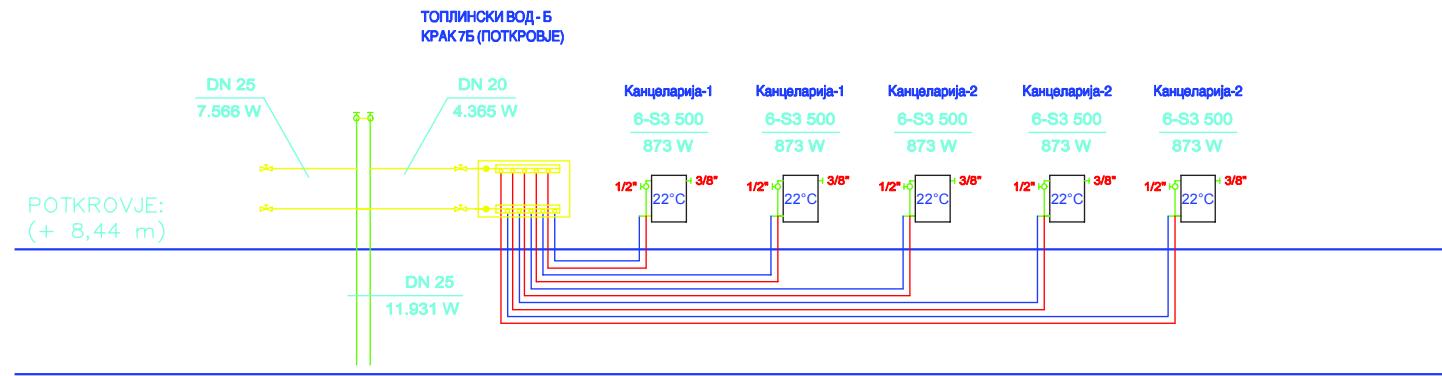
ЦРТЕЖ	ВЕРТИКАЛНА ШЕМА НА ПОВРЗУВАЊЕ НА ГРЕЈНИ ТЕЛА ВОД - А и Б (КРАК - 7А, 8А и 8Б)
-------	----------------------------------------------------------------------------------

П.431/Б	проектирање, надзор и инжињеринг	ПРОЕКТУС Уникос скопје	
машински инсталации	M	ОБЈЕКТ	ИНВЕСТИТОР
ПРОЕКТАНТ		РЕКОНСТРУКЦИЈА И ПРЕНАМЕНА НА ПОСТОДНО УЧИЛНИЦЕ ВО ТУРИСТИЧКИ ЦЕНТАР ВЕВЧАНИ	ОПШТИНА ВЕВЧАНИ
СПИРО АТАНАСОСКИ дипл.маш.инг. овластување бр.3.0033			
Основен проект	ТЕХ. БР. 06/2013	ДАТА Мај 2017	МЕРКА
			лист бр 18



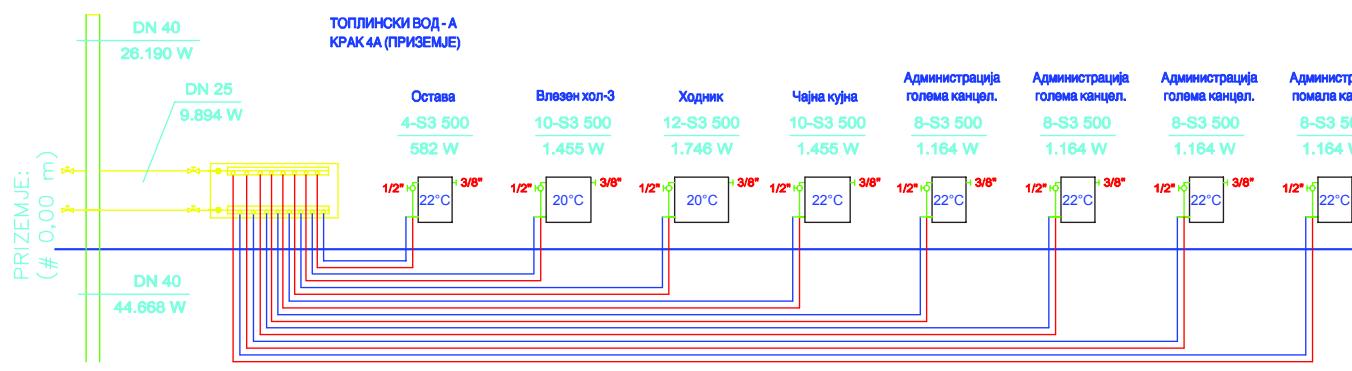
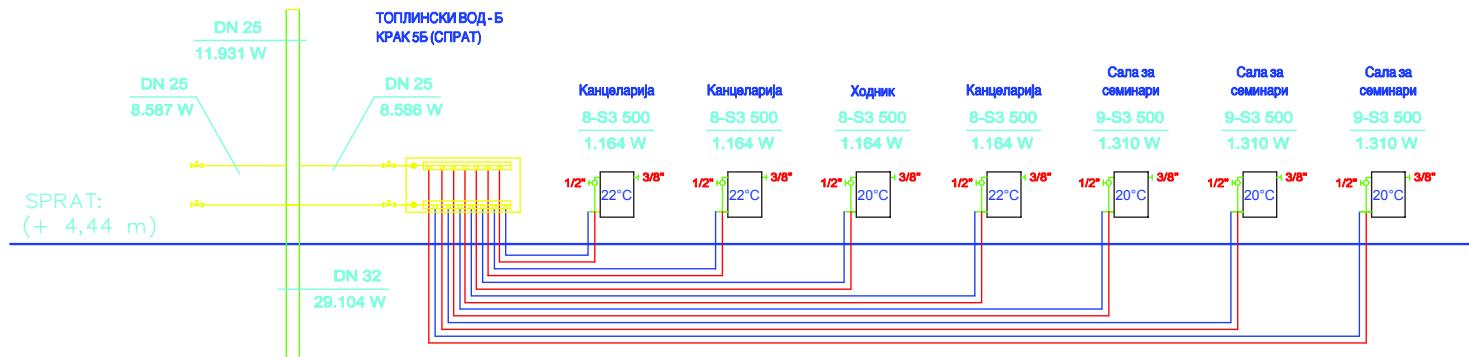
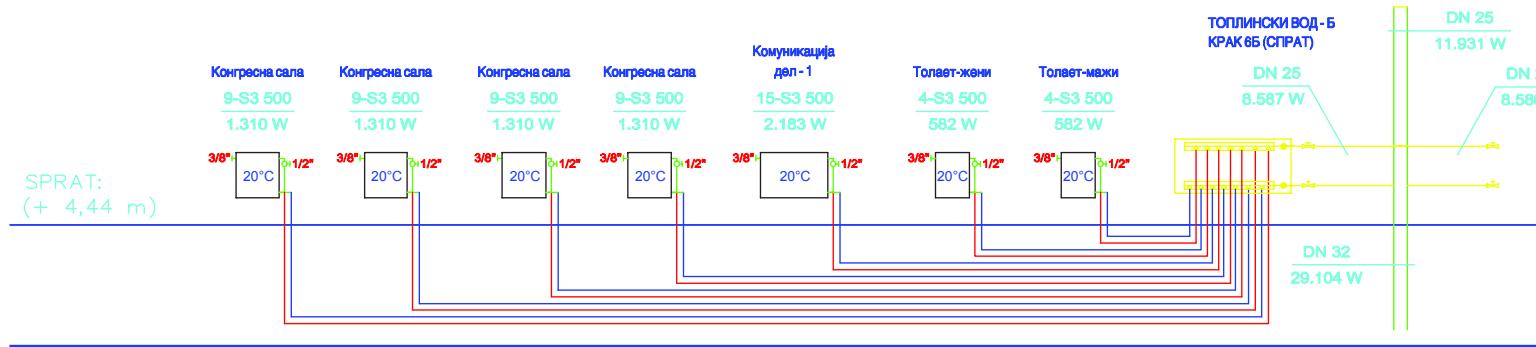


ЦРТЕЖ	ВЕРТИКАЛНА ШЕМА НА ПОВРЗУВАЊЕ НА ГРЕЈНИ ТЕЛА ВОД - А и Б (КРАК 1А, 2А и 1Б)		
П.431/Б	проектирање, надзор и инжињеринг		
машински инсталации	M	објект	инвеститор
ПРОЕКТАНТ		РЕКОСТРУКЦИЈА И ПРЕНАМЕНА НА ПОСТОЈУЩО УЧИЛИШТЕ ВО ТУРИСТИЧКИ ЦЕНТАР ВЕВЧАНИ	ОПШТИНА ВЕВЧАНИ ВЕВЧАНИ
СПИРО АТАНАСОВСКИ дипл.маш.инг. овластување бр.3.0033			
Основен проект	ТЕХ. БР. 06/2017	ДАТА Мај 2017	МЕРКА ЛИСТ БР. 14



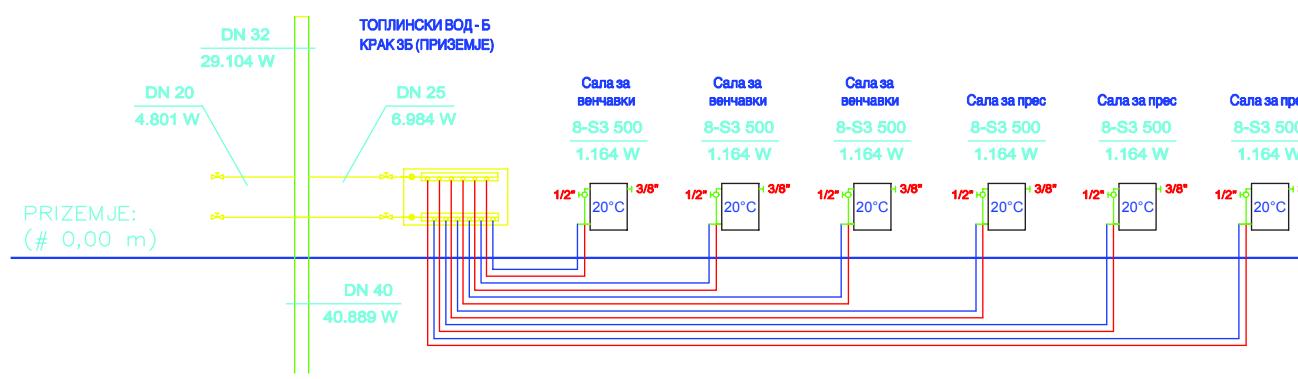
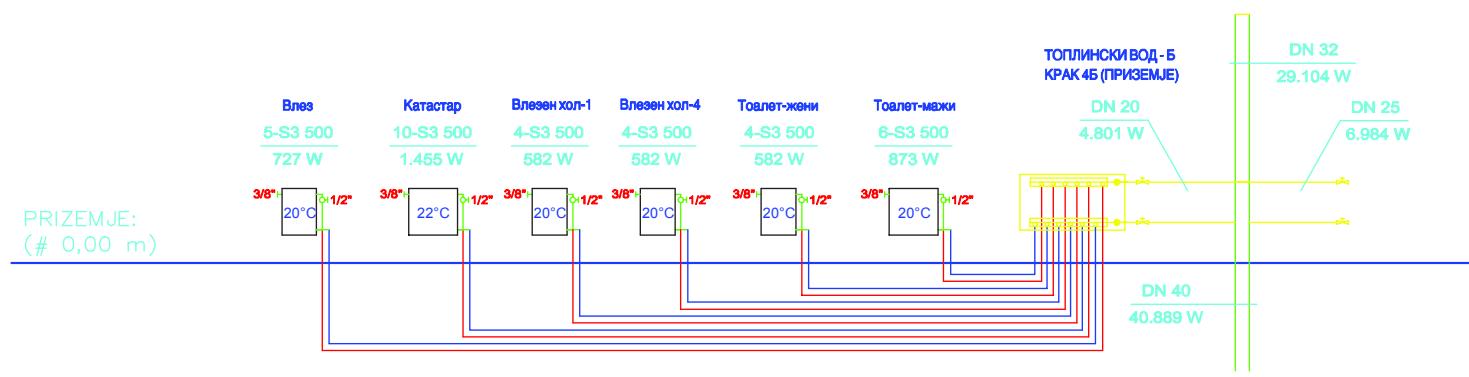
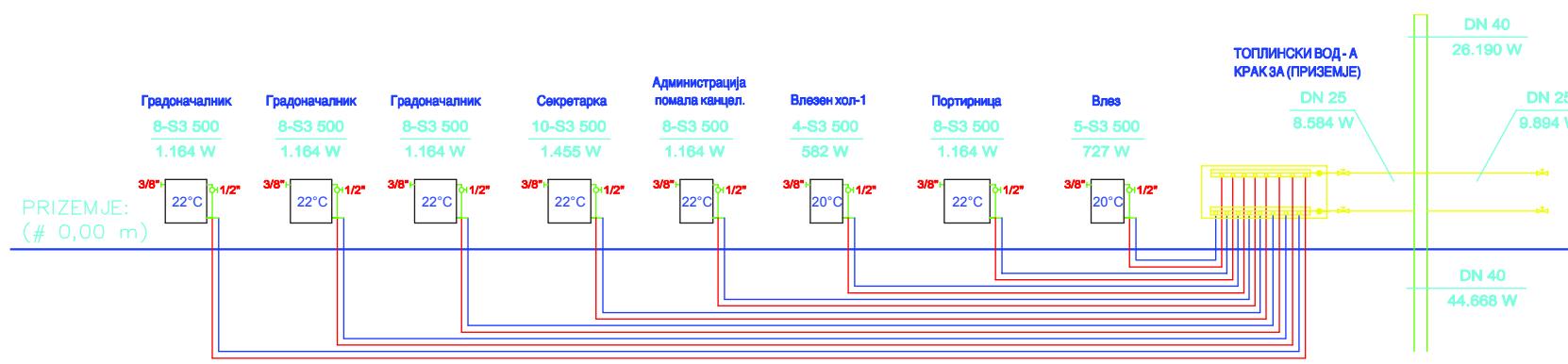
ЦРТЕЖ ВЕРТИКАЛНА ШЕМА НА ПОВРЗУВАЊЕ НА ГРЕЈНИ ТЕЛА
ВОД - А и Б (КРАК - 5А, 6А и 7Б)

П.431/Б	проектирање, надзор и инжињеринг	Уникос скопје	
машински инсталации	M	објект	инвеститор
ПРОЕКТАНТ		РЕКОСТРУКЦИЈА И ПРЕНАМЕНА НА ПОСТОЈНО УЧИЛИШТЕ ВО ТУРИСТИЧКИ ЦЕНТАР ВЕВЧАНИ	ОПШТИНА ВЕВЧАНИ ВЕВЧАНИ
СПИРО АТАНАСОВСКИ дипл.маш.инг. овластување бр.3.0033			
Основен проект	ТЕХ. БР. 06/2017	ДАТА Мај 2017	МЕРКА ЛИСТ БР. 17



ЦРТЕЖ	ВЕРТИКАЛНА ШЕМА НА ПОВРЗУВАЊЕ НА ГРЕЈНИ ТЕЛА ВОД - А и Б (КРАК - 4А, 5Б и 6Б)
-------	----------------------------------------------------------------------------------

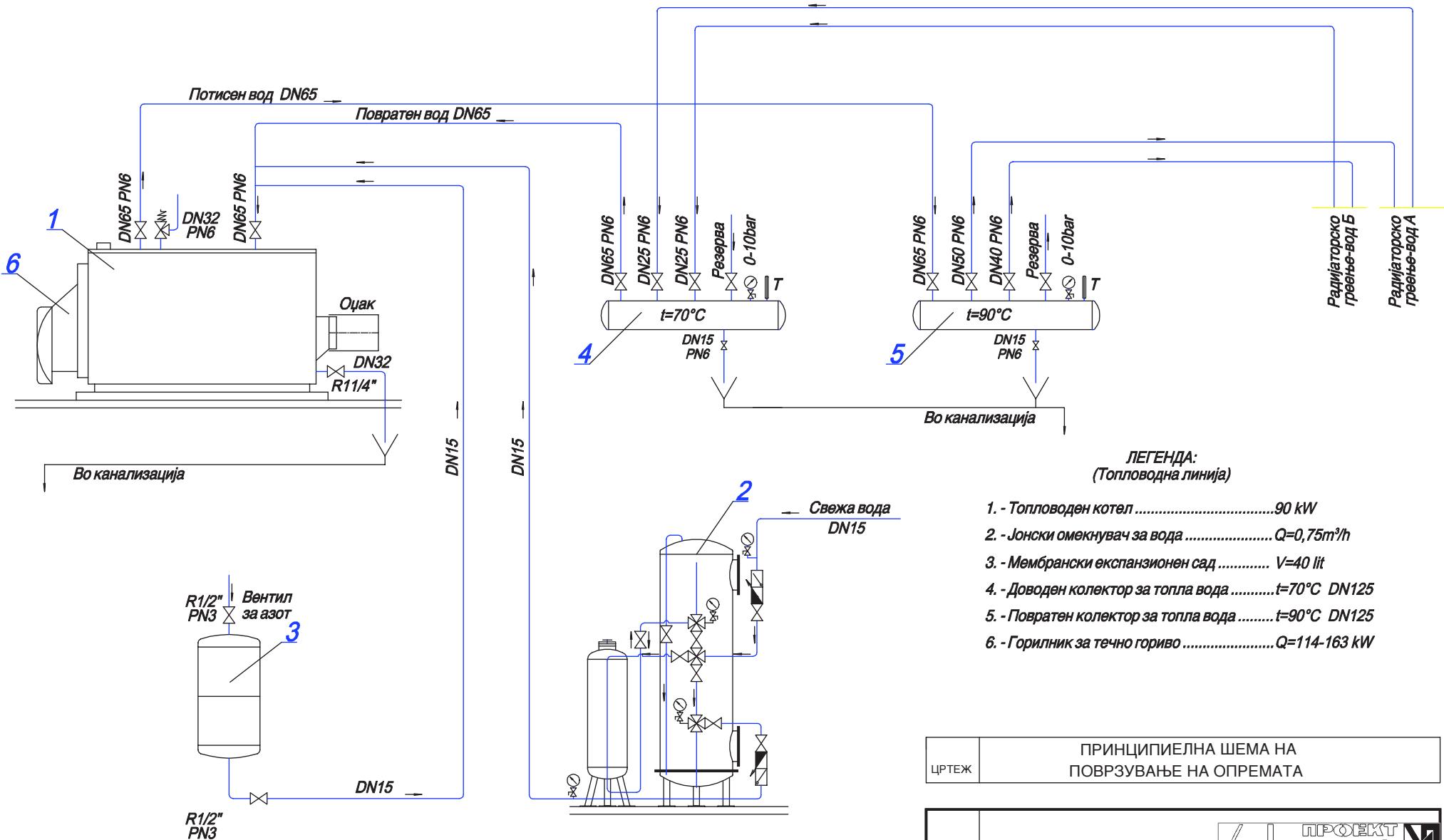
П.431/Б	проектирање, надзор и инженеринг	ПРОЈЕКТ УНИКОС скопје	МАШИНСКИ ИНСТАЛАЦИИ	М	ОБЈЕКТ	ИНЕСТИВОР
ПРОЕКТАНТ	СПИРО АТАНАСОСКИ дипл.маш.инж. овластување бр.3.0033	РЕКОНСТРУКЦИЈА И ПРЕНАМЕНА НА ПОСТОЈАНО УЧИЛИШТЕ ВО ТУРИСТИЧКИ ЦЕНТАР ВЕВЧАНИ	ОПШТИНА ВЕВЧАНИ ВЕВЧАНИ			
Основен проект	ТЕХ. БР. 06/2017	ДАТА Мај 2017	МЕРКА	ЛИСТ БР.	16	



ЦРТЕЖ ВЕРТИКАЛНА ШЕМА НА ПОВРЗУВАЊЕ НА ГРЕЈНИ ТЕЛА
ВОД - А и Б (КРАК - 3А, 3Б и 4Б)

машински инсталации	M	објект	инвеститор
ПРОЕКТАНТ		РЕКОСТРУКЦИЈА И ПРЕНАМЕНА НА ПОСТОЈНО УЧИЛИШТЕ ВО ТУРИСТИЧКИ ЦЕНТАР ВЕВЧАНИ	ОПШТИНА ВЕВЧАНИ
СПИРО АТАНАСОВСКИ дипл.маш.инг. овластување бр.3.0033			
Основен проект	ТЕХ. БР. 06/2017	ДАТА Мај 2017	МЕРКА ЛИСТ БР. 15

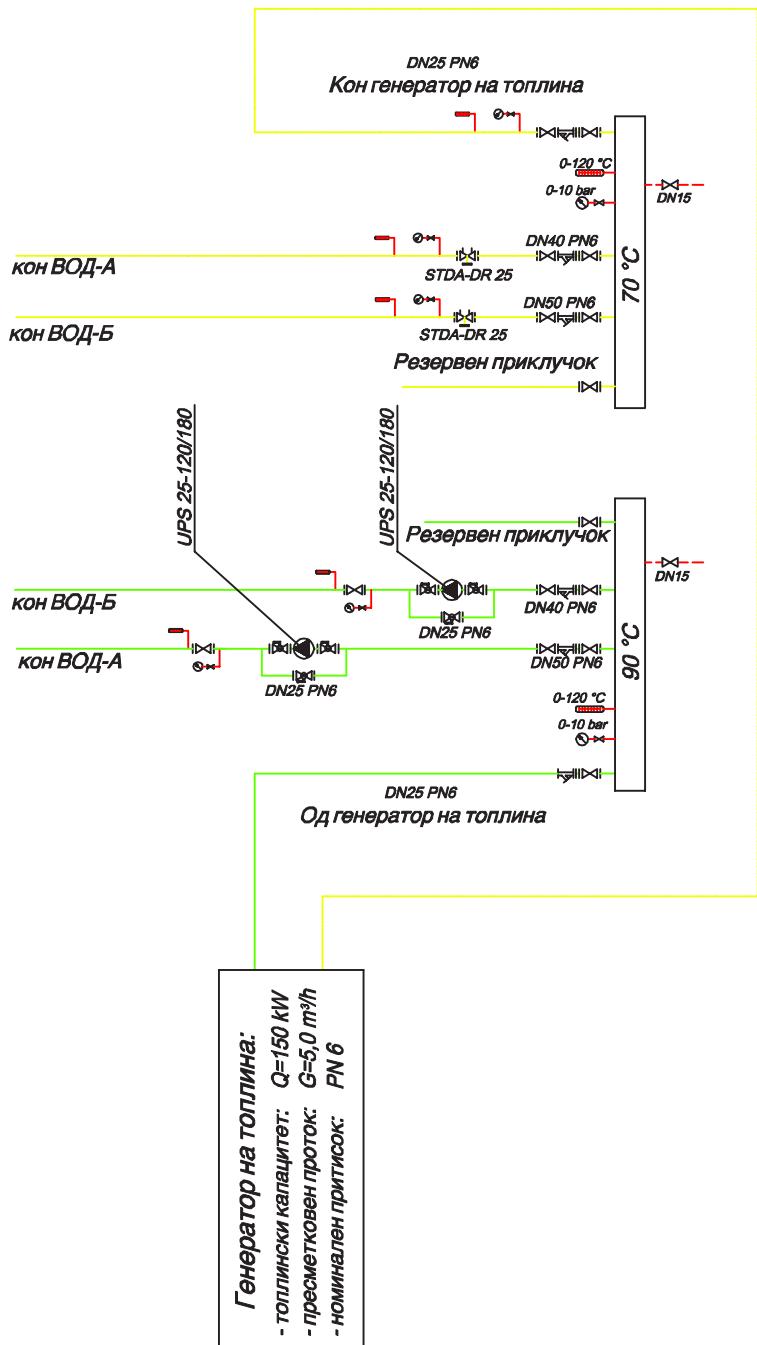
проектирање, надзор и инжињеринг
УНИКОС скопје



ЦРТЕЖ

ПРИНЦИПИЕЛНА ШЕМА НА ПОВРЗУВАЊЕ НА ОПРЕМАТА

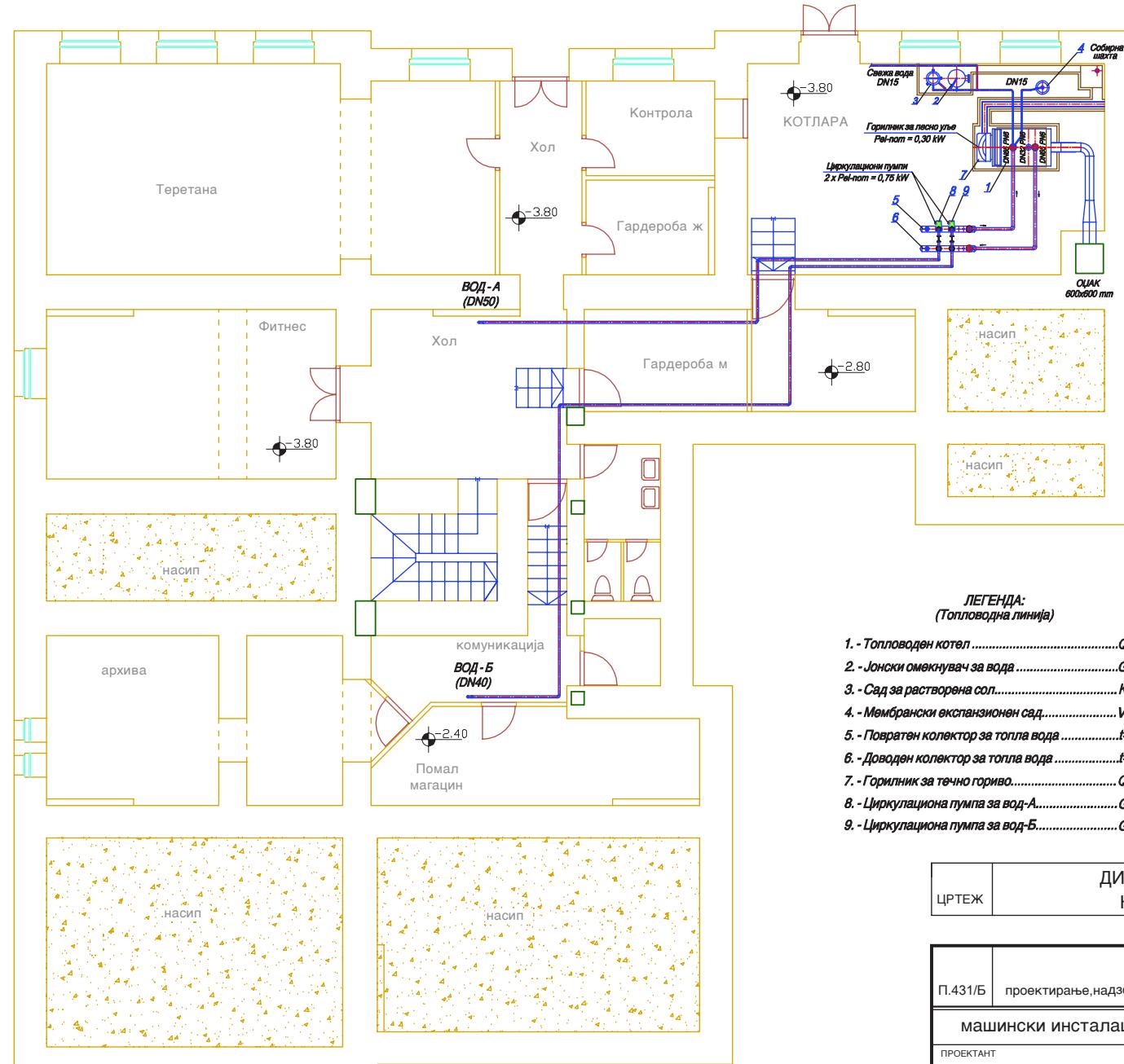
П.431/Б	проектирање, надзор и инжињеринг	ПРОЕКТУникос	економија
машински инсталации	M	објект	инвеститор
ПРОЕКТАНТ		РЕКОНСТРУКЦИЈА И ПРЕНАМЕНА НА ПОСТОЈНО УЧИЛИШТЕ ВО ТУРИСТИЧКИ ЦЕНТР ВЕВЧАНИ	ОПШТИНА ВЕВЧАНИ ВЕВЧАНИ
СПИРО АТАНАСОСКИ дипл.маш.инг. овластување бр.3.0033			
Основен проект	ТЕХ. БР. 06/2017	ДАТА Мај 2017	МЕРКА
			лист бр. 19



ЦРТЕЖ	ПРИНЦИПИЕЛНА ШЕМА НА РЕГУЛАЦИЈА НА ОПРЕМАТА
-------	---------------------------------------------

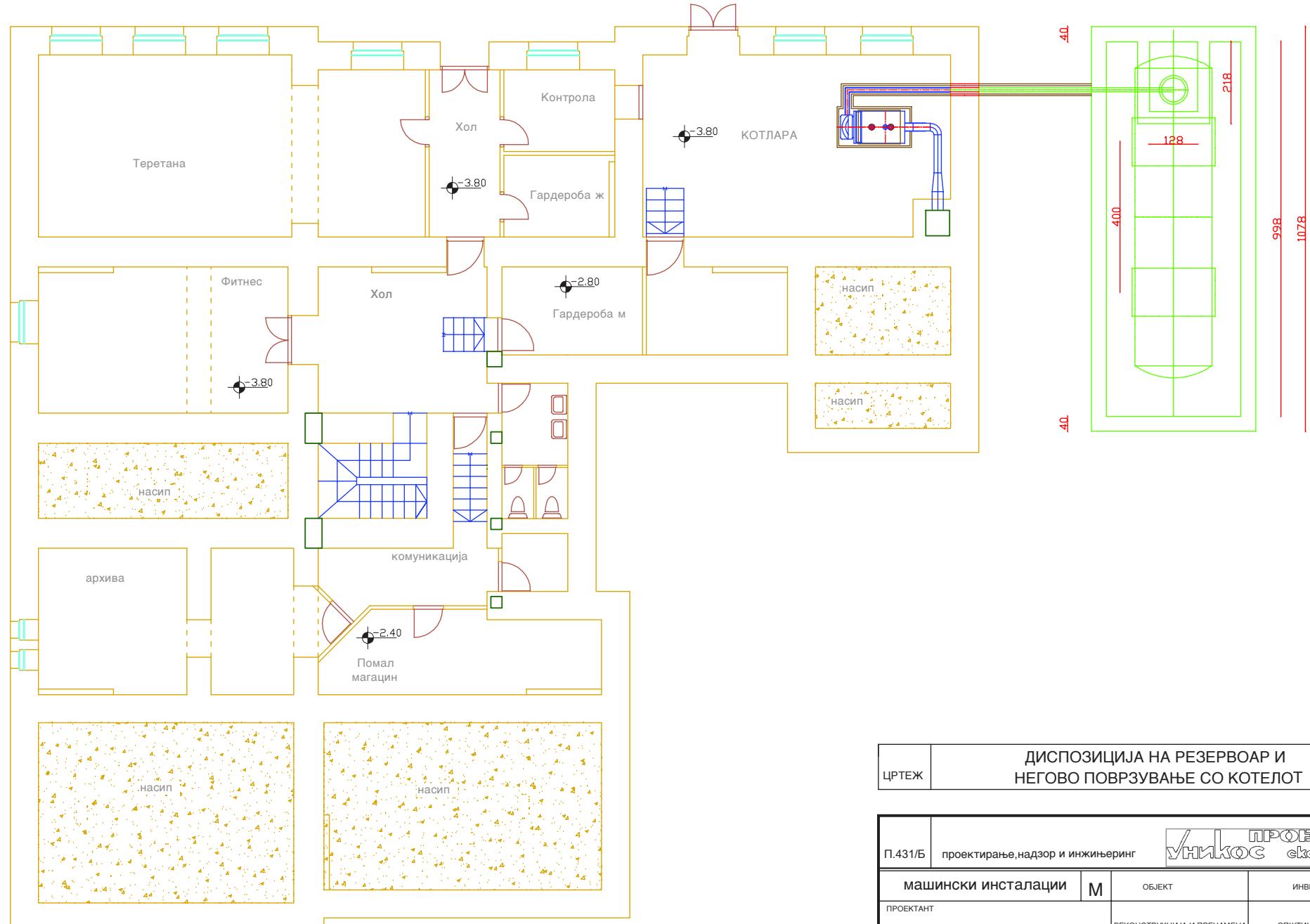
П.431/Б	проектирање, надзор и инжињеринг		
Машински инсталации		M	ОБЈЕКТ
ПРОЕКТАНТ		ИНВЕСТИТОР	
СПИРО АТАНАСОСКИ дипл.маш.инг. овластување бр.3.0033		РЕКОНСТРУКЦИЈА И ПРЕНАМЕНА НА ПОСТОЈНО УЧИЛИШТЕ ВО ТУРИСТИЧКИ ЦЕНТАР ВЕВЧАНИ	
Основен проект		ТЕХ. БР. 06/2017	ДАТА Мај 2017
		МЕРКА	ЛИСТ БР. 20

ПРОЕКТ
УНИКОС скопје **К**



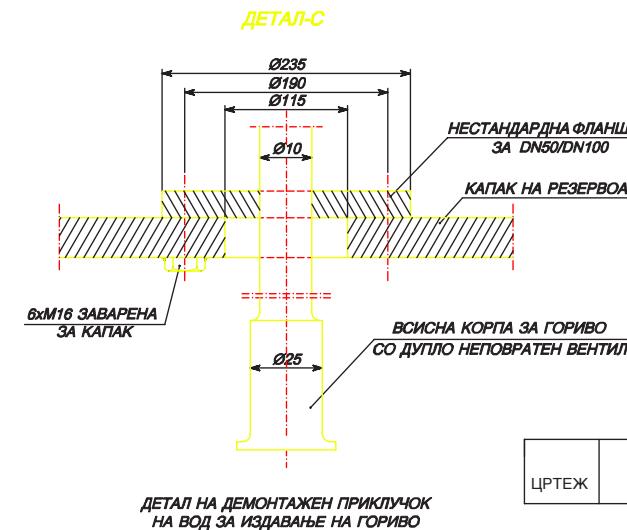
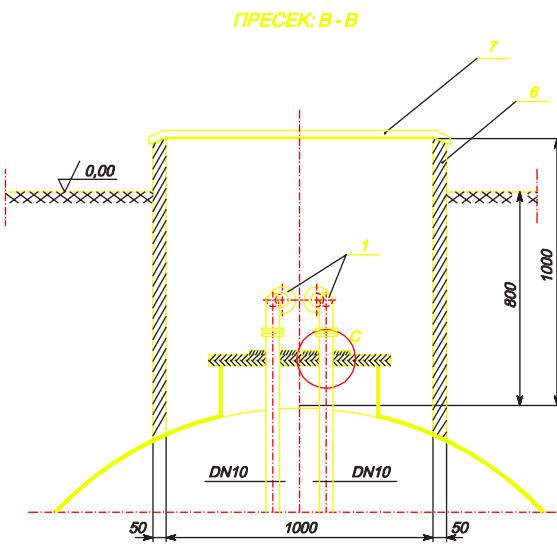
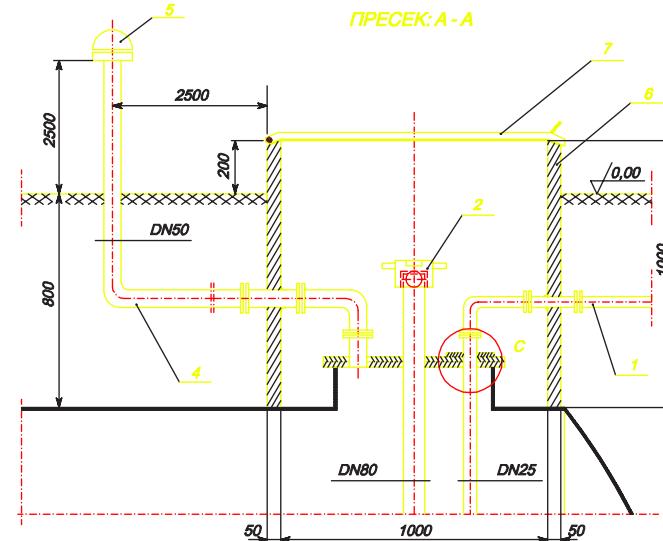
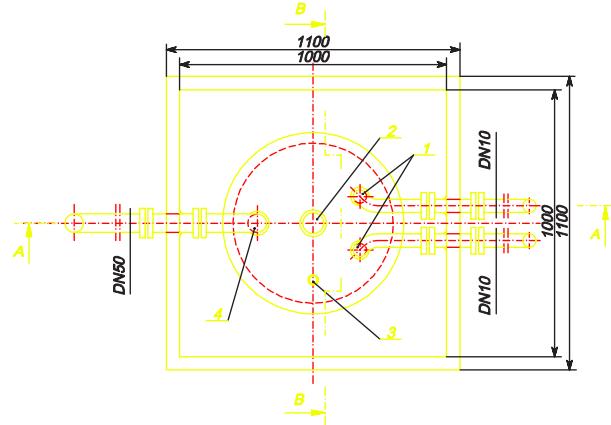
ЦРТЕЖ	ДИСПОЗИЦИЈА НА ПОВРЗУВАЊЕ НА ОПРЕМАТА ВО КОТЛАРА
-------	-----------------------------------------------------

П.431/Б	проектирање, надзор и инжињеринг	ПРОЕКТУУникос економије	машински инсталации	M	ОБЈЕКТ	ИНВЕСТИТОР
ПРОЕКТАНТ						
СПИРО АТАНАСОСКИ дипл.маш.инг.					РЕКОНСТРУКЦИЈА И ПРЕНАМЕНА НА ПОСТОЈНО УЧИЛИШТЕ ВО ТУРИСТИЧКИ ЦЕНТАР ВЕВЧАНИ	ОПШТИНА ВЕВЧАНИ
овластување бр.3.0033						
Основен проект	ТЕХ. БР. 06/2017	ДАТА Мај 2017	МЕРКА	ЛИСТ БР. 21		



ЦРТЕЖ	ДИСПОЗИЦИЈА НА РЕЗЕРВОАР И НЕГОВО ПОВРЗУВАЊЕ СО КОТЕЛОТ
-------	------------------------------------------------------------

П.431/Б	проектирање, надзор и инжињеринг	ПРОЕКТУРСКА КОМПАНИЈА "УНИКОС еколоџије"	ПРОЕКТУРСКА КОМПАНИЈА "УНИКОС еколоџије"
машински инсталации	M	ОБЈЕКТ	ИНВЕСТИТОР
ПРОЕКТАНТ		РЕКОНСТРУКЦИЈА И ПРЕМАНЕМА НА ПОСТОЈАНО УЧИЛИШТЕ ВО ТУРИСТИЧКИ ЦЕНТАР ВЕВЧАНИ	ОПШТИНА ВЕВЧАНИ
СПИРО АТАНАСОСКИ дипл.маш.инг. овластување бр.3.0033			ВЕВЧАНИ
Основен проект	ТЕХ. БР. 06/2017	ДАТА Мај 2017	МЕРКА
			лист бр. 22



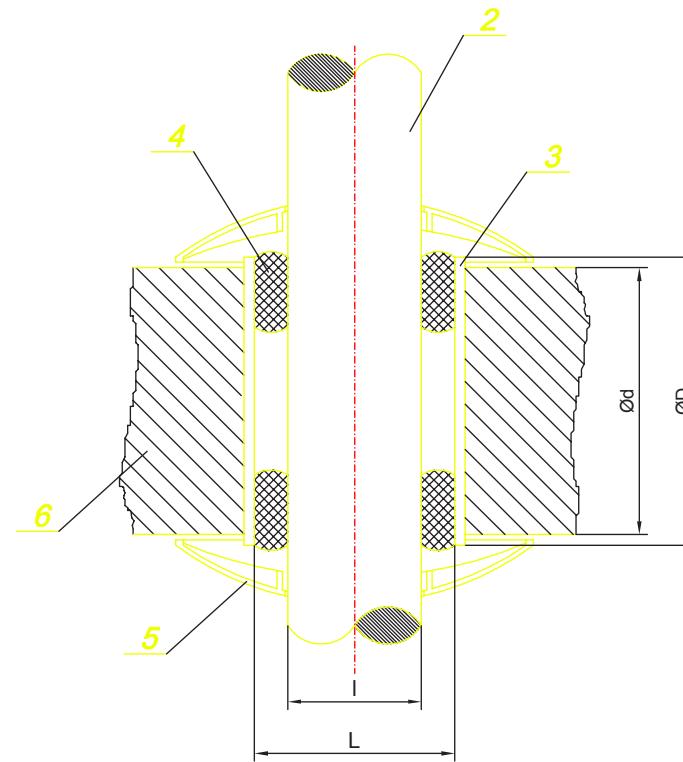
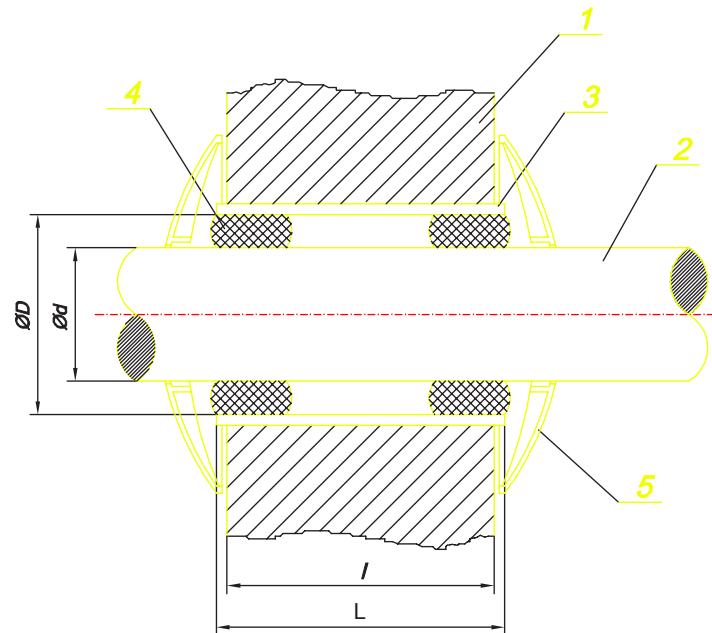
7.	Метален капак со катанец
6.	Челична шахта
5.	Вентил за обезвоздушување
4.	Приклучок за вод за обезвоздушување
3.	Приклучок за систем за мерење на нивото
2.	Приклучок за дотур на гориво
1.	Приклучок за одвод на гориво
ПОЗ.	НАЗИВ

ЦРТЕЖ

ДЕТАЛ НА ПРЕТОЧНА ШАХТА НА
РЕЗЕРВОАРОТ ЗА ЛЕСНО ТЕЧНО ГОРИВО

П.431/Б	проектирање, надзор и инжињеринг	ПРОЕКТ	Уникос	економије
машински инсталации	M	ОБЈЕКТ	Инвеститор	
ПРОЕКТАНТ		РЕКОНСТРУКЦИЈА И ПРЕНАМЕНА НА ПОСТОЈАНО УЧИЛИШТЕ ВО ТУРИСТИЧКИ ЦЕНТР ВЕВЧАНИ	ОПШТИНА ВЕВЧАНИ ВЕВЧАНИ	
СПИРО АТАНАСОСКИ дипл.маш.инг. овластување бр.3.0033				
Основен проект	ТЕХ. БР. 06/2017	ДАТА Мај 2017	МЕРКА	лист бр. 23

Продор на цевка низ кровна конструкција



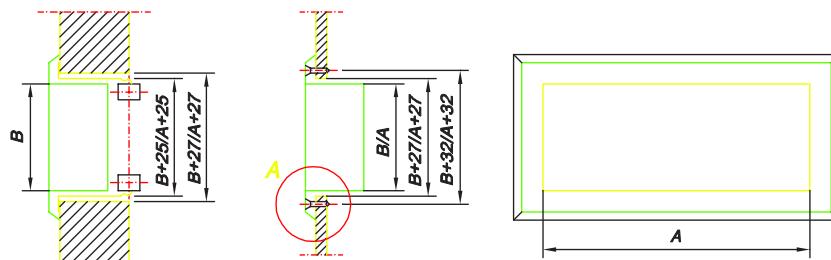
Продор на цевка низ СИД

Позиц.	ОПИС (ЗНАЧЕЊЕ)
6.	Вертикална преграда низ која продира цевката
5.	Заштитна, украсна метална плочка (розетна)
4.	Експандирана полиуретанска пена
3.	Заштитна челична цевка (чаура)
2.	Топловодна челична цевка
1.	Преграда низ која продира цевката

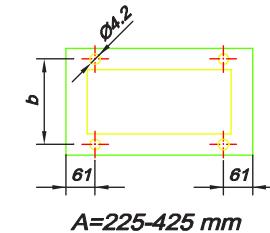
ЦРТЕЖ	ДЕТАЛ НА ПРОДОР НА ЦЕВКА НИЗ СИД И ТАВАН	

П.431/Б	проектирање, надзор и инжињеринг		ПРОЕКТУ Уникос скопје
машински инсталации	M	ОБЈЕКТ	ИНВЕСТИТОР
ПРОЕКТАНТ			
СПИРО АТАНАСОСКИ дипл.маш.инг. овластување бр.3.0033		РЕКОНСТРУКЦИЈА И ПРЕНАМЕНА НА ПОСТОЈНО УЧИЛИШТЕ ВО ТУРИСТИЧКИ ЦЕНТАР ВЕВЧАНИ	ОПШТИНА ВЕВЧАНИ ВЕВЧАНИ
Основен проект	ТЕХ. БР. 06/2017	ДАТА Мај 2017	МЕРКА
			лист бр. 24

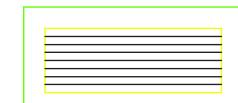
Вентилационни решетки



**Положба на отвори за
прицврстување на решетките**

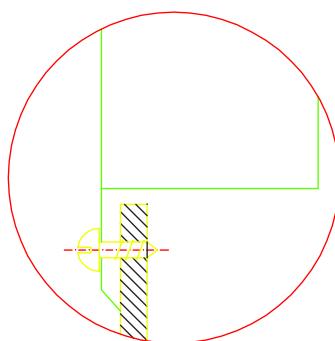


Распоред на носачи на ламели

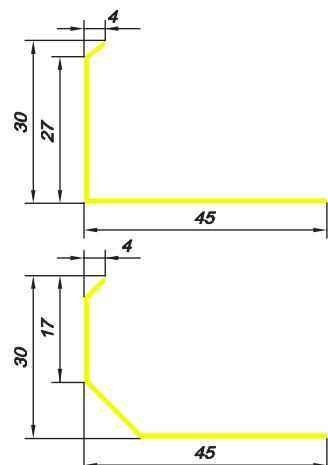


A=225-425 mm

Детал А



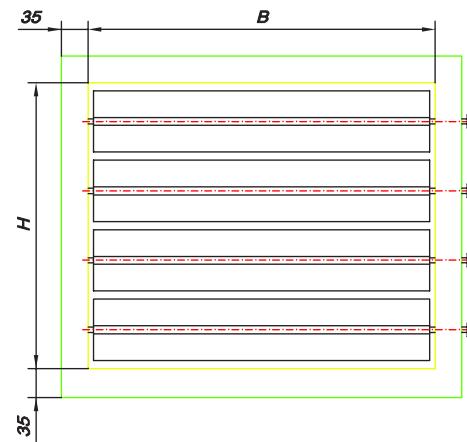
Мерки на профил на рамка



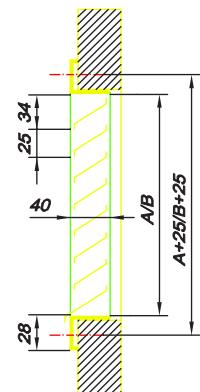
Профил: 1
Материјал: челик
Изведба: М

Профил: 2
Материјал: челик
Изведба: М

Регулирачка жалузина RZ

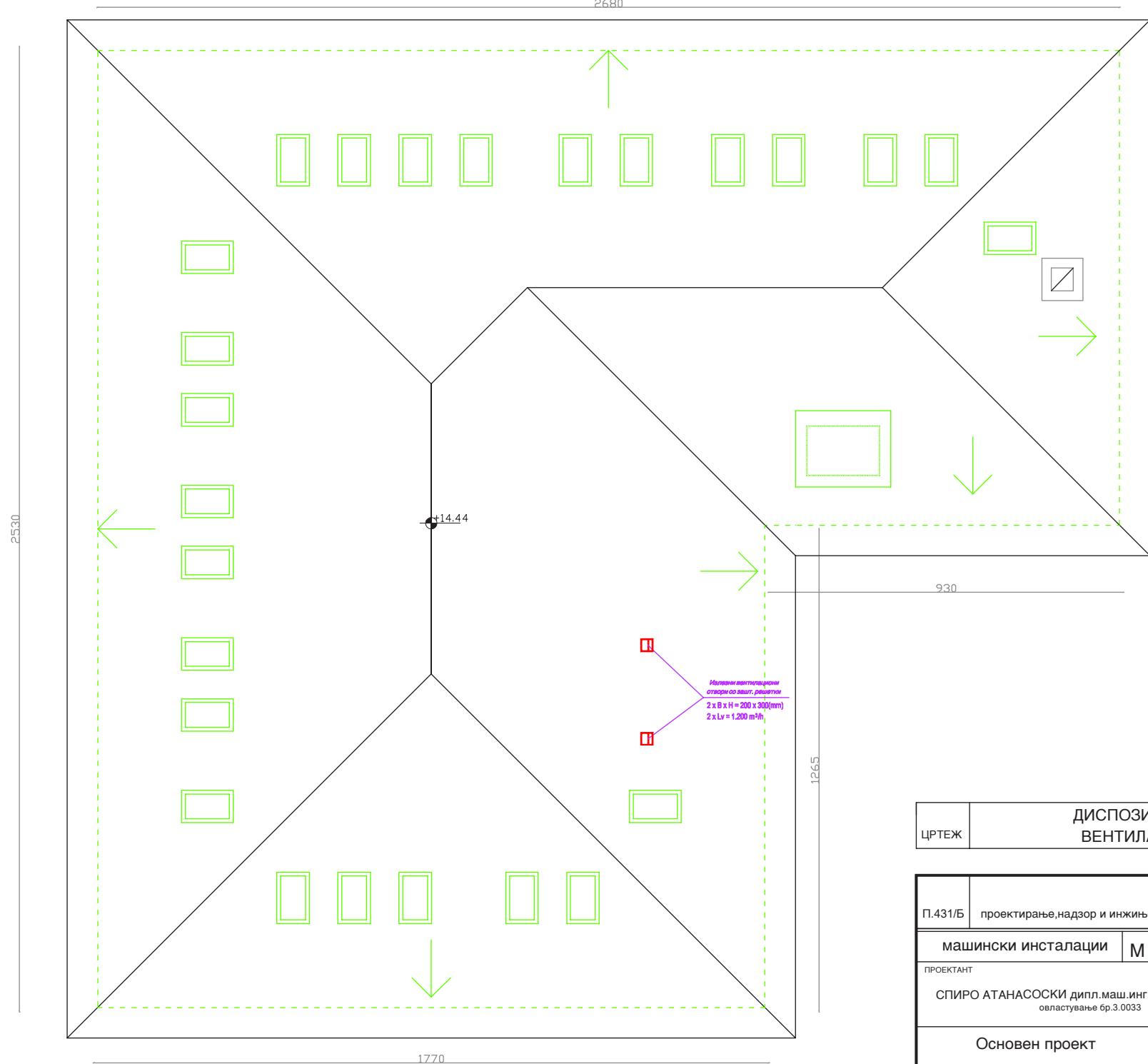


Заштитна решетка



ЦРТЕЖ	ДЕТАЛ НА РЕШЕТКИ ЗА ВЕНТИЛАЦИЈА НА КОТЛАРА	
-------	-----------------------------------------------	--

P.431/Б	проектирање, надзор и инженеринг		ПРОЕКТУНІКОС	ПРОЕКТ економије
машински инсталации	M	ОБЈЕКТ	Инвеститор	
ПРОЕКТАНТ	СПИРО АТАНАСОСКИ дипл.маш.инг. овластување бр.3.0033		РЕКОНСТРУКЦИЈА И ПРЕНАМЕНА НА ПОСТОЈНО УЧИЛИШТЕ ВО ТУРИСТИЧКИ ЦЕНТР ВЕВЧАНИ	ОПШТИНА ВЕВЧАНИ ВЕВЧАНИ
Основен проект	ТЕХ. БР. 06/2017	ДАТА Мај 2017	МЕРКА	лист бр. 25



ЦРТЕЖ	ДИСПОЗИЦИЈА НА ОТВОРИ ЗА ВЕНТИЛАЦИЈА НА ТОАЛЕТИ
-------	----------------------------------------------------

П.431/Б	проектирање, надзор и инжињеринг	ПРОЕКТУРСКА КОМПАНИЈА "УНИКОС" С.Д.	ПРОЕКТУРСКА КОМПАНИЈА "УНИКОС" С.Д.
машински инсталации		M	ОБЈЕКТ
ПРОЕКТАНТ			ИНЕСТИТОР
СПИРО АТАНАСОСКИ дипл.маш.инг. овластување бр.3.0033		РЕКОНСТРУКЦИЈА И ПРЕНАМЕНА НА ПОСТОЈНО УЧИЛИШТЕ ВО ТУРИСТИЧКИ ЦЕНТАР ВЕВЧАНИ	ОПШТИНА ВЕВЧАНИ ВЕВЧАНИ
Основен проект		ТЕХ. БР. 06/2017	ДАТА Мај 2017
		МЕРКА	ЛИСТ БР. 26