



This project is funded by the European Union and implemented by SAFEGE
Овој проект е финансиран од страна на Европската унија, а имплементиран од страна на SAFEGE



Contract Number: 181-65388/1
Деловен број: 181-65388/1

Date: 05.10.2023
Датум: 05.10.2023

Reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga

Реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога

Book 3 – Reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga TEROTECHNICAL

**Книга 3 - Реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога
Термотехника**

Revision by:
Biljana Petrova
Ревидирал:
Биљана Петрова

**Biljana
Petrova**

Digitally signed by Biljana Petrova
DN: c=MK, ou=VAT - 4030994156722,
2.5.4.97=NTRMK-5107750, o=KVADAR,
serialNumber=171404, title=upravitel, sn=Petrova,
givenName=Biljana, cn=Biljana Petrova
Date: 2023.10.16 17:16:21 +02'00'

**Dejan
Ivkovski** Digitally signed
by Dejan Ivkovski
Date: 2023.10.16
16:21:52 +02'00'





MAIN DESIGN

ОСНОВЕН ПРОЕКТ

Reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga

Реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога

PHASE

ФАЗА

TERMOTECHNICAL

ТЕРМОТЕХНИКА

BUILDING

ОБЈЕКТ

State Border Police Station at Border crossing point Markova Noga-Lemos, CM Dolno Dupeni, Municipality of Resen

Државна гранична полициска станица кај Граничен премин Маркова Нога-Лемос, КО Долно Дупени, Општина Ресен

Place

Место

Border crossing point Markova Noga-Lemos, CM Dolno Dupeni, Municipality of Resen

Граничен премин Маркова Нога-Лемос, КО Долно Дупени, Општина Ресен

Technical N°

Технички број

10/23 – Interreg IPA CBC GR-NMK

Contracting Authority

Договорен орган

Ministry of Interior of the Republic of North Macedonia

Министерство за внатрешни работи на Република Северна Македонија

Beneficiary

Корисник

Ministry of Interior of the Republic of North Macedonia

Министерство за внатрешни работи на Република Северна Македонија

Project funded by

Проект финансиран од

European Union

Европска Унија



Interreg IPA Cross-border Cooperation Programme “Greece - Republic of North Macedonia 2014-2020”

Интеррег ИПА Програма за прекугранична соработка Грција – Република Северна Македонија 2014-2020

Project implemented by

Проект имплементиран од страна на



Consulting

15/27 rue du Port, 920022 Nanterre, France
15/27 rue du Port, 920022 Nanterre, Франција





CONTENTS – СОДРЖИНА

1. GENERAL – ОПШТ ДЕЛ

- a. Name and address of the building
Име и адреса на објектот
- b. Name and address of the project, scope of the project, level of processing
Име и адреса на проектот, намена на проектот, ниво на обработка
- c. Name and address of the Contracting Authority
Име и адреса на инвеститорот
- d. Name and address of the legal entity – Designer
Име и адреса на правното лице – Проектант
- e. Place and date of the Design
Место и датум на проектирање
- f. Designer License
Потврда на странско правно лице за проектирање
- g. Certificate for nominating of responsible designers of Design documentation Main Design
Решение за одредување на одговорни проектанти за изработка на основниот проект
- h. Designers authorization
Овластувања на проектантите
- i. Project Terms of Reference
Проектна програма

2. DESIGN PART – ПРОЕКТЕН ДЕЛ

Phase Termotechnical for Main/Detailed design for Reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga contains:
Фаза Термотехника за Основен проект за Реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога содржи:

1. Textual Part – Текстуален дел
2. Graphic Part – Графички дел



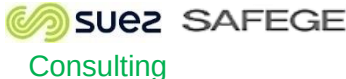


1. GENERAL PART

1. ОПШТ ДЕЛ





Building Објект	State Border Police Station at Border crossing point Markova Noga-Lemos, CM Dolno Dupeni, Municipality of Resen Државна гранична полициска станица кај Граничен премин Маркова Нога-Лемос, КО Долно Дупени, Општина Ресен
Place Место	Border crossing point Markova Noga-Lemos, CM Dolno Dupeni, Municipality of Resen Граничен премин Маркова Нога-Лемос, КО Долно Дупени, Општина Ресен
Project funded by Проект финансиран од	European Union Европска Унија Interreg IPA Cross-border Cooperation Programme "Greece - Republic of North Macedonia 2014-2020" Интеррег ИПА Програма за прекугранична соработка Грција – Република Северна Македонија 2014-2020
Contracting Authority Договорен орган	Ministry of Interior of the Republic of North Macedonia Министерство за внатрешни работи на Република Северна Македонија
Project implemented by Проект имплементиран од страна на	 SUEZ SAFEGE Consulting
Address of Designer Адреса на извршителот	15/27 rue du Port15/27 rue du Port, 920022 Nanterre, France
Phone/fax – E-mail Телефон/Факс – е-пошта	
Technical No Технички број	10/23 – Interreg IPA CBC GR-NMK
Contract N° Договор бр.	181-65388/1
Date of Design Датум на изработка	October 2023 Октомври 2023

Director, Safege dooel North Macedonia/ Директор, Safege дооел Северна Македонија

Aleksandar Dimishkov

Digitally signed by Aleksandar Dimishkov
DN: c=MK, ou=VAT=4080010516100,
2.5.4.97=MITRMK-6641113, o=Safege dooel,
serialNumber=170587, title=Upravitel,
sn=Dimishkov, givenName=Aleksandar,
cn=Aleksandar Dimishkov

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија



Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ



Република Северна Македонија

Министерство за транспорт и врски

Архивски број: 31-6660/2 од 20.12.2022 година

Министерството за транспорт и врски врз основа на член 42 од Законот за градење („Службен весник на Република Македонија“ бр. 130/2009, 124/2010, 18/2011, 36/2011, 54/2011, 13/2012, 144/2012, 25/2013, 79/2013, 137/2013, 163/2013, 27/2014, 28/2014, 42/2014, 115/2014, 149/2014, 187/2014, 44/2015, 129/2015, 217/2015, 226/2015, 30/2016, 31/2016, 39/2016, 71/2016, 132/2016, 35/2018, 64/2018 и 168/2018 и „Службен весник на Република Северна Македонија“ бр. 244/2019, 18/2020, 279/2020 и 227/2022), а по поднесеното барање од „САФЕГЕ“ Акционерско друштво во поедноставена форма од Француска Република, за издавање на потврда за проектирање и надзор над изградба на градби заведено во Министерство за транспорт и врски под број 31-6660/1 од 07.12.2022 година издава:

ПОТВРДА

На странското правно лице „САФЕГЕ“ Акционерско друштво во поедноставена форма од Француска Република, со седиште 15-27 ду Порт Парц де л'Иле 92022 Нантер Цедекс, Француска Република, Регистарски број 542 021 829 Р.Ц.С. Нантер за проектирање и надзор над изградба на градби на следните видови на градби во Република Северна Македонија: државни патишта, придружно услужни објекти на државни патишта утврдени со закон, железнички пруги, железнички станици на железнички пруги, депонии за опасен отпад, градби за санација на свлечишта, градби кои би можеле да ја загрозат животната средина, градби за потребите на државните органи и агенциите и фондовите основани од Република Северна Македонија, градби за потребите на правни лица во целосна или доминантна сопственост на Република Северна Македонија, градби за високо образование, национални установи од областа на културата, градби наменети на терцијална здравствена заштита, градби за потребите на граничните премини, градби предвидени со урбанистичко-планска документација за градби од посебен интерес (освен градби за индивидуално домување), регионални водоснабдителни и канализациони





Reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga

Реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Ного



Република Северна Македонија

Министерство за транспорт и врски

системи со системи за пречистување, регионални депонии и градби предвидени на подрачје на две или повеќе општини.

Потврдата е со важност до 13.12.2024 година.





Pursuant to Article 15 paragraph 1 and 2 of the Law on Construction (Official Gazette of RM No 130/09, 124/10, 18/11, 36/11, 54/11, 13/12, 144/12, 25/13, 79/13, 137/13, 163/13, 27/14, 28/14, 42/14, 115/14, 149/14, 187/14, 44/15, 129/15(1), 129/15(2), 217/15, 30/16, 34/16, 39/16 declare

Врз основа на член 15 став 1 и 2 од Законот за градење (СЛ. Весник на РМ бр. 130/09, 124/10, 18/11, 36/11, 54/11, 13/12, 144/12, 25/13, 79/13, 137/13, 163/13, 27/14, 28/14, 42/14, 115/14, 149/14, 187/14, 44/15, 129/15(1), 129/15(2), 217/15, 30/16, 34/16, 39/16 донесувам

CERTIFICATE / РЕШЕНИЕ

For nomination of responsible designer for production of Design documents for the Main Design for Reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga

за одредување на главен проектант за изработка на проектна документација за Основен проект за Реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Ного

Phase TERMOTECNICAL

Фаза ТЕРМОТЕХНИКА

Vladimir Boshnjakovski, B.Sc.Eng.Mec. as Main Designer

Владимир Бошњаковски, дипл.инж.маш како одговорен проектант

Explanation

Образложение

The Designer nominated for the following technical documentation fulfills the conditions stipulated in the Article 15 Paragraph 1 and 2 of the Law on Construction and has the experience and practice of preparing of this kind of technical documentation.

Проектантот одреден за изработка на наведената документација ги исполнува условите пропишани со член 15 став 1 и 2 од Законот за градење и поседува искуство и пракса за изработка на ваков вид на техничка документација.

October 2023/Октомври 2023

Aleksandar Dimishkov

Aleksandar Dimishkov

Digitally signed by Aleksandar Dimishkov
DN: c=MK, ou=VAT - 4080010516100, 2.5.4.97=NTRMK-6641113, o=Safege dooel, serialNumber=170587, title=Upravitel, sn=Dimishkov, givenName=Aleksandar, cn=Aleksandar Dimishkov
Date: 2023.10.18 17:26:39 +02'00'





Република Македонија
КОМОРА НА ОВЛАСТЕНИ АРХИТЕКТИ
И ОВЛАСТЕНИ ИНЖЕНЕРИ

Врз основа на член 17 став 2 од Законот за градење ("Службен весник на Република Македонија" бр. 70/13-пречистен текст, 79/13, 137/13, 163/13, 27/14, 28/14, 42/14, 115/14, 149/14, 187/14, 44/15, 129/15, 217/15, 30/16, 31/16, 39/16, 71/16), Комората на овластени архитекти и овластени инженери издава

ОВЛАСТУВАЊЕ **A**

ЗА ИЗРАБОТКА НА ПРОЕКТНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

од
МАШИНСТВО
на

ВЛАДИМИР БОШЊАКОВСКИ

дипломиран машински инженер

Овластувањето е со важност до: 01.01.2024 год.

Број: **3.0080**

Издадено на: 02.01.2019 год.



Претседател на
Комората на овластени архитекти
и овластени инженери

Проф. д-р Миле Димитровски
дипл.маш.инж.





2. DESIGN PART

2. ПРОЕКТЕН ДЕЛ





CONTENT -

СОДРЖИНА

2.1. TEXTUAL PART

2.1. ТЕКСТУАЛЕН ДЕЛ

1. Technical description		Технички Опис
2. Calculations of heat transfer coefficients		Пресметка на кефициенти на пренос на топлина
3. Calculations of transmission heat gains and loses		Премсетка на трансмисиони топлински губитоци и добивки
4. Calculation of total heat gains and losses		Премсетка на вкунни топлински губитоци и добивки
5. Selection of heating cooling equipment		Избор на опрема за греење и ладење
6. Report of Software VRF systems with piping and wiring diagrams		Софтверки избор на опрема за греење и ладње со димензионирање на цевна мрежа
7. Technical specification		Техничка спецификација
8. Bill of quantities		Предмер

New designed condition		Новопроектирана состојба
0. Site plan with disposition of VRF systems outdoor units and piping network		Ситуација со диспозиција на надворешните единици од VRF системите и цевна мрежа
1. Ground floor layout with disposition of VRF systems indoor units and piping networks		Основа на Приземје со диспозиција на внатрешни единици од VRF системите и цевна мрежа
2. First floor layout with disposition of VRF systems indoor units and piping networks		Основа на Прв Кат со диспозиција на внатрешни единици од VRF системите и цевна мрежа





1. TEXTUAL PART

1. ТЕКСТУАЛЕН ДЕЛ





1.1 TECHNICAL DESCRIPTION

WORKING AREAS HVAC

The working and other utility areas has designed in accordance with the local valid standards, taking in consideration redundancy and power consumption efficiency VRF system have been foreseen.

For all toilet's areas, the electrical temperature regulated panel heaters are implemented.

The heat gains and losses are calculated based on the local ambient data, and the calculated real transmission hat transfer resistant coefficient presented in the files:

- u-wert-Fasada.pdf
- u-wert-KROV.pdf
- u-wert-POD.pdf

and in accordance with EN 12831, presented in the file name:

- М-Биланси EN 12831-.rev.01

The total cooling – heating loads and the size of each indoor units are presented in the file named:

- M-VKUPNI TOPLINKSI OPTOVARUVANJA-.rev.01

The software selection tool is used to generate the indoor-outdoor and piping network sizing for the selected indoor required installed capacities. The software report is given in the file names:

- Police Station - Markova Noga Report_system 1
- Police Station - Markova Noga Report_system 2

VRF system 1 covers the areas of the common usage, and the system 2 due to the continuous cooling loads demanded by the IT – equipment over all seasons is separated. The usage of small VRF system is mandatory because of the pipe length distance between the indoor and outdoor units, that cannot be overtaken by usage of simple slit type air conditioner.

The working and other utility areas has designed in accordance with the local valid standards, taking in consideration redundancy and power consumption efficiency VRF system have been foreseen.

The explosion are the toilets areas, were the electrical temperature regulated panel heaters are implemented.





RECOMMENDED STANDARDS

Item Name Standards

HVAC EN 12237:2003 RECOMMENDED

EU EMC directive 2004/108/EC RECOMMENDED

EU Low Voltage Directive 2006/95/EC RECOMMENDED

EN 55022 Information technology equipment – Radio disturbance characteristics
RECOMMENDED

EN 60335-1 Safety for household and similar electrical appliances RECOMMENDED

EN 61000 3-2

Electromagnetic compatibility (EMC)

Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current up to and including 16 A per phase) RECOMMENDED

EN 61000 6-2

Electromagnetic compatibility (EMC)

Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments RECOMMENDED

EN 61000 6-3

Electromagnetic compatibility (EMC) Part 6-3: Generic standards – Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments RECOMMENDED

IP55 / EN 60529/IEC 529 Protection categories RECOMMENDED

All technical details are given in the Technical Specification and Bill of quantity files.

All of the design requirements have been fulfilled Over all above design requirement by the investor and in details can be reviewed within the design calculations, equipment selection and graphical part.

Designer,

Vladimir Boschnjakovski

Design Authorization number A3.0080





1.1 ТЕХНИЧКИ ОПИС

РАБОТНИ ПРОСТОРИ HVAC

Работните и другите помошни инсталации се дизајнирани во согласност со локалните важечки стандарди, земајќи ги предвид вишокот и ефикасноста на потрошувачката на енергија VRF систем се предвидени.

Во тоалетите, се имплементирани електрични температурни грејачи.

Добивките и загубите на топлина се пресметани врз основа на локалните амбиентални податоци и реални пресметани коефициенти на отпор на пренос на топлина, прикажан во датотеките:

- u-wert-Fasada.pdf
- u-wert-KROV.pdf
- u-wert-POD.pdf

и во согласност со EN 12831, претставен во името на датотеката:

- М-Биланси EN 12831-.рев.01

Вкупните оптоварувања за ладење - греење и големината на секоја внатрешна единица се прикажани во датотеката со име:

- М-ВКУПНИ ТОПЛИНСИ ОПТОВАРУВАЊА-.рев.01

Алатката за софтверски избор на елементите на VRF системите се користи за генерирање на големината на мрежата внатре-надвор и цевководи за избраните внатрешните потребни инсталирани капацитети. Извештајот за софтверот е даден во имињата на датотеките:

- Полициска станица - Маркова Нога Извештај_систем 1
- Полициска станица - Маркова Нога Извештај_систем 2

VRF системот 1 ги покрива областите на вообичаена употреба, а системот 2 поради континуираните оптоварувања за ладење што ги бара ИТ – опремата е одвоена. Употребата на мал VRF систем е задолжителна поради растојанието и должината на цевката помеѓу внатрешната и надворешната единица, што не може да се надмине со користење на стандарден сплит климатизер.

.





ПРЕПОРАЧНИ СТАНДАРДИ

Стандарди за име на ставка

HVAC EN 12237:2003 ПРЕПОРАЧАНО

ПРЕПОРАЧАНА е директивата на ЕУ EMC 2004/108/ЕС

ПРЕПОРАЧАНА е директивата на ЕУ за низок напон 2006/95/ЕС

EN 55022 Опрема за информатичка технологија – СЕ ПРЕПОРАЧУВААТ карактеристики на радио пречки

EN 60335-1 Безбедност за домаќинство и слични електрични апарати ПРЕПОРАЧАНО

EN 61000 3-2

Електромагнетна компатибилност (ЕМС)

Дел 3-2: Ограничувања – Ограничувања за емисии на хармонична струја (влезна струја на опремата до и вклучувајќи 16 А по фаза) ПРЕПОРАЧАНО

EN 61000 6-2

Електромагнетна компатибилност (ЕМС)

Дел 6-2: Генерички стандарди – Имунитет за индустриски средини ПРЕПОРАЧАНИ

EN 61000 6-3

Електромагнетна компатибилност (ЕМС) Дел 6-3: Генерички стандарди – Стандард за емисија за станбени, комерцијални и лесни индустриски средини СЕ ПРЕПОРАЧУВА

IP55 / EN 60529/IEC 529 Се препорачуваат заштитни категории

Сите технички детали се дадени во датотеките за техничка спецификација и предмер.

Сите барања со проектот се исполнети како сите горенаведени барања за дизајн од страна на инвеститорот и детално може да се разгледаат во рамките на проектните пресметки, изборот на опрема и графичкиот дел.

Дизајнер,

Владимир Бошњаковски

Дипл.маш.инг

Овластување број:А 3.0080



Exterior wall

Exterior wall
created on 12.9.2023

Thermal protection

$U = 0,56 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

GEG 2020 Bestand*: $U < 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



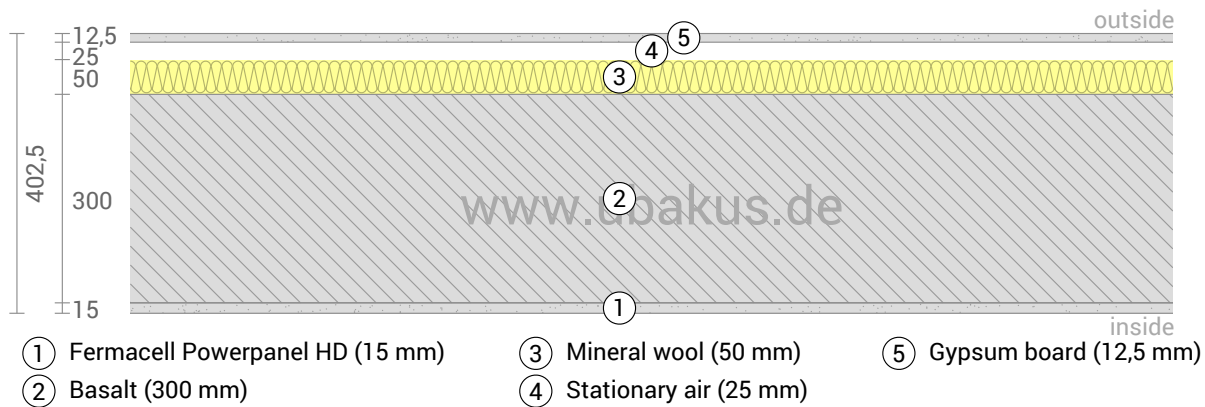
Moisture proofing

No condensate



Heat protection

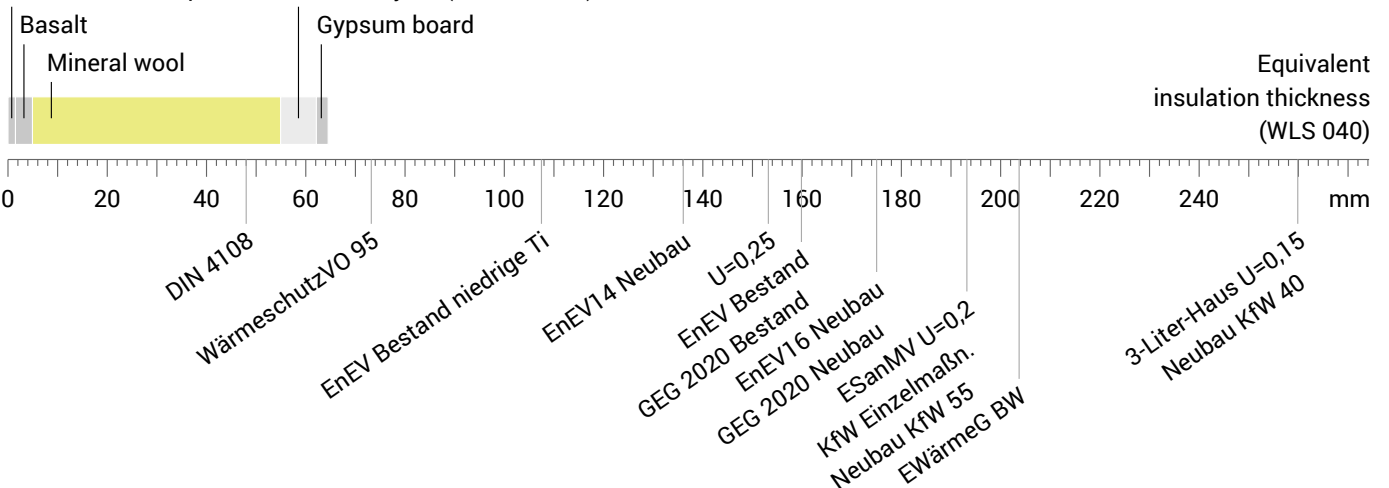
Temperature amplitude damping: >100
phase shift: non relevant
Thermal capacity inside: $720 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$



Impact of each layer and comparison to reference values

For the following figure, the thermal resistances of the individual layers were converted in millimeters insulation. The scale refers to an insulation of thermal conductivity $0,040 \text{ W}/\text{mK}$.

Fermacell Powerpanel HD Stationary air (unventilated)



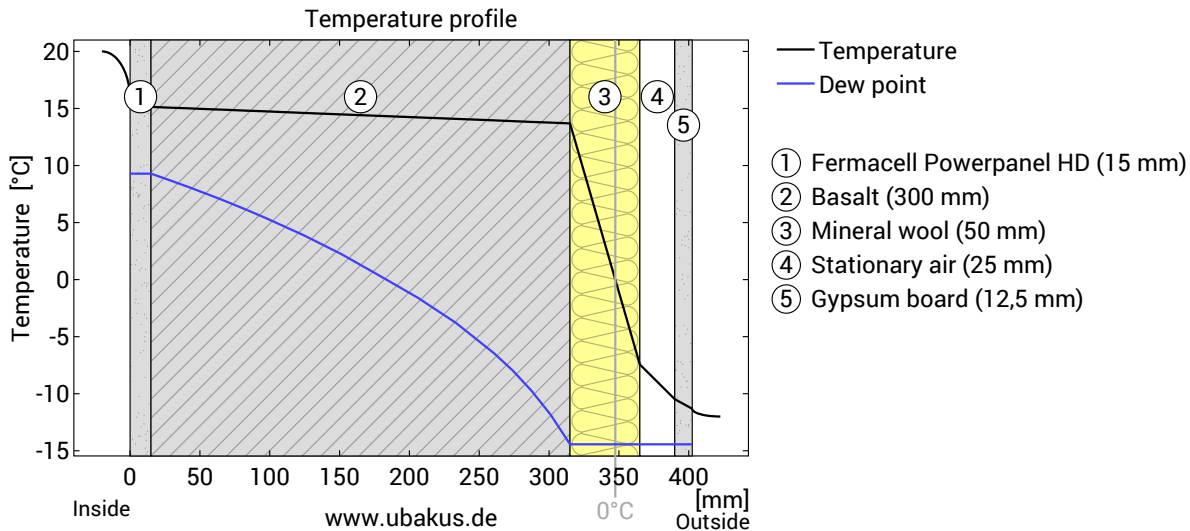
Inside air : $20,0^\circ\text{C} / 50\%$
Outside air: $-12,0^\circ\text{C} / 80\%$
Surface temperature.: $15,8^\circ\text{C} / -11,3^\circ\text{C}$

sd-value: $3000,8 \text{ m}$

Thickness: $40,2 \text{ cm}$
Weight: $879 \text{ kg}/\text{m}^2$
Heat capacity: $878 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$

Exterior wall, $U=0,56 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Temperature profile



Temperature and dew-point temperature in the component. The dew-point indicates the temperature, at which water vapour condensates. As long as the temperature of the component is everywhere above the dew-point temperature, no condensation occurs. If the curves have contact, condensation occurs at the corresponding position.

Layers (from inside to outside)

#	Material	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Temperatur [°C]		Weight [kg/m ²]
				min	max	
	Thermal contact resistance*		0,130	15,8	20,0	
1	1,5 cm Fermacell Powerpanel HD	0,400	0,038	15,1	15,8	14,3
2	30 cm Basalt	3,500	0,086	13,7	15,1	855,0
3	5 cm Mineral wool	0,040	1,250	-7,4	13,7	1,0
4	2,5 cm Stationary air (unventilated)	0,139	0,180	-10,5	-7,4	0,0
5	1,25 cm Gypsum board	0,250	0,050	-11,3	-10,5	8,5
	Thermal contact resistance*		0,040	-12,0	-11,3	
	40,25 cm Whole component		1,773			878,8

*Thermal contact resistances according to DIN 6946 for the U-value calculation. $R_{si}=0,25$ and $R_{se}=0,04$ according to DIN 4108-3 were used for moisture proofing and temperature profile.

Surface temperature inside (min / average / max): 15,8°C 15,8°C 15,8°C
 Surface temperature outside (min / average / max): -11,3°C -11,3°C -11,3°C

Exterior wall, $U=0,56 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Moisture proofing

For the calculation of the amount of condensation water, the component was exposed to the following constant climate for 90 days: inside: 20°C und 50% Humidity; outside: -12°C und 80% Humidity (Climate according to user input).

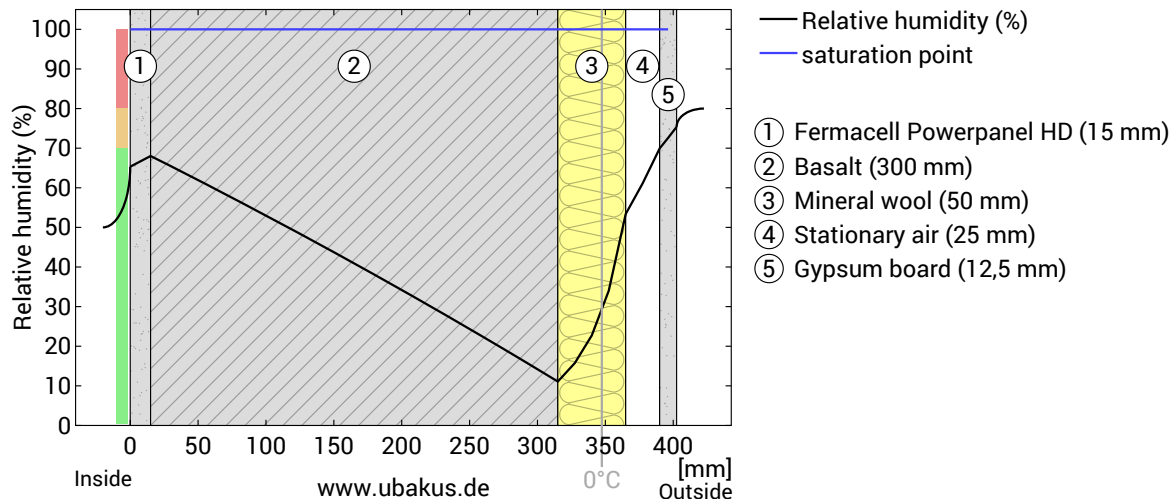
This component is free of condensate under the given climate conditions.

#	Material	sd-value [m]	Condensate [kg/m ²] [Gew.-%]	Weight [kg/m ²]
1	1,5 cm Fermacell Powerpanel HD	0,60	-	14,3
2	30 cm Basalt	3000	-	855,0
3	5 cm Mineral wool	0,05	-	1,0
4	2,5 cm Stationary air (unventilated)	0,01	-	0,0
5	1,25 cm Gypsum board	0,13	-	8,5
	40,25 cm Whole component	3.000,78	0	878,8

Humidity

The temperature of the inside surface is $15,8^\circ\text{C}$ leading to a relative humidity on the surface of 65%.Mould formation is not expected under these conditions.

The following figure shows the relative humidity inside the component.

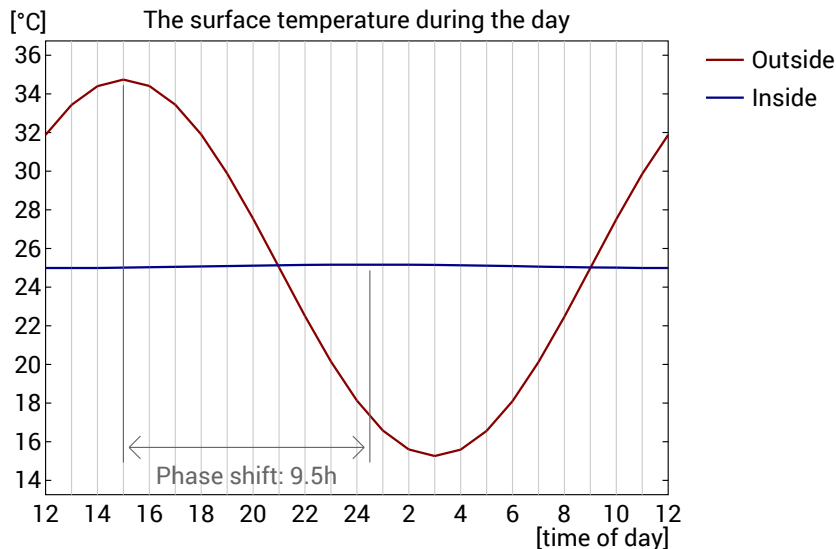
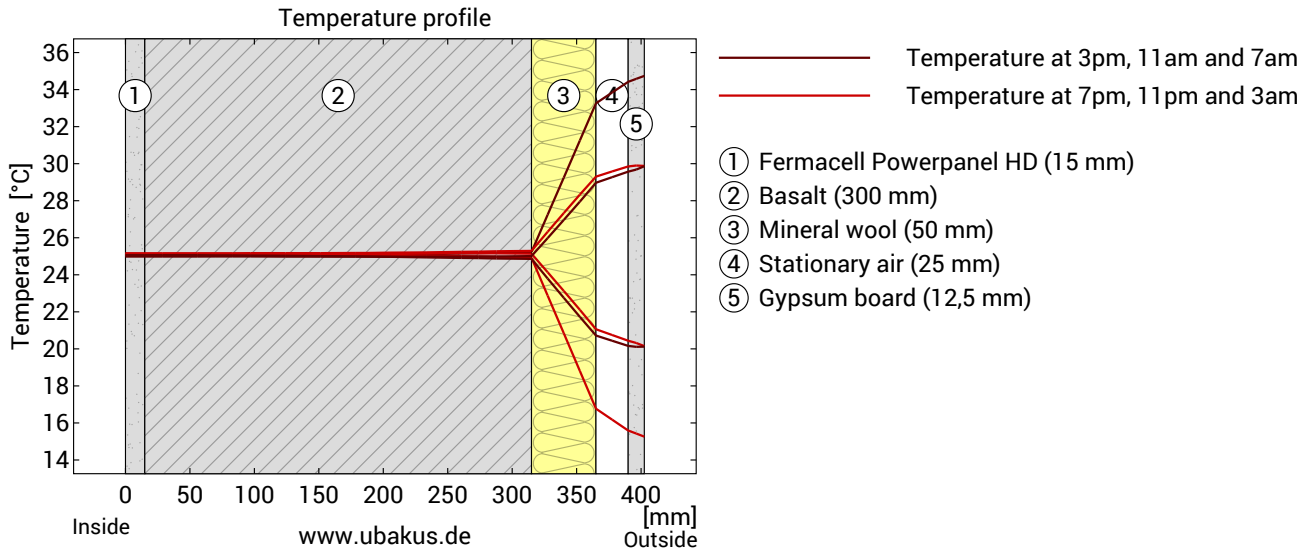


Notes: Calculation using the Ubakus 2D-FE method. Convection and the capillarity of the building materials were not considered. The drying time may take longer under unfavorable conditions (shading, damp / cool summers) than calculated here.

Exterior wall, $U=0,56 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Heat protection

The following results are properties of the tested component alone and do not make any statement about the heat protection of the entire room:



Top: Temperature profile within the component at different times. From top to bottom, brown lines: at 3 pm, 11 am and 7 am and red lines at 7 pm, 11 pm and 3 am.

Bottom: Temperature on the outer (red) and inner (blue) surface in the course of a day. The arrows indicate the location of the temperature maximum values . The maximum of the inner surface temperature should preferably occur during the second half of the night.

Phase shift*	non relevant	Heat storage capacity (whole component):	878 kJ/m ² K
Amplitude attenuation **	>100	Thermal capacity of inner layers:	720 kJ/m ² K
TAV ***	0,009		

* The phase shift is the time in hours after which the temperature peak of the afternoon reaches the component interior.

** The amplitude attenuation describes the attenuation of the temperature wave when passing through the component. A value of 10 means that the temperature on the outside varies 10x stronger than on the inside, e.g. outside 15-35 °C, inside 24-26 °C.

*** The temperature amplitude ratio TAV is the reciprocal of the attenuation: $TAV = 1 / \text{amplitude attenuation}$

Note: The heat protection of a room is influenced by several factors, but essentially by the direct solar radiation through windows and the total amount of heat storage capacity (including floor, interior walls and furniture). A single component usually has only a very small influence on the heat protection of the room.

Roof construction

Roof construction
created on 12.9.2023

Thermal protection

$U = 0,42 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

GEG 2020 Bestand*: $U < 0,24 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



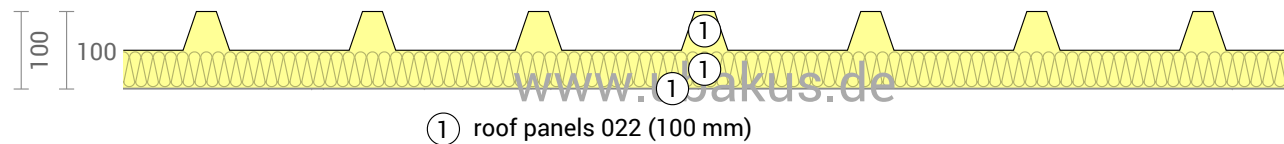
Moisture proofing

No condensate



Heat protection

Temperature amplitude damping: 1,2
phase shift: 2,5 h
Thermal capacity inside: 4,3 kJ/m²K

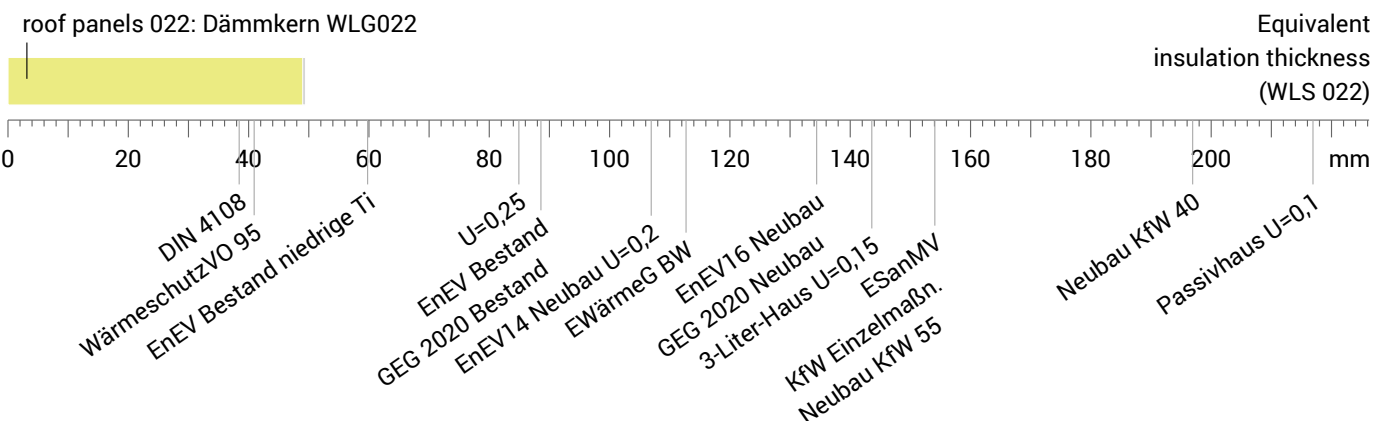


① roof panels 022 (100 mm)

Impact of each layer and comparison to reference values

For the following figure, the thermal resistances of the individual layers were converted in millimeters insulation. The scale refers to an insulation of thermal conductivity 0,022 W/mK.

roof panels 022: Dämmkern WLG022



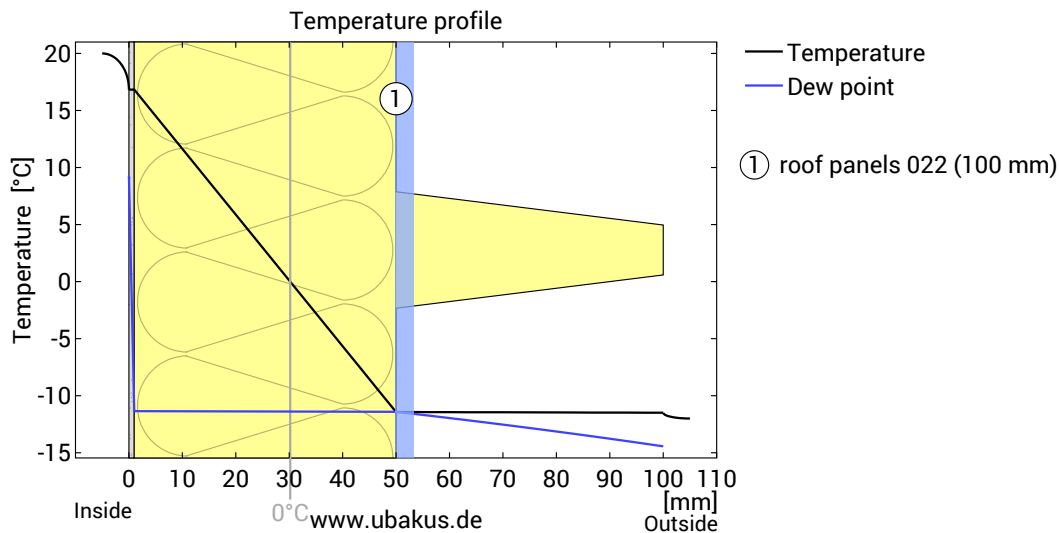
Inside air : 20,0°C / 50%
Outside air: -12,0°C / 80%
Surface temperature.: 16,8°C / -11,5°C

sd-value: 3002,0 m

Thickness: 10,0 cm
Weight: 14 kg/m²
Heat capacity: 10.6 kJ/m²K

Roof construction, $U=0,42 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Temperature profile



Temperature and dew-point temperature in the component. The dew-point indicates the temperature, at which water vapour condensates. As long as the temperature of the component is everywhere above the dew-point temperature, no condensation occurs. If the curves have contact, condensation occurs at the corresponding position.

Layers (from inside to outside)

#	Material	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Temperatur [°C] min max		Weight [kg/m ²]
	Thermal contact resistance*		0,100	16,8	20,0	
1	0,1 cm roof panels 022: Innenseite	50,000	0,000	16,8	16,8	7,8
	4,9 cm roof panels 022: Dämmkern WLG022	0,022	2,227	-11,4	16,8	1,5
	5 cm roof panels 022: trapezoidal sheet	10,000	0,005	-11,5	-11,4	5,0
	Thermal contact resistance*		0,040	-12,0	-11,5	
	10 cm Whole component		2,372			14,3

*Thermal contact resistances according to DIN 6946 for the U-value calculation. $R_{si}=0,25$ and $R_{se}=0,04$ according to DIN 4108-3 were used for moisture proofing and temperature profile.

Surface temperature inside (min / average / max): 16,8°C 16,8°C 16,8°C
Surface temperature outside (min / average / max): -11,5°C -11,5°C -11,5°C

Roof construction, $U=0,42 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Moisture proofing

For the calculation of the amount of condensation water, the component was exposed to the following constant climate for 90 days: inside: 20°C und 50% Humidity; outside: -12°C und 80% Humidity (Climate according to user input).

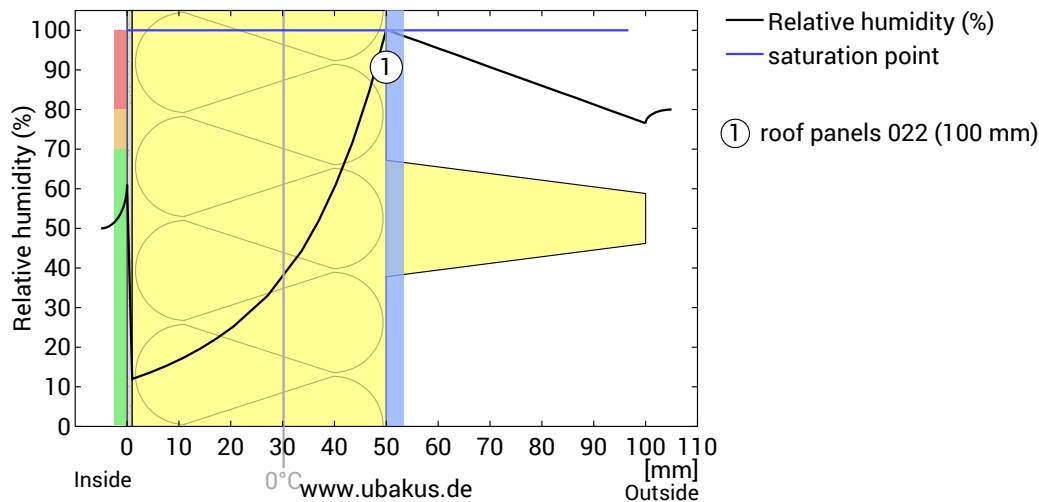
This component is free of condensate under the given climate conditions.

#	Material	sd-value [m]	Condensate [kg/m ²] [Gew.-%]	Weight [kg/m ²]
1	0,1 cm roof panels 022: Innenseite	1500	-	7,8
	4,9 cm roof panels 022: Dämmkern WLG022	1,96	~0	1,5
	5 cm roof panels 022: trapezoidal sheet	1500	-	5,0
	10 cm Whole component	3.001,96	~0	14,3

Humidity

The temperature of the inside surface is 16,8 °C leading to a relative humidity on the surface of 61%.Mould formation is not expected under these conditions.

The following figure shows the relative humidity inside the component.

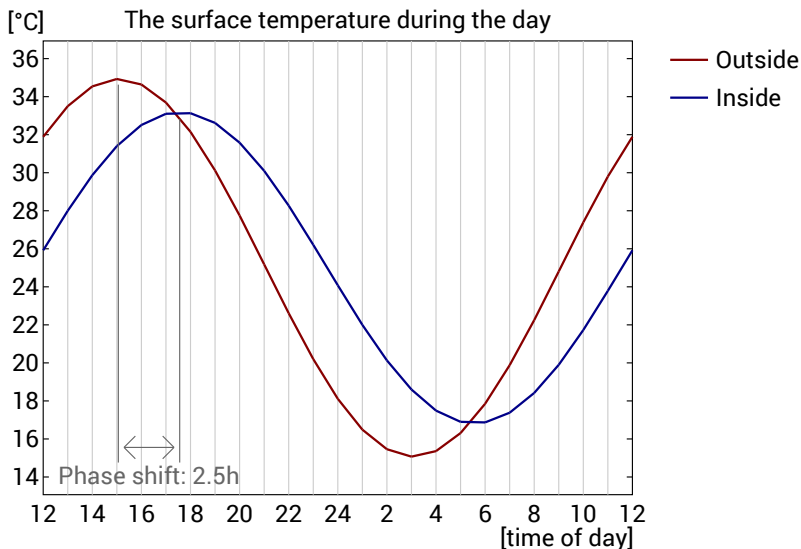
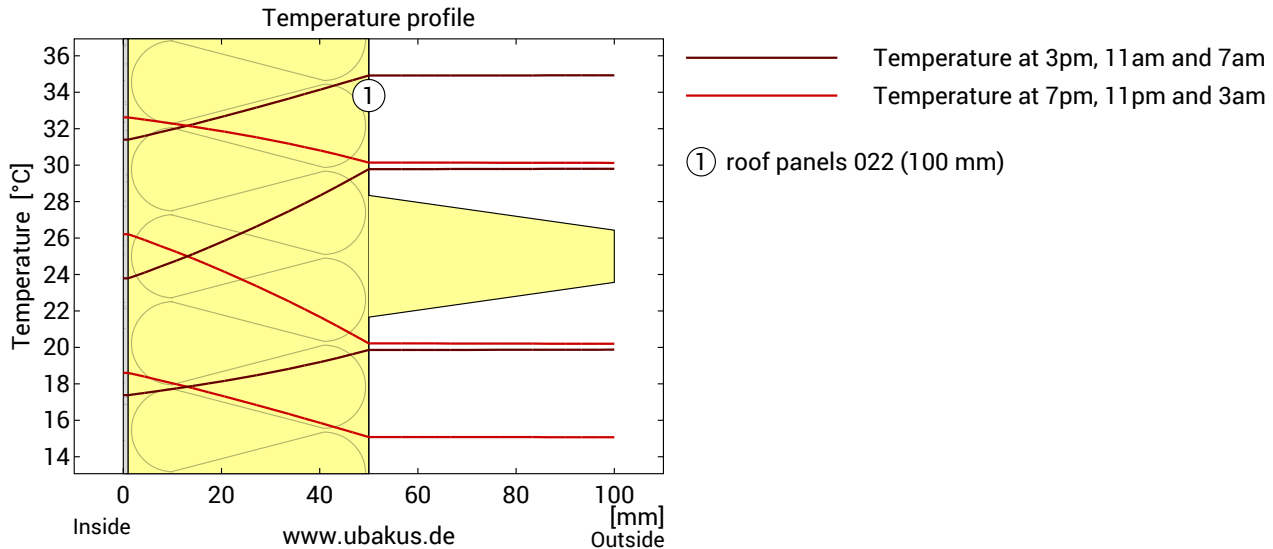


Notes: Calculation using the Ubakus 2D-FE method. Convection and the capillarity of the building materials were not considered. The drying time may take longer under unfavorable conditions (shading, damp / cool summers) than calculated here.

Roof construction, $U=0,42 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Heat protection

The following results are properties of the tested component alone and do not make any statement about the heat protection of the entire room:



Top: Temperature profile within the component at different times. From top to bottom, brown lines: at 3 pm, 11 am and 7 am and red lines at 7 pm, 11 pm and 3 am.

Bottom: Temperature on the outer (red) and inner (blue) surface in the course of a day. The arrows indicate the location of the temperature maximum values . The maximum of the inner surface temperature should preferably occur during the second half of the night.

Phase shift*	2,5 h	Heat storage capacity (whole component):	10.6 kJ/m ² K
Amplitude attenuation **	1,2	Thermal capacity of inner layers:	4.3 kJ/m ² K
TAV ***	0,824		

* The phase shift is the time in hours after which the temperature peak of the afternoon reaches the component interior.

** The amplitude attenuation describes the attenuation of the temperature wave when passing through the component. A value of 10 means that the temperature on the outside varies 10x stronger than on the inside, e.g. outside 15-35 °C, inside 24-26 °C.

*** The temperature amplitude ratio TAV is the reciprocal of the attenuation: $TAV = 1 / \text{amplitude attenuation}$

Note: The heat protection of a room is influenced by several factors, but essentially by the direct solar radiation through windows and the total amount of heat storage capacity (including floor, interior walls and furniture). A single component usually has only a very small influence on the heat protection of the room.

Floor

Floor
created on 12.9.2023

Thermal protection

$U = 0,93 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

GEG 2020 Bestand*: $U < 0,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



Moisture proofing

No condensate



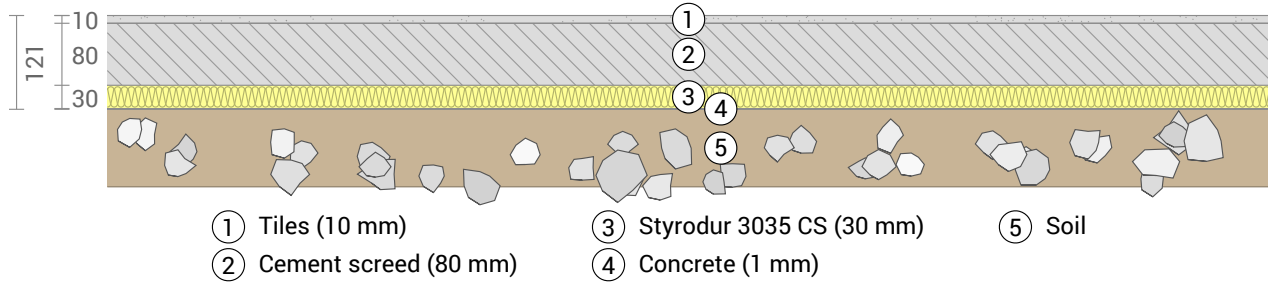
Heat protection

Component is adjacent to earth:
TAV and phase non relevant

Thermal capacity inside: $136 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$



www.ubakus.de

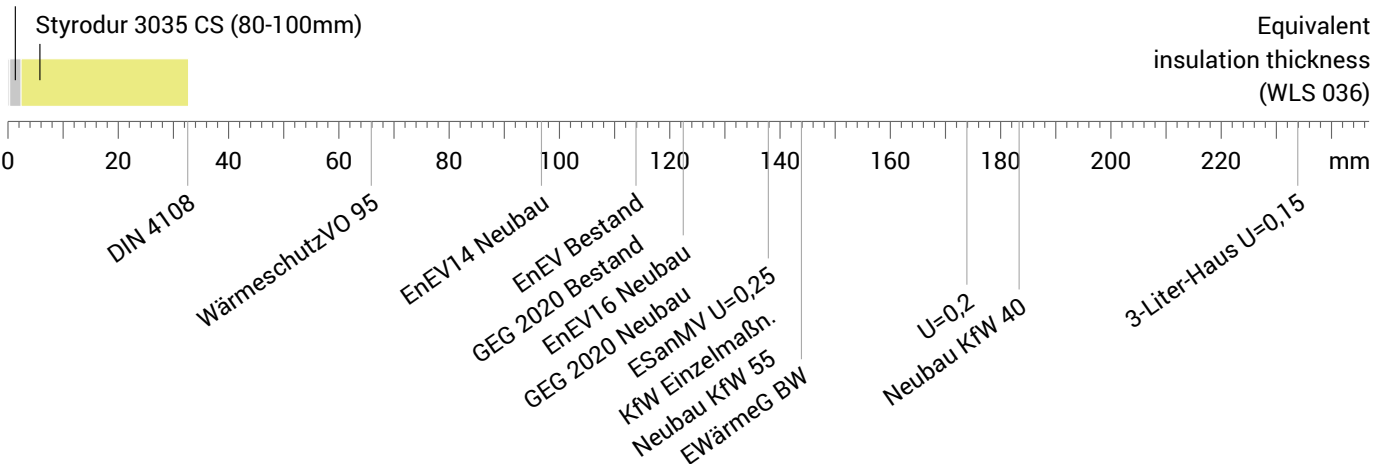


Impact of each layer and comparison to reference values

For the following figure, the thermal resistances of the individual layers were converted in millimeters insulation. The scale refers to an insulation of thermal conductivity $0,036 \text{ W}/\text{mK}$.

Cement screed

Styrodur 3035 CS (80-100mm)



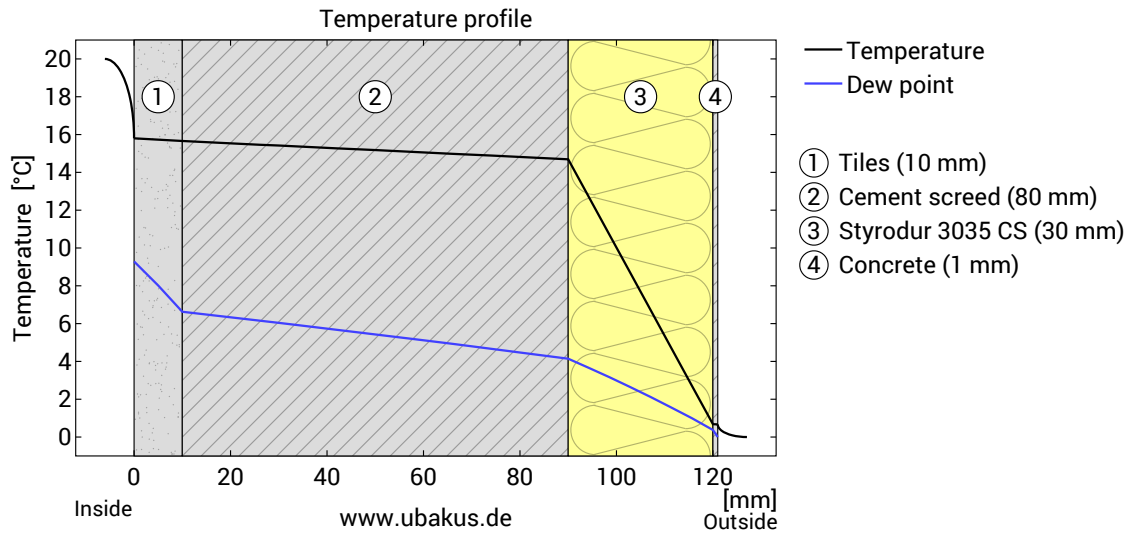
Inside air : $20,0^\circ\text{C} / 50\%$
Ground: $0,0^\circ\text{C} / 100\%$
Surface temperature.: $15,8^\circ\text{C} / 0,7^\circ\text{C}$

sd-value: 4,3 m

Thickness: 12,1 cm
Weight: $183 \text{ kg}/\text{m}^2$
Heat capacity: $180 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$

Floor, $U=0,93 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Temperature profile



Temperature and dew-point temperature in the component. The dew-point indicates the temperature, at which water vapour condensates. As long as the temperature of the component is everywhere above the dew-point temperature, no condensation occurs. If the curves have contact, condensation occurs at the corresponding position.

Layers (from inside to outside)

#	Material	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Temperatur [°C]		Weight [kg/m ²]
				min	max	
	Thermal contact resistance*		0,170	15,8	20,0	
1	1 cm Tiles (ceramic)	1,200	0,008	15,7	15,8	20,0
2	8 cm Cement screed	1,400	0,057	14,7	15,7	160,0
3	3 cm Styrodur 3035 CS (80-100mm)	0,036	0,833	0,7	14,7	1,0
4	0,1 cm Concrete	2,000	0,001	0,7	0,7	2,4
	Thermal contact resistance*		0,000	0,0	0,7	
5	Soil			0,0	0,0	20,6
	12,1 cm Whole component		1,070			183,4

*Thermal contact resistances according to DIN 6946 for the U-value calculation. $R_{si}=0,25$ and $R_{se}=0,04$ according to DIN 4108-3 were used for moisture proofing and temperature profile.

Surface temperature inside (min / average / max): 15,8°C 15,8°C 15,8°C
Surface temperature outside (min / average / max): 0,7°C 0,7°C 0,7°C

Floor, $U=0,93 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Moisture proofing

For the calculation of the amount of condensation water, the component was exposed to the following constant climate for 90 days: inside: 20°C und 50% Humidity; outside: 0°C und 100% Humidity (Climate according to user input).

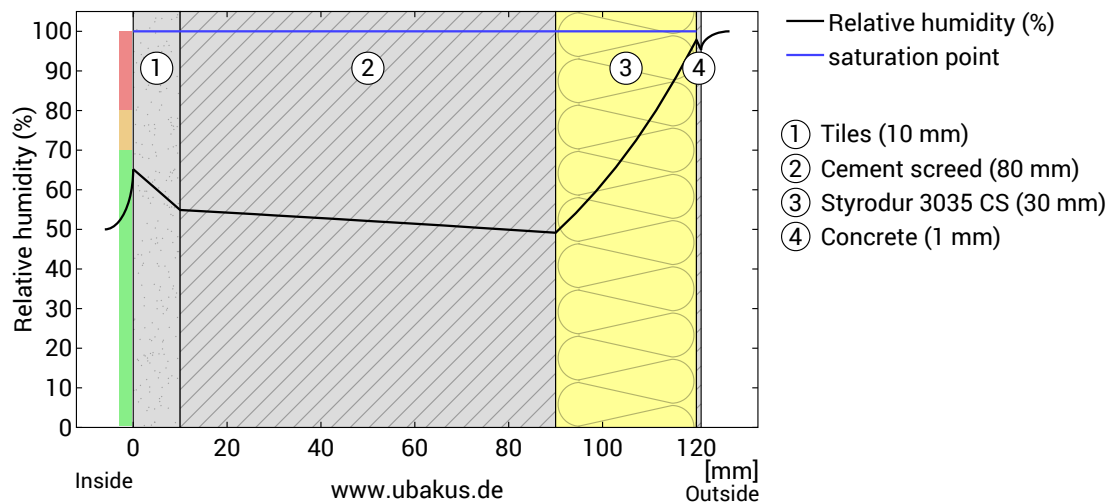
This component is free of condensate under the given climate conditions.

#	Material	sd-value [m]	Condensate [kg/m ²] [Gew.-%]	Weight [kg/m ²]
1	1 cm Tiles (ceramic)	1,50	-	20,0
2	8 cm Cement screed	1,20	-	160,0
3	3 cm Styrodur 3035 CS (80-100mm)	1,50	-	1,0
4	0,1 cm Concrete	0,13	-	2,4
	12,1 cm Whole component	4,33	0	183,4

Humidity

The temperature of the inside surface is 15,8 °C leading to a relative humidity on the surface of 65%.Mould formation is not expected under these conditions.

The following figure shows the relative humidity inside the component.



Notes: Calculation using the Ubakus 2D-FE method. Convection and the capillarity of the building materials were not considered. The drying time may take longer under unfavorable conditions (shading, damp / cool summers) than calculated here.

Коефициент на пренос на топлина U [W/m²*K]

(согласно стандардот MKC EN 12831)

1.	Windows	1.7	(W/m ² *K)
Outside walls:			
10.	Wall type 5 - Lightweight concrete blocks 20cm	0.56	(W/m ² *K)
15.	Façade 1st floor	0.2	(W/m ² *K)
16.	Ceiling type - (Isopanel 10cm)	0.2	(W/m ² *K)
22.	Floor	0.93	(W/m ² *K)
21.	Floor type 5 - Toilets (Ceramic tiles 2cm + Floor slab 20 cm)	3.4	(W/m ² *K)
22.	Floor type 6 - Offices (PVC linoleum + Floor slab 20cm)	0.25	(W/m ² *K)
Outside and inside doors:			
30.	Inside wall	2.7	(W/m ² *K)

Проектен товар за греење															MK EN 12831 - 2003										Проектен товар за ладење																																																																																																																												
Проект-бр.:															Датум:										01.7.10																																																																																																																												
Обејкт :															State Border Police Station - Markova Noga										Обејкт :																																																																																																																												
Број на про.:															1										Име на просторија:										Влезен хол																																																																																																																		
Внатрешна проектна темп					θ_{int}					20					°C					Надворешна проектна темп					θ_e					= -					12					°C																																																																																																													
Должина (внатрешна)															l_R															6.30															m															Корекционен фактор за повисока внатрешна температура																																																																																									
Широчина (внатрешна)															b_R															3.80															m															(нормално 1,0 / за 4 K или над = 1,5*)															$f_{\Delta\theta,i}$					=					1.0					во поедност. постапка																																																											
Површина на просторијата															A_R															38.40															m²															Tab 12																																																																																									
Височина на катот															h_G															3.90															m															Минимална измена на воздух															n_{min}					1					h^{-1}																																																																
Дебелина на таваница															d															0.45															m															Tab 6																																																																																									
Височина на просторијата															h_R															3.45															m															За прекин на греење															f_{RH}					=					16					W/m^1																																																											
Волумен на просторијата															V_R															132.48															m³															Tab.D10																																																																																									
Трансмисиони загуби на топлина																																																																																																																																																					
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15																																																																																																																									
								3 x 4 x 5				6 - 7				9 + 10				Tab		8x11x12				13x14																																																																																																																											
Ориентација		Вид на преграда		Број		Широчина		Височина/Должина		Бруто површина		Површина за одбив		Нето површина		Коефициент за премин на топлина		Корекција за топлин. мостови		Коригиран коеф. за премина на топлина		Корекционен фактор e, bu, f _{q1q2} Gw, f _{ij}		Коефициент на топлински загуби		Температурна разлика		Трансмисиони топлински загуби																																																																																																																									
-		-		n		b		h/l		A		A _{Abzug}		A'		U		ΔU_{WB}		U _C		(f _k) _s		H _T		$\Delta(\theta_{int}-\theta_e)$		Φ_T																																																																																																																									
—		—		—		m		m		m²		—		m²		$\frac{W}{m^2 K}$		$\frac{W}{m^2 K}$		$\frac{W}{m^2 K}$		—		W/K		K		W																																																																																																																									
J		HS		1		6.30		3.45		21.7		4.4		17.3		0.56		0.12		0.68		1.00		11.78		32		377																																																																																																																									
J		HB		1		2.10		2.10		4.4				4.4		1.70		0.12		1.82		1.00		8.03		32		257																																																																																																																									
		П		1						38.4				38.4		0.93		0.33		1.26		1.00		48.38		9		435																																																																																																																									
Вкупни трансмисиони загуби на топлина															$H_T =$															68															$\Phi_T =$															1069																																																																																									
Мин.колич.на воздух															$[V_{min} = V_R \cdot n_{min}]$															132.48															m3/h															Konst.															V_{min}															H_v															$\Delta(\theta_{int}-\theta_e)$															Φ_v																													
Специфичен топл.товар															65															(W/m²)															19															(W/m³)															$C_p \cdot \rho$															ρ															m^3/h															W/K															W														
Вкупни вент.топл.загу.															$H_v = (Konst. \cdot V_{min})$ и $\Phi_v = [(H_v \cdot \Delta(\Phi_{int}-\Phi_e))]$															0.34															132.48															45.04															32															1441																																																											
Вкупни вентилациони и трансмисиони топл. загуби															$\Phi_i = (\Phi_T + \Phi_v) =$															2511																																																																																																																							
Проектни вентилациони и трансмисиони топл. загуби															$\Phi_i = f_{\Delta\theta,i} \cdot (\Phi_T + \Phi_v) =$															2511															избор и пресметка на опремата																																																																																																								
Вкупен товар за повторно загревање															$\Phi_{RH} = A_R \cdot f_{RH}$															38.40															$m^2 \times$															16															W/m^2															614																																																											
Вкупен проектен товар за греење															$\Phi_{HL} =$															3125															Вкупни трансмисиони добивки на топлина															$Q_{LT} =$															1503																																																																										

Проектен товар за греење										МК EN 12831 - 2003					Проектен товар за ладење																						
Проект-бр.: 0					Датум:					01.7.10					Проект-бр.: 0			Датум:		01.7.10																	
Обејкт :					State Border Police Station - Markova Noga										Обејкт :			State Border Police Station - Markova Noga																			
Број на про.: 4					Име на просторија:					Баратели на азил					Број на про.:			4		Име на просторија:			Баратели на азил														
Внатрешна проектна темп					θ_{int}		20		°C		Надворешна проектна темп					θ_e = - 12		°C		Внатрешна проектна			θ_{int}		26.0		°C		Надворешна проектна			θ_e = +		36.0		°C	
Должина (внатрешна)					l_R		5.20		m		Корекционен фактор за повисока внатрешна температура																										

Широчина (внатрешна) b_R															3.45	m	(нормално 1,0 / за 4 K или над = 1,5*)		$f_{\Delta\theta,i} =$	0.0	во поедност. постапка	Време во денот за кое се врши пресметката						18:00	часот						
Површина на просторијата A_R															17.94	m ²	Tab 12																		
Височина на катот h_G															3.90	m	Минимална измена на воздух		n_{min}	1		h^{-1}													
Дебелина на таваница d															0.45	m	Tab 6																		
Височина на просторијата h_R															3.45	m	За прекин на греење		$f_{RH} =$	16		W/m^1													
Волумен на просторијата V_R															61.89	m ³	Tab.D10																		
Трансмисиони загуби на топлина															Трансмисиони добивки на топлина																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10											
					3 x 4 x 5		6 – 7			9 + 10	Tab	8x11x12		13x14																					
Ориентација	Вид на преграда	Број	Широчина	Височина/Должина	Бруто површина	Површина за одбив	Нето површина	Коефициент за премин на топлина	Корекција за топлин. мостови	Коригиран коеф. за премина на топлина	Корекционен фактор $e, bu, f_{q1}f_{q2}G_{w, f_{ij}}$	Коефициент на топлински загуби	Температурна разлика	Трансмисиони топлински загуби	Температурна разлика	Коефициент за премин на топлина	Нето поврѓина за пресметка	Трансмисиони добивки	Еквивалентна температурна разлика	Интензитет на сончево зрачење за месец Јули	Коефициент на рефлексија	Топлински добивки од зрачење за ѕидови	Топлински добивки од зрачење за стаклени површини	Вкупни топлински добивки од надворешни влијанија											
-	-	n	b	h/l	A	A _{Abzug}	A'	U	ΔU_{WB}	U _C	(f _k) _s	H _T	$\Delta(\theta_{int}-\theta_e)$	Φ _T	$\Delta(\theta_{int}-\theta_e)$	U	A'	Q _t	Δtekv	J _z		Q _{zt}	Q _{zs}	Q _d											
-	-	-	m	m	m ²	-	m ²	$\frac{W}{m^2\ K}$	$\frac{W}{m^2\ K}$	$\frac{W}{m^2\ K}$	-	W/K	K	W	K	$\frac{W}{m^2\ K}$	m ²	W	K	$\frac{W}{m^2}$	%	W	W	W											
C	HS	1	4.00	3.45	13.8	2.5	11.3	0.56	0.10	0.66	1.00	7.44	32	238	10	0.56	11.3	63.2	-4.1			-25.9	0.0	37											
C3	HS	1	1.70	3.45	5.9		5.9	0.56	0.10	0.66	1.00	3.87	32	124	10	0.56	5.9	32.8	-4.1			-13.5	0.0	19											
C	НП	1	1.80	1.40	2.5		2.5	#REF!	0.12	#REF!	1.00	#REF!	32	#REF!	10	#REF!	2.5	#REF!		163	30%	#REF!	123.2	#REF!											
	П	1			17.9		17.9	0.93	0.33	1.26	1.00	22.60	6	136	6	0.93	17.9	100.1				0.0	0.0	100											
Вкупни трансмисиони загуби на топлина												H _T =	#REF!	Φ _T =	#REF!	Вкупни добивки на топлина од надворешни влијанија							Q _{нв} =	#REF!											
Мин.колич.на воздух					[V _{min} = V _R · n _{min}]			61.89	m3/h	Konst.	V _{min}	H _v	Δ(θ _{int} –θ _ε) K	Φ _v	Температура на воздухот на влез во ладилното тело							T _v =	°C												
Специфичен топл.товар					#REF!	(W/m ²)	#REF!	(W/m ³)	C _p · ζ	m ³ /h	W/K		W																						
Вкупни вент.топл.загу. $H_V = (Konst \cdot V_{min})$ и $\Phi_v = [(H_v \cdot \Delta(\theta_{int}-\theta_e))]$												0.34	61.89	21.04	32	673	Вкупни вентилациони добивки на топлина							Q _{вент} =	210										
Вкупни вентилациони и трансмисиони топл. загуби												Φ _i = (Φ _T + Φ _v) =	#REF!	Вкупни добивки на топлина од внатрешни влијанија се дадни во табелата за																					
Проектни вентилациони и трансмисиони топл. загуби												Φ _i = f _{Δθ,i} · (Φ _T + Φ _v) =	#REF!	избор и пресметка на опремата																					
Вкупен товар за повторно загревање										Φ _{RH} =	A _R · f _{RH}	17.94	m ² x	16	W/m ²	287																			
Вкупен проектен товар за греење												Φ _{HL} =	#REF!	Вкупни трансмисиони добивки на топлина							Q _{лт} =	#REF!													

Проектен товар за греење										МК EN 12831 - 2003						Проектен товар за ладење												
Проект-бр.: 0				Датум: 01.7.10				Проект-бр.: 0				Датум: 01.7.10																
Обејкт : State Border Police Station - Markova Noga								Обејкт : State Border Police Station - Markova Noga																				
Број на про.: 5				Име на просторија: Дежурна служба				Број на про.: 5				Име на просторија: Дежурна служба																
Внатрешна проектна темп		θ_{int}	20	°C	Надворешна проектна темп		θ_e	=	- 12	°C	Внатрешна проектна		θ_{int}	26.0	°C	Надворешна проектна		θ_e	=	+ 36.0	°C							
Должина (внатрешна)				l_R	7.60	m	Корекционен фактор за повисока внатрешна температура																					
Широчина (внатрешна)				b_R	4.04	m	(нормално 1,0 / за 4 K или над = 1,5*)				$f_{\Delta\theta,i}$		=	1.0	во поедност. постапка		Време во денот за кое се врши пресметката				07:00		часот					
Површина на просторијата				A_R	30.70	m²	Tab 12				n_{min}		0		h^{-1}													
Височина на катот				h_G	3.90	m	Минимална измена на воздух				f_{RH}		=		16												W/m^1	
Дебелина на таваница				d	0.45	m	Tab 6				За прекин на греење																	
Височина на просторијата				h_R	3.45	m																						
Волумен на просторијата				V_R	105.93	m³	Tab.D10																					
Трансмисиони загуби на топлина																Трансмисиони добивки на топлина												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
					3 x 4 x 5		6 - 7			9 + 10	Tab	8x11x12		13x14											
Ориентација	Вид на преграда	Број	Ширина	Височина/Должина	Бруто површина	Површина за одбив	Нето површина	Коефициент за премин на топлина	Корекција за топлин. мостови	Коригиран коеф. за премина на топлина	Корекционе фактор e, bu, fg1fg2Gw, fji	Коефициент на топлински загуби	Температурна разлика	Трансмисиони топлински загуби	Температурна разлика	Коефициент за премин на топлина	Нето повргина за пресмтка	Трансмисиони добивки	Еквивалентна температурна разлика	Интензитет на сончево зрачење за месец Јули	Коефициент на рефлексија	Топлински добивки од зрачење за ѕидови	Топлински добивки од зрачење за стаклени површини	Вкупни топлински добивки од надворешни влијанија	
-	-	n	b	h/l	A	A _{Abzug}	A'	U	ΔU _{WB}	U _C	(f _k) _s	H _T	Δ(θ _{int} -θ _e)	Φ _T	Δ(θ _{int} -θ _e)	U	A'	Q _t	Δ _{tekv}	J _z		Q _{zt}	Q _{zs}	Q _d	
-	-	-	m	m	m²	-	m²	$\frac{W}{m^2 K}$	$\frac{W}{m^2 K}$	$\frac{W}{m^2 K}$	-	W/K	K	W	K	$\frac{W}{m^2 K}$	m²	W	K	$\frac{W}{m^2}$	%	W	W	W	
И	HS	1	8.20	3.45	28.3	5.0	23.3	0.56	0.10	0.66	1.00	15.35	32	491	10	0.56	23.3	130.2	1.5			19.5	0.0	150	
И	НП	3	1.20	1.40	5.0		5.0	#REF!	0.10	#REF!	1.00	#REF!	32	#REF!	10	#REF!	5.0	#REF!		611	30%	#REF!	923.8	#REF!	
С	HS	1	4.70	3.45	16.2		16.2	0.56	0.12	0.68	1.00	11.03	32	353	10	0.56	16.2	90.8	3			27.2	0.0	118	
	П				30.7		30.7	0.93	0.33	1.26	1.00	38.69	6	232	6	0.93	30.7	171.3				0.0	0.0	171	
Вкупни трансмисиони загуби на топлина												H _T =	#REF!	Φ _T =	#REF!	Вкупни добивки на топлина од надворешни влијанија							Q _{нв} =	#REF!	
Мин.колич.на воздух [V _{min} = V _R · n _{min}]								0.00	m3/h	Konst.	V _{min}	H _V	Δ(θ _{int} -θ _ε)	Φ _V	Температура на воздухот на влез во ладилното тело							T _в =	°C		
Специфичен топл.товар						#REF!	(W/m²)	#REF!	(W/m³)	C _p · ζ	m³/h	W/K	K	W											
Вкупни вент.топл.загу. HV= (Konst· V _{min}) и Φ _V = [(HV · Δ _(Фint-Фe))]												0.34	0.00	0.00	32	0	Вкупни вентилациони добивки на топлина							Q _{вент} =	0
Вкупни вентилациони и трансмисиони топл. загуби												Φ _i = (Φ _T + Φ _V) =	#REF!	Вкупни добивки на топлина од внатрешни влијанија се дадни во табелата за											
Проектни вентилациони и трансмисиони топл. загуби												Φ _i = f _{Δθ,i} · (Φ _T + Φ _V) =	#REF!	избор и пресметка на опремата											
Вкупен товар за повторно загревање								Φ _{RH} = A _R · f _{RH}	30.70	m² x	16	W/m²	491												
Вкупен проектен товар за греење												Φ _{HL} =	#REF!	Вкупни трансмисиони добивки на топлина							Q _{лт} =	#REF!			

Проектен товар за греење														MK EN 12831 - 2003										Проектен товар за ладење																	
Проект-бр.:						Датум:						01.7.10						Проект-бр.:			Датум:			01.7.10																	
Обејкт : State Border Police Station - Markova Noga														Обејкт :										State Border Police Station - Markova Noga																	
Број на про.:						6						Име на просторија:						Тоалет						Број на про.:			6			Име на просторија:						Тоалет					
Внатрешна проектна темп θ _{int}				22		°C		Надворешна проектна темп θ _e = - 12				°C						Внатрешна проектна θ _{int}		27.0		°C		Надворешна проект θ _e = +				35.0		°C											
Должина (внатрешна) l _R				4.85		m		Корекционен фактор за повисока внатрешна температура																																	
Ширина (внатрешна) b _R				2.10		m		(нормално 1,0 / за 4 K или над = 1,5*)				f _{Δθ,i} =		1.0		во поедност. постапка		Време во денот за кое се врши пресметката						14:00		часот															
Површина на просторијата A _R				10.19		m²		Tab 12																																	
Височина на катот h _G				3.90		m		Минимална измена на воздух				n _{min}		1		h ⁻¹																									
Дебелина на таваница d				0.45		m		Tab 6																																	
Височина на просторијата h _R				3.45		m		За прекин на греење				f _{RH} =		16		W/m ¹																									
Волумен на просторијата V _R				35.14		m³		Tab.D10																																	
Трансмисиони загуби на топлина														Трансмисиони добивки на топлина																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																	
					3 x 4 x 5		6 - 7			9 + 10	Tab	8x11x12		13x14																											

Ориентација	Вид на преграда	Број	Широчина	Височина/Должина	Бруто површина	Површина за одбив	Нето површина	Коефициент за премин на топлина	Корекција за топлин. мостови	Коригиран коеф. за премина на топлина	Корекционен фактор e, bu, f _{q1} f _{q2} G _w , f _{ij}	Коефициент на топлински загуби	Температурна разлика	Трансмисиони топлински загуби	Температурна разлика	Коефициент за премин на топлина	Нето поврѓина за пресметка	Трансмисиони добивки	Еквивалентна температурна разлика	Интензитет на сончево зрачење за месец Јули	Коефициент на рефлексија	Топлински добивки од зрачење за ѕидови	Топлински добивки од зрачење за стаклени површини	Вкупни топлински добивки од надворешни влијанија	
-	-	n	b	h/l	A	A _{Abzug}	A'	U	ΔU _{WB}	U _C	(f _k) _s	H _T	Δ(θ _{int} -θ _e)	Φ _T	Δ(θ _{int} -θ _e)	U	A'	Q _t	Δ _{tekv}	J _z	%	Q _{zt}	Q _{zs}	Q _d	
-	-	-	m	m	m ²	-	m ²	$\frac{W}{m^2\ K}$	$\frac{W}{m^2\ K}$	$\frac{W}{m^2\ K}$	-	W/K	K	W	K	$\frac{W}{m^2\ K}$	m ²	W	K	$\frac{W}{m^2}$	%	W	W	W	
J3	HS	1	3.75	3.45	12.9	1.1	11.9	0.56	0.10	0.66	1.00	7.83	34	266		0.56	11.9	0.0				0.0	0.0	0	
J3	HP	1	1.20	0.90	1.1		1.1	1.90	0.12	2.02	1.00	2.18	34	74		1.90	1.1	0.0				0.0	0.0	0	
	П	1			10.2		10.2	0.93	0.33	1.26	1.00	12.83	7	90		0.93	10.2	0.0				0.0	0.0	0	
Вкупни трансмисиони загуби на топлина													H _T =	23	Φ _T =	430	Вкупни добивки на топлина од надворешни влијанија							Q _{нв} =	0
Мин.колич.на воздух								[V _{min} = V _R · n _{min}]		35.14	m ³ /h	Konst.	V _{min}	H _V	Δ(θ _{int} -θ _e)	Φ _V	Температура на воздухот на влез во ладилното тело						T _v =	°C	
Специфичен топл.товар						82	(W/m ²)	24	(W/m ³)	C _p · ς	m ³ /h	W/K	K	W											
Вкупни вент.топл.загу. NV= (Konst. · V _{min}) и Φ _V = [(H _V · Δ(Φ _{int} -Φ _e))]											0.34	35.14	11.95	34	406	Вкупни вентилациони добивки на топлина							Q _{вент} =		
Вкупни вентилациони и трансмисиони топл. загуби											Φ _i = (Φ _T + Φ _V) =			836	Вкупни добивки на топлина од внатрешни влијанија се дадни во табелата за										
Проектни вентилациони и трансмисиони топл. загуби											Φ _i = f _{Δθ,i} · (Φ _T + Φ _V) =			836	избор и пресметка на опремата										
Вкупен товар за повторно загревање								Φ _{RH} = A _R · f _{RH}		10.19	m ² x	16	W/m ²	163											
Вкупен проектен товар за греење													Φ _{HL} =		999	Вкупни трансмисиони добивки на топлина							Q _{лт} =		

Проектен товар за греење										МК EN 12831 - 2003										Проектен товар за ладење																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Проект-бр.: 0					Датум:					01.7.10					Проект-бр.: 0					Датум:					01.7.10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Обејкт :					State Border Police Station - Markova Noga															Обејкт :					State Border Police Station - Markova Noga																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Број на про.:					7					Име на просторија:					Привремено одземени предмети										Број на про.:					7					Име на просторија:					Привремено одземени предмети																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Внатрешна проектна темп					θ_{int}					18					°C					Надворешна проектна темп					$\theta_e = - 12$					°C					Внатрешна проектна					θ_{int}					28.0					°C					Надворешна проектна					$\theta_e = +$					36.0					°C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Должина (внатрешна)					l_R					5.48					m					Корекционен фактор за повисока внатрешна температура																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Широчина (внатрешна)					b_R					5.31					m					(нормално 1,0 / за 4 K или над = 1,5*)					$f_{\Delta\theta,i} =$					1.0					во поедност. постапка					Време во денот за кое се врши пресметката										18:00					часот																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Површина на просторијата					A_R					29.10					m²					Tab 12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								

Трансмисиони загуби на топлина															Трансмисиони добивки на топлина									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					3 x 4 x 5		6 - 7			9 + 10	Tab	8x11x12		13x14										
Ориентација	Вид на преграда	Број	Широчина	Височина/Должина	Бруто површина	Површина за одбив	Нето површина	Коефициент за премин на топлина	Корекција за топлин. мостови	Коригиран коеф. за премина на топлина	Корекционен фактор e, bu, f _{q1} f _{q2} Gw, f _{ij}	Коефициент на топлински загуби	Температурна разлика	Трансмисиони топлински загуби	Температурна разлика	Коефициент за премин на топлина	Нето површина за пресметка	Трансмисиони добивки	Еквивалентна температурна разлика	Интензитет на сончево зрачење за месец Јули	Коефициент на рефлексија	Топлински добивки од зрачење за ѕидови	Топлински добивки од зрачење за стаклени површини	Вкупни топлински добивки од надворешни влијанија
-	-	n	b	h/l	A	A _{Abzug}	A'	U	$\frac{\Delta U_{WB}}{m^2 K}$	U _c	(f _k) _s	H _T	$\Delta(\theta_{int}-\theta_e)$	Φ _T	$\Delta(\theta_{int}-\theta_e)$	U	A'	Q _t	Δ _{tekv}	J _z		Q _{zt}	Q _{zs}	Q _d

–	–	–	m	m	m²	–	m²	$\frac{W}{m^2\ K}$	$\frac{W}{m^2\ K}$	$\frac{W}{m^2\ K}$	–	W/K	K	W	K	$\frac{W}{m^2\ K}$	m²	W	K	$\frac{W}{m^2}$	%	W	W	W	
C	HS	1	6.60	3.45	22.8	2.5	20.3	0.56	0.10	0.66	1.00	13.37	30	401	8	0.56	20.3	90.7	-4.1			-46.5	0.0	44	
C	НП	1	1.80	1.40	2.5		2.5	1.90	0.12	2.02	1.00	5.09	30	153	8	1.90	2.5	38.3		163	30%	0.0	123.2	162	
	П	1			29.1		29.1	0.93	0.33	1.26	1.00	36.66	4	147	0	0.93	29.1	0.0				0.0	0.0	0	
СИ	HS	1	1.90	3.45	6.6		6.6	0.56	0.10	0.66	1.00	4.33	30	130		0.56	6.6	0.0	-4.1			-15.1	0.0	-15	
Вкупни трансмисиони загуби на топлина													$H_T =$	59	$\Phi_T =$	830	Вкупни добивки на топлина од надворешни влијанија							$Q_{нв} =$	191
Мин.колич.на воздух							$[V_{min} = V_R \cdot n_{min}]$	0.00	m3/h	Konst.	V_{min}	H_V	$\Delta(\theta_{int}-\theta_e)$	Φ_V	Температура на воздухот на влез во ладилното тело							$T_b=$	°C		
Специфичен топл.товар							29 (W/m²)	8 (W/m³)	$C_p \cdot \zeta$	m³/h	W/K		W												
Вкупни вент.топл.загу. $H_V = (Konst \cdot V_{min})$ и $\Phi_V = [(H_V \cdot \Delta_{(Фint-Фe)}]$													0.34	0.00	0.00	30	Вкупни вентилациони добивки на топлина							$Q_{вент} =$	0
Вкупни вентилациони и трансмисиони топл. загуби													$\Phi_i = (\Phi_T + \Phi_V) =$	830	Вкупни добивки на топлина од внатрешни влијанија се дадни во табелата за										
Проектни вентилациони и трансмисиони топл. загуби													$\Phi_i = f_{\Delta\theta,i} \cdot (\Phi_T + \Phi_V) =$	830	избор и пресметка на опремата										
Вкупен товар за повторно загревање								$\Phi_{RH}= A_R \cdot f_{RH}$	29.10	m² x	16	W/m²	466												
Вкупен проектен товар за греење													$\Phi_{HL}=$	1296	Вкупни трансмисиони добивки на топлина							$Q_{лт}=$	191		

Проектен товар за греење														МК EN 12831 - 2003										Проектен товар за ладење					
Проект-бр.: 0														Датум: 01.7.10										Проект-бр.: 0					
Обејкт : State Border Police Station - Markova Noga														Датум: 01.7.10										Обејкт : State Border Police Station - Markova Noga					
Број на про.: 8														Име на просторија: Информација и Телекомуникација										Број на про.: 8					
Внатрешна проектна темп θ_{int}														20 °C										Внатрешна проектна θ_{int}					
Должина (внатрешна) l_R														9.23 m										20.0 °C					
Широчина (внатрешна) b_R														3.30 m										Надворешна проектна $\theta_e = +$					
Површина на просторијата A_R														30.46 m²										Време во денот за кое се врши пресметката					
Височина на катот h_G														3.90 m										16:00 часот					
Дебелина на таваница d														0.45 m															
Височина на просторијата h_R														3.45 m															
Волумен на просторијата V_R														105.08 m³															

Трансмисиони загуби на топлина															Трансмисиони добивки на топлина									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					3 x 4 x 5		6 – 7			9 + 10	Tab	8x11x12		13x14										
Ориентација	Вид на преграда	Број	Широчина	Височина/Должина	Бруто површина	Површина за одбив	Нето површина	Коефициент за премин на топлина	Корекција за топлин. мостови	Коригиран коеф. за премина на топлина	Корекционен фактор $e, bu, fg, 1fg, 2Gw, fij$	Коефициент на топлински загуби	Температурна разлика	Трансмисиони топлински загуби	Температурна разлика	Коефициент за премин на топлина	Нето површина за пресметка	Трансмисиони добивки	Еквивалентна температурна разлика	Интензитет на сончево зрачење за месец Јули	Коефициент на рефлексија	Топлински добивки од зрачење за ѕидови	Топлински добивки од зрачење за стаклени површини	Вкупни топлински добивки од надворешни влијанија
-	-	n	b	h/l	A	A _{Abzug}	A'	U	ΔU_{WB}	U _C	(f _k) _s	H _T	$\Delta(\theta_{int}-\theta_e)$	Φ_T	$\Delta(\theta_{int}-\theta_e)$	U	A'	Qt	$\Delta tekv$	Jz		Qzt	Qzs	Qd
–	–	–	m	m	m²	–	m²	$\frac{W}{m^2 K}$	$\frac{W}{m^2 K}$	$\frac{W}{m^2 K}$	–	W/K	K	W	K	$\frac{W}{m^2 K}$	m²	W	K	$\frac{W}{m^2}$	%	W	W	W
J	HS	1	4.15	3.45	14.3		14.3	0.56	0.10	0.66	1.00	9.45	32	302	16.0	0.56	14.3	128.3	-1			-8.0	0.0	120
3	HS	1	10.30	3.45	35.5	4.4	31.1	0.56	0.10	0.66	1.00	20.53	32	657	16.0	0.56	31.1	278.8	0.3			5.2	0.0	284
3	НП	1	1.85	1.45	2.7		2.7	1.90	0.12	2.02	1.00	5.42	32	173	16.0	1.90	2.7	81.5		611	30%	0.0	491.7	573
3	НП	1	1.20	1.45	1.7		1.7	1.90	0.12	2.02	1.00	3.51	32	112	16.0	1.90	1.7	52.9		611	30%	0.0	318.9	372

C	HS	1	4.15	3.45	14.3		14.3	0.56	0.10	0.66	1.00	9.45	32	302	16.0	0.56	14.3	128.3	-4.1			-32.9	0.0	95		
	П				30.5		30.5	0.93	0.33	1.26	1.00	38.38	6	230		0.93	30.5	0.0				0.0	0.0	0		
Вкупни трансмисиони загуби на топлина														$H_T =$	87	$\Phi_T =$	1778	Вкупни добивки на топлина од надворешни влијанија							$Q_{нв} =$	1445
Мин.колич.на воздух							$[V_{min} = V_R \cdot n_{min}]$	105.08	m3/h	Konst.	V_{min}	H_v	$\Delta(\theta_{int}-\theta_e)$	Φ_v	Температура на воздухот на влез во ладилното тело							$T_v=$	°C			
Специфичен топл.товар							96 (W/m²)	28 (W/m³)	$C_p \cdot \varsigma$	m³/h	W/K	$\Delta(\theta_{int}-\theta_e)$	Φ_v													
Вкупни вент.топл.загу.										$H_v = (Konst. \cdot V_{min})$ и $\Phi_v = [(H_v \cdot \Delta(\Phi_{int}-\Phi_e))]$	0.34	105.08	35.73	32	1143	Вкупни вентилациони добивки на топлина							$Q_{вент} =$	572		
Вкупни вентилациони и трансмисиони топл. загуби														$\Phi_i = (\Phi_T + \Phi_v) =$	2921	Вкупни добивки на топлина од внатрешни влијанија се дадни во табелата за										
Проектни вентилациони и трансмисиони топл. загуби														$\Phi_i = f_{\Delta\theta,i} \cdot (\Phi_T + \Phi_v) =$	2921	избор и пресметка на опремата										
Вкупен товар за повторно загревање								$\Phi_{RH} = A_R \cdot f_{RH}$	30.46	m² x	16	W/m²	487													
Вкупен проектен товар за греење														$\Phi_{HL} =$	3409	Вкупни трансмисиони добивки на топлина							$Q_{лт} =$	2016		

Проектен товар за греење										МК EN 12831 - 2003						Проектен товар за ладење																									
Проект-бр.: 0				Датум:						00.1.00						Проект-бр.: 0				Датум:		00.1.00																			
Обејкт :				State Border Police Station - Markova Noga																Обејкт :				State Border Police Station - Markova Noga																	
Број на про.: 9				Име на просторија:						Соба за претрес						Број на про.:				9		Име на просторија:						Соба за претрес													
Внатрешна проектна темп				θ_{int}		20		°C		Надворешна проектна темп				$\theta_e = - 12$		°C		Внатрешна проектна				θ_{int}		26.0		°C		Надворешна проектна				$\theta_e = +$		36.0		°C					
Должина (внатрешна)				l_R		5.75		m		Корекционен фактор за повисока внатрешна температура																															
Широчина (внатрешна)				b_R		2.20		m		(нормално 1,0 / за 4 K или над = 1,5*)						$f_{\Delta\theta,i} =$		0.0		во поедност. постапка		Време во денот за кое се врши пресметката						08:00		часот											
Површина на просторијата				A_R		12.65		m²		Tab 12																															
Височина на катот				h_G		3.90		m		Минимална измена на воздух						n_{min}		1		h^{-1}																					
Дебелина на таваница				d		0.45		m		Tab 6																															
Височина на просторијата				h_R		3.45		m		За прекин на греење						$f_{RH} =$		16		W/m^1																					
Волумен на просторијата				V_R		43.64		m³		Tab.D10																															

Трансмисиони загуби на топлина															Трансмисиони добивки на топлина									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					3 x 4 x 5		6 - 7			9 + 10	Tab	8x11x12		13x14										
Ориентација	Вид на преграда	Број	Широчина	Височина/Должина	Бруто површина	Површина за одбив	Нето површина	Коефициент за премин на топлина	Корекција за топлин. мостови	Коригиран коеф. за премина на топлина	Корекционен фактор $f_{e, bu, fi}$	Коефициент на топлински загуби	Температурна разлика	Трансмисиони топлински загуби	Температурна разлика	Коефициент за премин на топлина	Нето површина за пресметка	Трансмисиони добивки	Еквивалентна температурна разлика	Интензитет на сончево зрачење за месец Јули	Коефициент на рефлексија	Топлински добивки од зрачење за ѕидови	Топлински добивки од зрачење за стаклени површини	Вкупни топлински добивки од надворешни влијанија
-	-	n	b	h/l	A	A _{Abzug}	A'	U	ΔU_{WB}	U _c	(f _k) _s	H _T	$\Delta(\theta_{int}-\theta_e)$	Φ_T	$\Delta(\theta_{int}-\theta_e)$	U	A'	Q _t	Δt_{ekv}	J _z		Q _{zt}	Q _{zs}	Q _d
-	-	-	m	m	m ²	-	m ²	$\frac{W}{m^2 K}$	$\frac{W}{m^2 K}$	$\frac{W}{m^2 K}$	-	W/K	K	W	K	$\frac{W}{m^2 K}$	m ²	W	K	$\frac{W}{m^2}$	%	W	W	W
И	HS	1	6.60	3.45	22.8	3.6	19.2	0.56	0.10	0.66	1.00	12.65	32	405	10	0.56	19.2	107.4	1.5			16.1	0.0	123
И	НП	2	1.20	1.50	3.6		3.6	1.90	0.12	2.02	1.00	7.27	32	233	10	1.90	3.6	68.4		611	30%	0.0	659.9	728
	П	1			12.7		12.7	0.93	0.33	1.26	1.00	15.94	6	96	6	0.93	12.7	70.6				0.0	0.0	71

Проектен товар за греење															Проектен товар за ладење																						
Проект-бр.: Датум: 01.7.10															Проект-бр.: 0 Датум: 01.7.10																						
Обејкт : State Border Police Station - Markova Noga															Обејкт : State Border Police Station - Markova Noga																						
Број на про.: 1+2 Име на просторија: Скалишно јадро + Влезен ходник															Број на про.: 1+2 Име на просторија: Скалишно јадро + Влезен ходник																						
Внатрешна проектна темп θ_{int}					20		°C		Надворешна проектна темп $\theta_e = -$					12		°C		Внатрешна проектна θ_{int}					26.0		°C		Надворешна проектна $\theta_e = +$					36.0		°C			
Должина (внатрешна) l_R					6.20		m		Корекционен фактор за повисока внатрешна температура																												
Широчина (внатрешна) b_R					4.60		m		(нормално 1,0 / за 4 K или над = 1,5*)					$f_{\Delta\theta,i} =$		1.0		во поедност. постапка		Време во денот за кое се врши пресметката										16:00		часот					
Површина на просторијата A_R					28.52		m²		Tab 12																												
Височина на катот h_G					3.90		m		Минимална измена на воздух															n_{min}		1		h^{-1}									
Дебелина на таваница d					0.30		m		Tab 6																												
Височина на просторијата h_R					3.60		m		За прекин на греење															$f_{RH} =$		16		W/m^1									
Волумен на просторијата V_R					102.67		m³		Tab.D10																												
Трансмисиони загуби на топлина															Трансмисиони добивки на топлина																						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10													
					3 x 4 x 5		6 - 7			9 + 10	Tab	8x11x12		13x14																							
Ориентација	Вид на преграда	Број	Широчина	Височина/Должина	Бруто површина	Површина за одбив	Нето површина	Коефициент за премин на топлина	Корекција за топлин. мостови	Корегран коеф. за премина на топлина	Корекционен фактор e, b_i, f_{q1q2}	Коефициент на топлински загуби	Температурна разлика	Трансмисиони топлински загуби	Температурна разлика	Коефициент за премин на топлина	Нето површина за пресметка	Трансмисиони добивки	Еквивалентна температурна разлика	Интензитет на сончево зрачење за месец Јули	Коефициент на рефлексија	Топлински добивки од зрачење за сидови	Топлински добивки од зрачење за стаклени површини	Вкупни топлински добивки од надворешни влијанија													
-	-	n	b	h/l	A	A _{Abzug}	A'	U	ΔU_{WB}	U _c	(f _k) _s	H _T	$\Delta(\theta_{int}-\theta_e)$	Φ_T	$\Delta(\theta_{int}-\theta_e)$	U	A'	Q _t	Δt_{ekv}	J _z		Q _{zt}	Q _{zs}	Q _d													
-	-	-	m	m	m²	-	m²	$\frac{W}{m^2 K}$	$\frac{W}{m^2 K}$	$\frac{W}{m^2 K}$	-	W/K	K	W	K	$\frac{W}{m^2 K}$	m²	W	K	$\frac{W}{m^2}$	%	W	W	W													
J	HS	1	4.80	3.60	17.3		17.3	0.20	0.10	0.30	1.00	5.18	32	166	10	0.20	17.3	34.6	12.9			44.6	0.0	79													
C	HS	1	4.80	3.60	17.3		17.3	0.20	0.10	0.30	1.00	5.18	32	166	10	0.20	17.3	34.6	0.3			1.0	0.0	36													
	T	1			28.5		28.5	0.20	0.33	0.53	1.00	15.12	32	484	10	0.20	28.5	57.0				0.0	0.0	57													
Вкупни трансмисиони загуби на топлина															$H_T =$		25		$\Phi_T =$		815		Вкупни добивки на топлина од надворешни влијанија								$Q_{нв} =$		172				
Мин.колич.на воздух					$[V_{min} = V_R \cdot n_{min}]$		102.67		m³/h		Konst.		V_{min}		H_v		$\Delta(\theta_{int}-\theta_e)$		Φ_v		Температура на воздухот на влез во ладилното тело					$T_v =$		°C									
Специфичен топл.товар					68		(W/m²)		19		(W/m³)		$C_p \cdot \varsigma$		m³/h		W/K		W																		
Вкупни вент.топл.загу. $nV = (Konst \cdot V_{min})$ и $\Phi_v = [(nV \cdot \Delta_{(int-Фe)})]$											0.34		102.67		34.91		32		1117		Вкупни вентилациони добивки на топлина								$Q_{вент} =$		349						
Вкупни вентилациони и трансмисиони топл. загуби															$\Phi_i = (\Phi_T + \Phi_v) =$		1933		Вкупни добивки на топлина од внатрешни влијанија се дадни во табелата за																		
Проектни вентилациони и трансмисиони топл. загуби															$\Phi_i = f_{\Delta\theta,i} \cdot (\Phi_T + \Phi_v) =$		1933		избор и пресметка на опремата																		
Вкупен товар за повторно загревање										$\Phi_{RH} = A_R \cdot f_{RH}$		28.52		m² x		16		W/m²		456																	
Вкупен проектен товар за греење															$\Phi_{HL} =$		2389		Вкупни трансмисиони добивки на топлина								$Q_{лт} =$		521								

6.22

Проектен товар за греење										МК EN 12831 - 2003										Проектен товар за ладење																																																																
Проект-бр.: 0										Датум: 01.7.10										Проект-бр.: 0										Датум: 01.7.10																																																						
Обејкт : State Border Police Station - Markova Noga																				Обејкт :										State Border Police Station - Markova Noga																																																						
Број на про.: 4										Име на просторија: Заменик Командир										Број на про.:										4										Име на просторија:										Заменик Командир																																		
Внатрешна проектна темп										θ_{int} 20 °C										Надворешна проектна темп										$\theta_e = - 12$ °C										Внатрешна проектна										θ_{int} 26.0 °C										Надворешна проектна										$\theta_e = +$ 36.0 °C														
Должина (внатрешна)										l_R 5.39 m										Корекционен фактор за повисока внатрешна температура																																																																

Широчина (внатрешна) b_R															5.44	m	(нормално 1,0 / за 4 K или над = 1,5*)		$f_{\Delta\theta,i} =$	0.0	во поедност. постапка	Време во денот за кое се врши пресметката					18:00		часот				
Површина на просторијата A_R															29.32	m ²	Tab 12		n_{min}	1		h^{-1}											
Височина на катот h_G															3.90	m	Минимална измена на воздух		$f_{RH} =$	16		W/m^1											
Дебелина на таваница d															0.30	m	Tab 6																
Височина на просторијата h_R															3.60	m	За прекин на греење						Tab.D10										
Волумен на просторијата V_R															105.56	m ³																	
Трансмисиони загуби на топлина															Трансмисиони добивки на топлина																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
					3 x 4 x 5		6 – 7			9 + 10	Tab.	8x11x12		13x14																			
Ориентација	Вид на преграда	Број	Широчина	Височина/Должина	Бруто површина	Површина за одбив	Нето површина	Коефициент за премин на топлина	Корекција за топлин. мостови	Коригиран коеф. за премина на топлина	Корекционе фактор $e, b_{cl}, f_{q1q2}G_{w, fii}$	Коефициент на топлински загуби	Температурна разлика	Трансмисиони топлински загуби	Температурна разлика	Коефициент за премин на топлина	Нето повргина за пресмтка	Трансмисиони добивки	Еквивалентна температурна разлика	Интензитет на сончево зрачење за месец Јули	Коефициент на рефлексија	Топлински добивки од зрачење за ѕидови	Топлински добивки од зрачење за стаклени површини	Вкупни топлински добивки од надворешни влијанија									
-	-	n	b	h/l	A	A _{Abzug}	A'	U	ΔU_{WB}	U_C	(f _k) _s	H _T	$\Delta(\theta_{int}-\theta_e)$	Φ_T	$\Delta(\theta_{int}-\theta_e)$	U	A'	Q _t	Δt_{ekv}	J _z		Q _{zt}	Q _{zs}	Q _d									
-	-	-	m	m	m ²	-	m ²	$\frac{W}{m^2\ K}$	$\frac{W}{m^2\ K}$	$\frac{W}{m^2\ K}$	-	W/K	K	W	K	$\frac{W}{m^2\ K}$	m ²	W	K	$\frac{W}{m^2}$	%	W	W	W									
C	HS	1	5.20	3.60	18.7	1.7	17.0	0.20	0.10	0.30	1.00	5.11	32	164	10	0.20	17.0	34.1	-4.1			-14.0	0.0	20									
C3	HS	1	2.80	3.60	10.1		10.1	0.20	0.10	0.30	1.00	3.02	32	97	10	0.20	10.1	20.2	-4.1			-8.3	0.0	12									
C	HP	1	1.20	1.40	1.7		1.7	1.90	0.12	2.02	1.00	3.39	32	109	10	1.90	1.7	31.9		163	30%	0.0	82.2	114									
	T	1			29.3		29.3	0.20	0.33	0.53	1.00	15.54	32	497	10	0.20	29.3	58.6				0.0	0.0	59									
Вкупни трансмисиони загуби на топлина													$H_T =$	27	$\Phi_T =$	866	Вкупни добивки на топлина од надворешни влијанија						$Q_{нв} =$	205									
Мин.колич.на воздух									$[V_{min} = V_R \cdot n_{min}]$		105.56	m3/h	Konst.	V_{min}	H_v	$\Delta(\theta_{int}-\theta_e)$	Φ_v	Температура на воздухот на влез во ладилното тело					$T_v =$	°C									
Специфичен топл.товар									69	(W/m ²)	19	(W/m ³)	$C_p \cdot \zeta$	m ³ /h	W/K		W																
Вкупни вент.топл.загу. $nV = (Konst. \cdot V_{min})$ и $\Phi_v = [(H_v \cdot \Delta(\theta_{int}-\theta_e))]$											0.34	105.56	35.89	32	1148	Вкупни вентилациони добивки на топлина						$Q_{вент} =$	359										
Вкупни вентилациони и трансмисиони топл. загуби													$\Phi_i = (\Phi_T + \Phi_v) =$	2015	Вкупни добивки на топлина од внатрешни влијанија се дадни во табелата за																		
Проектни вентилациони и трансмисиони топл. загуби													$\Phi_i = f_{\Delta\theta,i} \cdot (\Phi_T + \Phi_v) =$	2015	избор и пресметка на опремата																		
Вкупен товар за повторно загревање										$\Phi_{RH} = A_R \cdot f_{RH}$	29.32	m ² x	16	W/m ²	469																		
Вкупен проектен товар за греење													$\Phi_{HL} =$	2484	Вкупни трансмисиони добивки на топлина						$Q_{лт} =$	564											

Проектен товар за греење										МК EN 12831 - 2003										Проектен товар за ладење																			
Проект-бр.: 0					Датум: 01.7.10					Проект-бр.: 0					Датум: 01.7.10																								
Обејкт : State Border Police Station - Markova Noga										Обејкт :					State Border Police Station - Markova Noga																								
Број на про.: 5					Име на просторија: Командир					Број на про.: 5					Име на просторија: Командир																								
Внатрешна проектна темп θ_{int}					20 °C					Надворешна проектна темп $\theta_e = - 12$ °C					Внатрешна проектна θ_{int}					26.0 °C					Надворешна проект $\theta_e = + 36.0$ °C														
Должина (внатрешна) l_R					7.60 m					Корекционен фактор за повисока внатрешна температура																													
Широчина (внатрешна) b_R					4.04 m					(нормално 1,0 / за 4 K или над = 1,5*) Tab 12					$f_{\Delta\theta,i} = 1.0$					во поедност. постапка					Време во денот за кое се врши пресметката														
Површина на просторијата A_R					30.70 m²																				07:00 часот														
Височина на катот h_G					3.90 m					Минимална измена на воздух					$n_{min} = 1$					h^{-1}																			
Дебелина на таваница d					0.30 m					Tab 6																													
Височина на просторијата h_R					3.60 m					За прекин на греење					$f_{RH} = 16$					W/m^1																			
Волумен на просторијата V_R					110.53 m³					Tab.D10																													
Трансмисиони загуби на топлина																				Трансмисиони добивки на топлина																			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
					3 x 4 x 5		6 – 7			9 + 10	Tab	8x11x12		13x14											
Ориентација	Вид на преграда	Број	Ширина	Височина/Должина	Бруто површина	Површина за одбив	Нето површина	Коефициент за премин на топлина	Корекција за топлин. мостови	Коригиран коеф. за премина на топлина	Корекционен фактор e, bu, fgl,fq2Gw, fij	Коефициент на топлински загуби	Температурна разлика	Трансмисиони топлински загуби	Температурна разлика	Коефициент за премин на топлина	Нето површина за пресметка	Трансмисиони добивки	Еквивалентна температурна разлика	Интензитет на сончево зрачење за месец Јули	Коефициент на рефлексија	Топлински добивки од зрачење за сидови	Топлински добивки од зрачење за стаклени површини	Вкупни топлински добивки од надворешни влијанија	
-	-	n	b	h/l	A	A _{Abzug}	A'	U	ΔU _{WB}	U _C	(f _k) _s	H _T	Δ(θ _{int} -θ _e)	Φ _T	Δ(θ _{int} -θ _e)	U	A'	Q _t	Δ _{tekv}	J _z		Q _{zt}	Q _{zs}	Q _d	
-	-	-	m	m	m²	-	m²	$\frac{W}{m^2 K}$	$\frac{W}{m^2 K}$	$\frac{W}{m^2 K}$	-	W/K	K	W	K	$\frac{W}{m^2 K}$	m²	W	K	$\frac{W}{m^2}$	%	W	W	W	
И	HS	1	8.00	3.60	28.8	1.7	27.1	0.20	0.10	0.30	1.00	8.14	32	260	10	0.20	27.1	54.2	1.5			8.1	0.0	62	
И	НП	1	1.20	1.40	1.7		1.7	1.90	0.10	2.00	1.00	3.36	32	108	10	1.90	1.7	31.9		611	30%	0.0	307.9	340	
С	HS	1	5.20	3.60	18.7		18.7	0.20	0.12	0.32	1.00	5.99	32	192	10	0.20	18.7	37.4	3			11.2	0.0	49	
	T				30.7		30.7	0.20	0.33	0.53	1.00	16.27	32	521	10	0.20	30.7	61.4				0.0	0.0	61	
Вкупни трансмисиони загуби на топлина													H _T =	34	Φ _T =	1080	Вкупни добивки на топлина од надворешни влијанија						Q _{нв} =	512	
Мин.колич.на воздух [V _{min} = V _R · n _{min}]								110.53	m3/h	Konst.	V _{min}	H _V	Δ(θ _{int} -θ _ε)	Φ _V	Температура на воздухот на влез во ладилното тело						T _в =	°C			
Специфичен топл.товар								74 (W/m²)	21 (W/m³)	C _p · ς	m³/h	W/K		W											
Вкупни вент.топл.загу. HV= [(Konst· V _{min}) и Φ _V = [(H _V · Δ _(Φ_{int}-Φ_e))]											0.34	110.53	37.58	32	1203	Вкупни вентилациони добивки на топлина						Q _{вент} =	376		
Вкупни вентилациони и трансмисиони топл. загуби													Φ _i = (Φ _T + Φ _V) =	2283	Вкупни добивки на топлина од внатрешни влијанија се дадни во табелата за										
Проектни вентилациони и трансмисиони топл. загуби													Φ _i = f _{Δθ,i} · (Φ _T + Φ _V) =	2283	избор и пресметка на опремата										
Вкупен товар за повторно загревање								Φ _{RH} = A _R · f _{RH}	30.70	m² x	16	W/m²	491												
Вкупен проектен товар за греење													Φ _{HL} =	2774	Вкупни трансмисиони добивки на топлина						Q _{лт} =	888			

Проектен товар за греење															Проектен товар за ладење																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Проект-бр.:										Датум:					01.7.10					Проект-бр.:					Датум:					01.7.10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Обејкт :										State Border Police Station - Markova Noga										Обејкт :					State Border Police Station - Markova Noga																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Број на про.:					6					Име на просторија:					Заедничка канцеларија					Број на про.:					6					Име на просторија:					Заедничка канцеларија																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Внатрешна проектна темп					θ_{int}					20					°C					Надворешна проектна темп					$\theta_e = - 12$					°C					Внатрешна проектна					θ_{int}					26.0					°C					Надворешна проектна					$\theta_e = +$					36.0					°C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Должина (внатрешна)					l_R					9.60					m					Корекционен фактор за повисока внатрешна температура																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Ширина (внатрешна)					b_R					5.80					m					(нормално 1,0 / за 4 K или над = 1,5*)					$f_{\Delta\theta,i} =$					1.0					во поедност. постапка					Време во денот за кое се врши пресметката															12:00					часот																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Површина на просторијата					A_R					70.00					m²					Tab 12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Ориентација	Вид на преграда	Број	Широчина	Височина/Должина	Бруто површина	Површина за одбив	Нето површина	Коефициент за премин на топлина	Корекција за топлин. мостови	Коригиран коеф. за премина на топлина	Корекционе фактор e, bu, f _{g1} f _{g2} G _w , f _{ij}	Коефициент на топлински загуби	Температурна разлика	Трансмисиони топлински загуби	Температурна разлика	Коефициент за премин на топлина	Нето повргина за пресмтка	Трансмисиони добивки	Еквивалентна температурна разлика	Интензитет на сончево зрачење за месец Јули	Коефициент на рефлексија	Топлински добивки од зрачење за ѕидови	Топлински добивки од зрачење за стаклени површини	Вкупни топлински добивки од надворешни влијанија					
-	-	n	b	h/l	A	A _{Abzug}	A'	U	ΔU _{WB}	U _C	(f _k) _s	H _T	Δ(θ _{int} -θ _e)	Φ _T	Δ(θ _{int} -θ _e)	U	A'	Q _t	Δte _{kv}	J _z	%	Q _{zt}	Q _{zs}	Q _d					
-	-	-	m	m	m²	-	m²	$\frac{W}{m^2 K}$	$\frac{W}{m^2 K}$	$\frac{W}{m^2 K}$	-	W/K	K	W	K	$\frac{W}{m^2 K}$	m²	W	K	$\frac{W}{m^2}$	%	W	W	W					
И	HS	1	10.20	3.60	36.7	1.7	35.0	0.20	0.10	0.30	1.00	10.51	32	336	10	0.20	35.0	70.1	12			84.1	0.0	154					
И	НП	1	1.20	1.40	1.7		1.7	1.90	0.12	2.02	1.00	3.39	32	109	10	1.90	1.7	31.9				0.0	0.0	32					
	Т	1			70.0		70.0	0.20	0.33	0.53	1.00	37.10	32	1187	10	0.20	70.0	140.0				0.0	0.0	140					
Ј	HS	1	10.30	3.60	37.1	5.0	32.0	0.20	0.10	0.30	1.00	9.61	32	308	10	0.20	32.0	64.1	4.3			27.6	0.0	92					
Ј	НП	3	1.20	1.40	5.0		5.0	1.90	0.12	2.02	1.00	10.18	32	326	10	1.90	5.0	95.8		430	30%	0.0	650.2	746					
Ј3	HS	1	4.70	3.60	16.9		16.9	0.20	0.10	0.30	1.00	5.08	32	162	10	0.20	16.9	33.8	2			6.8	0.0	41					
Вкупни трансмисиони загуби на топлина													H _T =	76	Φ _T =	2428	Вкупни добивки на топлина од надворешни влијанија					Q _{нв} =	1204						
Мин.колич.на воздух [V _{min} = V _R · n _{min}]								252.00	m3/h	Konst.	V _{min}	H _V	Δ(θ _{int} -θ _e)	Φ _V	Температура на воздухот на влез во ладилното тело					T _v =		°C							
Специфичен топл.товар								74	(W/m²)	21	(W/m³)	C _p · ς	m³/h	W/K		W													
Вкупни вент.топл.загу. HV= (Konst· V _{min}) и Φ _V = [(HV · Δ _(Φint-Φe))]											0.34	252.00	85.68	32	2742	Вкупни вентилациони добивки на топлина					Q _{вент} =	857							
Вкупни вентилациони и трансмисиони топл. загуби											Φ _i = (Φ _T + Φ _V) =	5170	Вкупни добивки на топлина од внатрешни влијанија се дадни во табелата за																
Проектни вентилациони и трансмисиони топл. загуби											Φ _i = f _{Δθ,i} · (Φ _T + Φ _V) =	5170	избор и пресметка на опремата																
Вкупен товар за повторно загревање								Φ _{RH} = A _R · f _{RH}	70.00	m² x	16	W/m²	1120																
Вкупен проектен товар за греење													Φ _{HL} =	6290	Вкупни трансмисиони добивки на топлина					Q _{лт} =	2061								
Проектен товар за греење															Проектен товар за ладење														
Проект-бр.: 0 Датум: 01.7.10															Проект-бр.: 0 Датум: 01.7.10														
Обејкт : State Border Police Station - Markova Noga															Обејкт :					State Border Police Station - Markova Noga									
Број на про.:			7	Име на просторија: Тоалети за лица со попреченост												Број на про.:			7	Име на просторија:			Тоалети за лица со попреченост						
Внатрешна проектна темп θ _{int}					22	°C	Надворешна проектна темп θ _e = - 12 °C					Внатрешна проектна θ _{int}					28.0	°C	Надворешна проект θ _e = + 36.0 °C										
Должина (внатрешна) l _R					2.00	m	Корекционен фактор за повисока внатрешна температура																						
Широчина (внатрешна) b _R					1.80	m	(нормално 1,0 / за 4 K или над = 1,5*)					f _{Δθ,i} =		1.0	во поедност. постапка		Време во денот за кое се врши пресмсетката					18:00	часот						
Површина на просторијата A _R					3.60	m²	Tab 12					n _{min}		0	h ⁻¹														
Височина на катот h _G					3.90	m	Минимална измена на воздух					f _{RH} =		16	W/m ¹														
Дебелина на таваница d					0.30	m	Tab 6																						
Височина на просторијата h _R					3.60	m	За прекин на греење																						
Волумен на просторијата V _R					12.96	m³	Tab.D10																						
Трансмисиони загуби на топлина															Трансмисиони добивки на топлина														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
					3 x 4 x 5		6 - 7			9 + 10	Tab	8x11x12		13x14															

Ориентација	Вид на преграда	Број	Ширина	Височина/Должина	Бруто површина	Површина за одбив	Нето површина	Коефициент за премин на топлина	Корекција за топлин. мостови	Коригиран коеф. за премина на топлина	Корекционе фактор e, bu, fg1fg2Gw, fji	Коефициент на топлински загуби	Температурна разлика	Трансмисиони топлински загуби	Температурна разлика	Коефициент за премин на топлина	Нето поврѓина за пресмтка	Трансмисиони добивки	Еквивалентна температурна разлика	Интензитет на сончево зрачење за месец Јули	Коефициент на рефлексија	Топлински добивки од зрачење за сидови	Топлински добивки од зрачење за стаклени површини	Вкупни топлински добивки од надворешни влијанија
-	-	n	b	h/l	A	A _{Abzug}	A'	U	ΔU _{WB}	U _C	(f _k) _s	H _T	Δ(θ _{int} -θ _e)	Φ _T	Δ(θ _{int} -θ _e)	U	A'	Q _t	Δte _{kv}	J _z	Коефициент на рефлексија	Q _{zt}	Q _{zs}	Q _d
-	-	-	m	m	m²	-	m²	$\frac{W}{m^2 K}$	$\frac{W}{m^2 K}$	$\frac{W}{m^2 K}$	-	W/K	K	W	K	$\frac{W}{m^2 K}$	m²	W	K	$\frac{W}{m^2}$	%	W	W	W
	T	1			3.6		3.6	1.90	0.33	2.23	1.00	8.03	32	257										
Вкупни трансмисиони загуби на топлина												H _T =	8	Φ _T =	257	Вкупни добивки на топлина од надворешни влијанија						Q _{нв} =	0	
Мин.колич.на воздух [V _{min} = V _R · n _{min}]								0.00	m3/h	Konst.	V _{min}	H _V	Δ(θ _{int} -θ _ε)	Φ _V	Температура на воздухот на влез во ладилното тело						T _в =	°C		
Специфичен топл.товар								71 (W/m²)	20 (W/m³)	C _p · ρ	m³/h	W/K		W										
Вкупни вент.топл.загу. nV= (Konst.· V _{min}) и ΦV= [(H _V · Δ _(Φint-Φe))]										0.34	0.00	0.00	34	0	Вкупни вентилациони добивки на топлина						Q _{вент} =	0		
Вкупни вентилациони и трансмисиони топл. загуби												Φ _i = (Φ _T + Φ _V) =	257	Вкупни добивки на топлина од внатрешни влијанија се дадни во табелата за										
Проектни вентилациони и трансмисиони топл. загуби												Φ _i = f _{Δθ,i} · (Φ _T + Φ _V) =	257	избор и пресметка на опремата										
Вкупен товар за повторно загревање								Φ _{RH} = A _R · f _{RH}	3.60	m² x	16	W/m²	58											
Вкупен проектен товар за греење													Φ _{HL} =	314	Вкупни трансмисиони добивки на топлина						Q _{лт} =	0		

Проектен товар за греење															Проектен товар за ладење																							
Проект-бр.: 0 Датум: 01.7.10															Проект-бр.: 0 Датум: 01.7.10																							
Обејкт : State Border Police Station - Markova Noga															Обејкт : State Border Police Station - Markova Noga																							
Број на про.: 8 Име на просторија: Тоалет															Број на про.: 8 Име на просторија: Тоалет																							
Внатрешна проектна темп θ_{int}					20		°C		Надворешна проектна темп $\theta_e = - 12$					°C		Внатрешна проектна θ_{int}					20.0		°C		Надворешна проект $\theta_e = +$					36.0		°C						
Должина (внатрешна) l_R							m		Корекционен фактор за повисока внатрешна температура																													
Ширина (внатрешна) b_R							m		(нормално 1,0 / за 4 K или над = 1,5*)					$f_{\Delta\theta,i} =$		1.0		во поедност. постапка					Време во денот за кое се врши пресметката							16:00		часот						
Површина на просторијата A_R					11.60		m²		Tab 12																													
Височина на катот h_G					3.90		m		Минимална измена на воздух					n_{min}		1							h^{-1}															
Дебелина на таваница d					0.45		m		Tab 6																													
Височина на просторијата h_R					3.45		m		За прекин на греење					$f_{RH} =$		16							W/m^1															
Волумен на просторијата V_R					40.02		m³		Tab.D10																													
Трансмисиони загуби на топлина															Трансмисиони добивки на топлина																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10														
					3 x 4 x 5		6 - 7			9 + 10	Tab	8x11x12		13x14																								
Ориентација	Вид на преграда	Број	Ширина	Височина/Должина	Бруто површина	Површина за одбив	Нето површина	Коефициент за премин на топлина	Корекција за топлин. мостови	Коригиран коеф. за премина на топлина	Корекционе фактор e, bc, fg1fg2Gw, fji	Коефициент на топлински загуби	Температурна разлика	Трансмисиони топлински загуби	Температурна разлика	Коефициент за премин на топлина	Нето повргина за пресметка	Трансмисиони добивки	Еквивалентна температурна разлика	Интензитет на сончево зрачење за месец Јули	Коефициент на рефлексија	Топлински добивки од зрачење за сидови	Топлински добивки од зрачење за стаклени површини	Вкупни топлински добивки од надворешни влијанија														

-	-	n	b	h/l	A	A _{Abzug}	A'	U	ΔU _{WB}	U _C	(f _k) _s	H _T	Δ(θ _{int} -θ _e)	Φ _T	Δ(θ _{int} -θ _e)	U	A'	Q _t	Δ _{tekv}	J _z			Q _{zt}	Q _{zs}	Q _d
-	-	-	m	m	m²	-	m²	$\frac{W}{m^2 K}$	$\frac{W}{m^2 K}$	$\frac{W}{m^2 K}$	-	W/K	K	W	K	$\frac{W}{m^2 K}$	m²	W	K	$\frac{W}{m^2}$	%	W	W	W	
J3	HS	1	3.30	3.60	11.9		11.9	0.20	0.10	0.30	1.00	3.56	32	114											
	T	1			11.6	0.0	11.6	1.90	0.33	2.23	1.00	25.87	32	828											
Вкупни трансмисиони загуби на топлина													H _T =	29	Φ _T =	942	Вкупни добивки на топлина од надворешни влијанија							Q _{нв} =	0
Мин.колич.на воздух								[V _{min} = V _R · n _{min}]		40.02	m3/h	Konst.	V _{min}	H _V	Δ(θ _{int} -θ _e)	Φ _V	Температура на воздухот на влез во ладилното тело					T _в =		°C	
Специфичен топл.товар					119 (W/m²)			34 (W/m³)		C _p · ζ	m³/h	W/K			W										
Вкупни вент.топл.загу. HV= (Konst· V _{min}) и Φ _V = [(HV · Δ _(Φ_{int}-Φ_e))]										0.34	40.02	13.61	32	435	Вкупни вентилациони добивки на топлина							Q _{вент} =	218		
Вкупни вентилациони и трансмисиони топл. загуби													Φ _i = (Φ _T + Φ _V) =	1377	Вкупни добивки на топлина од внатрешни влијанија се дадни во табелата за										
Проектни вентилациони и трансмисиони топл. загуби													Φ _i = f _{Δθ,i} · (Φ _T + Φ _V) =	1377	избор и пресметка на опремата										
Вкупен товар за повторно загревање								Φ _{RH} = A _R · f _{RH}	11.60	m² x	16	W/m²	186												
Вкупен проектен товар за греење													Φ _{HL} =	1563	Вкупни трансмисиони добивки на топлина							Q _{лт} =	218		

Проектен товар за греење										МК EN 12831 - 2003					Проектен товар за ладење																				
Проект-бр.: 0					Датум:					00.1.00					Проект-бр.: 0			Датум:		00.1.00															
Обејкт :					State Border Police Station - Markova Noga										Обејкт :			State Border Police Station - Markova Noga																	
Број на про.:			9+12		Име на просторија:			Кујна + Трпезарија со рекреација							Број на про.:		9+12		Име на просторија:			Кујна + Трпезарија со рекреација													
Внатрешна проектна темп			θ_{int}		20		°C		Надворешна проектна темп			$\theta_e = - 12$		°C		Внатрешна проектна			θ_{int}		26.0		°C		Надворешна проект			$\theta_e = +$		36.0		°C			
Должина (внатрешна)			l_R				m		Корекционен фактор за повисока внатрешна температура																										
Ширина (внатрешна)			b_R				m		(нормално 1,0 / за 4 K или над = 1,5*)			$f_{\Delta\theta,i} =$		0.0		во поедност. постапка		Време во денот за кое се врши пресметката					12:00		часот										
Површина на просторијата			A_R		63.90		m²		Tab 12			n_{min}		1		h^{-1}																			
Височина на катот			h_G		3.90		m		Минимална измена на воздух			n_{min}		1		h^{-1}																			
Дебелина на таваница			d		0.30		m		Tab 6			f_{RH}		16		W/m^1																			
Височина на просторијата			h_R		3.60		m		За прекин на греење			f_{RH}		16		W/m^1																			
Волумен на просторијата			V_R		230.04		m³		Tab.D10																										

Трансмисиони загуби на топлина															Трансмисиони добивки на топлина									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ориентација	Вид на преграда	Број	Ширина	Височина/Должина	3 x 4 x 5	Површина за одбив	6 - 7	Коефициент за премин на топлина	Корекција за топлин. мостови	Корегран коеф. за премина на топлина	Корекционен фактор e, b _{cl} , f _{gl} 1g2Gw, f _{ij}	Коефициент на топлински загуби	Температурна разлика	Трансмисиони топлински загуби	Температурна разлика	Коефициент за премин на топлина	Нето површина за пресметка	Трансмисиони добивки	Еквивалентна температурна разлика	Интензитет на сончево зрачење за месец Јули	Коефициент на рефлексија	Топлински добивки од зрачење за сидови	Топлински добивки од зрачење за стаклени површини	Вкупни топлински добивки од надворешни влијанија
-	-	n	b	h/l	A	A _{Abzug}	A'	U	ΔU _{WB}	U _C	(f _k) _s	H _T	Δ(θ _{int} -θ _e)	Φ _T	Δ(θ _{int} -θ _e)	U	A'	Q _t	Δ _{tekv}	J _z		Q _{zt}	Q _{zs}	Q _d
-	-	-	m	m	m²	-	m²	$\frac{W}{m^2 K}$	$\frac{W}{m^2 K}$	$\frac{W}{m^2 K}$	-	W/K	K	W	K	$\frac{W}{m^2 K}$	m²	W	K	$\frac{W}{m^2}$	%	W	W	W
J	HS	1	12.00	3.60	43.2	2.2	41.0	0.20	0.10	0.30	1.00	12.31	32	394	10	0.20	41.0	82.1	4.3			35.3	0.0	117
J	НП	2	1.20	0.90	2.2		2.2	1.90	0.12	2.02	1.00	4.36	32	140	10	1.90	2.2	41.0		430	30%	0.0	278.6	320

3	HS	1	12.00	3.60	43.2		43.2	0.20	0.10	0.30	1.00	12.96	32	415	10	0.20	43.2	86.4	-3			-25.9	0.0	60					
C	HS	1	12.00	3.60	43.2	3.6	39.6	0.20	0.10	0.30	1.00	11.88	32	380	10	0.20	39.6	79.2	-5.2			-41.2	0.0	38					
C	НП	2	1.20	1.50	3.6		3.6	1.90	0.12	2.02	1.00	7.27	32	233	10	1.90	3.6	68.4				0.0	0.0	68					
	T	1			63.9		63.9	0.20	0.33	0.53	1.00	33.87	32	1084	10	0.20	63.9	127.8				0.0	0.0	128					
Вкупни трансмисиони загуби на топлина														$H_T =$		83	$\Phi_T =$		2645		Вкупни добивки на топлина од надворешни влијанија						$Q_{нв} =$		732
Мин.колич.на воздух							$[V_{min} = V_R \cdot \eta_{min}]$		230.04	m3/h	Konst.	V_{min}	H_v	$\Delta(\theta_{int}-\theta_e)$	Φ_v	Температура на воздухот на влез во ладилното тело						$T_B=$	°C						
Специфичен топл.товар							81	(W/m²)	22	(W/m³)	$C_p \cdot \zeta$	m³/h	W/K		W														
Вкупни вент.топл.загу. $HV= (Konst. \cdot V_{min})$ и $\Phi_v= [(HV \cdot \Delta_{(\Phi_{int}-\Phi_e)})]$											0.34	230.04	78.21	32	2503	Вкупни вентилациони добивки на топлина						$Q_{вент} =$		782					
Вкупни вентилациони и трансмисиони топл. загуби														$\Phi_i = (\Phi_T + \Phi_v) =$		5148		Вкупни добивки на топлина од внатрешни влијанија се дадни во табелата за											
Проектни вентилациони и трансмисиони топл. загуби														$\Phi_i = f_{\Delta\theta,i} \cdot (\Phi_T + \Phi_v) =$		5148		избор и пресметка на опремата											
Вкупен товар за повторно загревање										$\Phi_{RH}= A_R \cdot f_{RH}$		63.90	m² x	16	W/m²	1022													
Вкупен проектен товар за греење														$\Phi_{HL}=$		6170		Вкупни трансмисиони добивки на топлина						$Q_{лт}=$		1514			

Проектен товар за греење										МК EN 12831 - 2003						Проектен товар за ладење																				
Проект-бр.: Широчина					Датум:					12.1.00					Проект-бр: Широчина			Датум:			12.1.00															
Обејкт :					State Border Police Station - Markova Noga											Обејкт :			State Border Police Station - Markova Noga																	
Број на про.:			10		Име на просторија:					Женска Соблекувална,Туш,Тоалет											Број на про.:			10		Име на просторија:					Кенска Соблекувална,Туш,Тоалет					
Внатрешна проектна темп			θ_{int}		22		°C		Надворешна проектна темп			$\theta_e = - 12$		°C		Внатрешна проектна			θ_{int}		26.0		°C		Надворешна проектн			$\theta_e = +$		36.0		°C				
Должина (внатрешна)			l_R				m		Корекционен фактор за повисока внатрешна температура																											
Широчина (внатрешна)			b_R				m		(нормално 1,0 / за 4 K или над = 1,5*)			$f_{\Delta\theta,i} =$		0.0		во поедност. постапка		Време во денот за кое се врши пресмсетката					08:00		часот											
Површина на просторијата			A_R		13.90		m²		Tab 12																											
Височина на катот			h_G		3.90		m		Минимална измена на воздух			n_{min}		1		h^{-1}																				
Дебелина на таваница			d		0.30		m		Tab 6																											
Височина на просторијата			h_R		3.60		m		За прекин на греење			$f_{RH} =$		16		W/m^1																				
Волумен на просторијата			V_R		50.04		m³		Tab.D10																											

Трансмисиони загуби на топлина															Трансмисиони добивки на топлина									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					3 x 4 x 5		6 - 7			9 + 10	Tab	8x11x12		13x14										
Ориентација	Вид на преграда	Број	Широчина	Височина/Должина	Бруто површина	Површина за одбив	Нето површина	Коефициент за премин на топлина	Корекција за топлин. мостови	Коригиран коеф. за премина на топлина	Корекционен фактор e, b _c , f _g 1fg2Gw, f _{ij}	Коефициент на топлински загуби	Температурна разлика	Трансмисиони топлински загуби	Температурна разлика	Коефициент за премин на топлина	Нето површина за пресметка	Трансмисиони добивки	Еквивалентна температурна разлика	Интензитет на сончево зрачење за месец Јули	Коефициент на рефлексија	Топлински добивки од зрачење за сидови	Топлински добивки од зрачење за стаклени површини	Вкупни топлински добивки од надворешни влијанија
-	-	n	b	h/l	A	A _{Abzug}	A'	U	ΔU _{WB}	U _C	(f _e) _s	H _T	Δ(θ _{int} -θ _e)	Φ _T	Δ(θ _{int} -θ _e)	U	A'	Q _t	Δ _{tekv}	Jz		Q _{zt}	Q _{zs}	Q _d
-	-	-	m	m	m ²	-	m ²	$\frac{W}{m^2 K}$	$\frac{W}{m^2 K}$	$\frac{W}{m^2 K}$	-	W/K	K	W	K	$\frac{W}{m^2 K}$	m ²	W	K	$\frac{W}{m^2}$	%	W	W	W

Room number	Description / use	Temperature winter	Temperature summer	Number of persons	Area	Height	Volume	Transmission thermal loads		Personnell	Light	Other sensible loads	Total thermal loads		VFR-Cooling/Heating			Electric convector heaters		Split system cooling only	
								Heating	Cooling				Heating	Cooling		Heating	Cooling				
		[°C]	[°C]		m²	m	m³	W	W	W	W	W	W	W	-	W	W	-	W	-	W
	Приземје																				
1	Влезен хол	21 ±2	26 ±2	5	38.4	3.45	132.5	3125.0	1503.0	600.0	384.0	0.0	3125.0	2487.0	1	3,600	3,600				
4	Баратели на азил	21 ±2	26 ±2	5	17.94	3.45	61.9	1605.0	533.0	600.0	179.4	300.0	1605.0	1613.0	1	2,800	2,800				
5	Дежурна служба	21 ±2	26 ±2	5	30.7	3.45	105.9	1858.0	1449.0	600.0	307.0	300.0	1858.0	2656.0	1	3,600	3,600				
6	Тоалет	21 ±2	26 ±2	0	10.19	3.45	35.2	999.0	0.0	0.0	0.0	0.0	999.0	0.0				1	500		
																		1	500		
7	Привремено одземени предмети	21 ±2	26 ±2	0	29.1	3.45	100.4	1281.0	187.0	0.0	291.0	300.0	1281.0	778.0	1	2,800	2,800				
8	Информација и телекомуникација	21 ±2	21 ±2	1	30.46	3.45	105.1	3380.0	2002.0	120.0	304.6	3000.0	3380.0	5427.0						1	6,500
9	Соба за претрес	21 ±2	26 ±2	5	12.65	3.45	43.6	1387.0	1064.0	600.0	126.5	300.0	1387.0	2091.0	1	2,800	2,800				
	КАТ 1																				
1+2	Скалишно јадро + влезен ходник	21 ±2	26 ±2	2	28.52	3.6	102.7	2389.0	521.0	240.0	285.2	300.0	2389.0	1347.0	1	2,800	2,800				
4	Заменик командир	21 ±2	26 ±2	4	29.32	3.6	105.6	2473.0	560.0	480.0	293.2	300.0	2473.0	1634.0	1	2,800	2,800				
5	Командир	21 ±2	26 ±2	8	30.7	3.6	110.5	2774.0	888.0	960.0	307.0	300.0	2774.0	2455.0	1	2,800	2,800				
6	Заедничка канцеларија	21 ±2	26 ±2	12	70	3.6	252.0	6290.0	2061.0	1440.0	700.0	3600.0	6290.0	7801.0	2	3,600	3,600				
7	Тоалети за лица со попреченост	21 ±2	26 ±2	0	3.6	3.6	13.0	314.0	0.0	0.0	36.0	0.0	314.0	0.0	1			1	500		
8	Тоалет	21 ±2	26 ±2	0	11.6	3.6	41.8	1563.0	0.0	0.0	116.0	0.0	1563.0	1563.0	1			2	500		
9+12	Кујна + трпезарија со рекреација	21 ±2	26 ±2	12	63.9	3.6	230.0	6133.0	1502.0		639.0	1200.0	6133.0	3341.0	3	2,800	2,800	0	0		
10	Женска соблекувална, туш и тоалет	21 ±2	26 ±2	8	30.7	3.6	110.5	1414.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1414.0	0.0				1	1,000		
																		1	500		
11	Машка соблекувална, туш и тоалет	21 ±2	26 ±2	8	30.7	3.6	110.5	1479.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1479.0	0.0				1	1,000		
																		1	500		

Project Name: Police Station - Markova Noga

Created Date: 14.10.23

Client Name:

Prepared By:

Project Ref No:

Project Ref Text:

Project Revision:



Client:	
To:	
Tel:	
Email:	
Address:	

Project Name:	Police Station - Markova Noga
Quote No:	0
Quote Ref:	
Revision:	0

Site Name:	
Contact:	
Tel:	
Email:	
Address:	

Prepared By:	
Project Ref No:	
Project Ref Text:	
Project Revision:	

Comment:	
----------	--

Police Station - Markova Noga

Project Quotation	1
Index	2
Project Note	4
Project Equipment list	5
Project Compliance	6
System 1	7
System 1 Equipment List	7
System 1 Details	8
System 1 Schematic overview	10
System 1 <whole system> FloorPerspective3D	12
System 1 Outdoor Unit Details	13
System 1 Wiring Diagram	14
System 1 Piping & Wiring Diagram	16
System 1 Control Wiring Diagram	18
System 1 Power Wiring Diagram	20
System 1 SEER/SCOP	22
System 1 Part Load Table	23
Project Wiring Diagram	24
Project Wiring Diagram	24
Control System	26
Total Equipment List	27
Outdoor Unit List	28
Indoor Unit List	29
System 1	30
System 1 Piping Diagram	30
System 1 Wiring Diagram	31

Police Station - Markova Noga

System 1 System Diagram	32
-------------------------	----

Project: Police Station - Markova Noga

Notes: Equivalent length is calculated by coefficients:
1.2: System 1
The user is responsible for ensuring that all data entered is correct.
Equipment selections have been based on the Design Guidelines stated within the Toshiba SHRM-A/SMMS-u/SMMS-e/SHRM-e/MiNi-SMMS-e/Side Blow VRF Installation Manual.
It is the responsibility of the consultant or contractor, to verify and confirm that the equipment selection and system design is correct before installation.
Please note that in the event of future system expansion being allowed for in the system design or a change in cooling/heating requirements, a re-evaluation of the air conditioning system must be made prior to final installation.

System 1:

--

Police Station - Markova Noga**Outdoor Units**

Model	Quantity	Description
MMY-MUP1601HT8P-E	1	Super Modular Multi System (SMMS-u)

Indoor Units

Model	Quantity	Description
MMU-UP0091H-E	12	1.0HP 4-way Cassette (H-E Series)
MMU-UP0121H-E	3	1.25HP 4-way Cassette (H-E Series)

Y Joints

Model	Quantity	Description
RBM-BY105E	4	Y-Joint
RBM-BY55E	9	Y-Joint
RBM-BY205E	1	Y-Joint

Accessories

Model	Quantity	Description
RBC-AMTU31-E	1	Wired remote controller
RBC-U41PG(W)-E	15	Ceiling Panel

Piping Length

Pipe Diameter	Total Length	Gas Side	Discharge Side	Liquid Side
6.4mm	0.00 m	0.00 m	0.00 m	0.00 m
9.5mm	0.00 m	0.00 m	0.00 m	0.00 m
12.7mm	6.00 m	0.00 m	0.00 m	6.00 m
15.9mm	0.00 m	0.00 m	0.00 m	0.00 m
22.2mm	6.00 m	6.00 m	0.00 m	0.00 m
28.6mm	0.00 m	0.00 m	0.00 m	0.00 m

Total Refrigerant Charge Amount

Refrigerant (R410A)	Amount	Description
Outdoor Unit	9.000 kg	Refrigerant amount charged in factory
Additional Refrigerant	4.630 kg	Amount needed for the pipes at the site
TOTAL:	13.630 kg	

Outdoor Design Temperature

System	Mode	Description	Temperature
System 1	Cooling	Dry Bulb temperature	35.0 °C
	Heating	Wet Bulb temperature	6.0 °C

Police Station - Markova Noga Compliance

System 1

Rules	Specification	Design	Ok
Outdoor Units	-	1 Unit	✓
Indoor Units (Control Boards)	24 Unit	15 Unit	✓
Outdoor Combined Rated HP	-	16.0 HP	✓
Outdoor Combined Rated Cooling	-	45.00 kW	✓
Outdoor Combined Rated Heating	-	50.00 kW	✓
Indoor Combined Rated Cooling	-	44.40 kW	✓
Indoor Combined Corrected Cooling	-	40.08 kW	✓
Indoor Combined Rated Heating	-	50.40 kW	✓
Indoor Combined Corrected Heating	-	44.83 kW	✓
Indoor Units Combined Capacity Code	-	15.75	✓
Outdoor Combined Capacity Code	-	16.0	✓
Outdoor DB (Cooling) temperature range	-5.0°C - 52.0°C	35.0°C	✓
Outdoor WB (Heating) temperature range	-20.0°C - 15.5°C	6.0°C	✓
Indoor DB (Cooling) temperature range	18.0°C - 32.0°C	26.0°C	✓
Indoor WB (Cooling) temperature range	15.0°C - 24.0°C	19.0°C	✓
Indoor RH (Cooling) range	20% - 80%	51%	✓
Indoor DB (Heating) temperature range	15.0°C - 28.0°C	20.0°C	✓
Capacity Ratio	50 - 105%	98.4 %	✓
Total Pipe Length	500.00 m	6.00 m	✓
Farthest Piping Real Length	210.00 m	6.00 m	✓
Farthest Piping Equivalent Length	250.00 m	7.20 m	✓
Farthest Piping From 1st Indoor Branching Real Length	-	6.00 m	✓
Farthest Piping From 1st Indoor Branching Equivalent Length	65.00 m	7.20 m	✓
Farthest Piping Between Outdoor Units Equivalent Length	40.00 m	0.00 m	✓
Main Piping Real Length(L1)	100.00 m	0.00 m	✓
Main Piping Equivalent Length(L1e)	120.00 m	0.00 m	✓
Greatest Indoor Unit Connecting Piping Real Length	30.00 m	0.00 m	✓
Greatest Outdoor Unit Connecting Piping Equivalent Length	10.00 m	0.00 m	✓
Greatest Piping Between Branches Equivalent Length	50.00 m	7.20 m	✓
Highest Outdoor Unit	-	0.00 m	✓
Lowest Outdoor Unit	-	0.00 m	✓
Highest Indoor Unit	30.00 m	6.00 m	✓
Lowest Indoor Unit	50.00 m	0.00 m	✓
Greatest Height Between Indoor and Outdoor Units(H1)	-	6.00 m	✓
Greatest Height Difference Between Indoor Units(H2)	40.00 m	6.00 m	✓
Greatest Height Difference Between Outdoor Units(H3)	5.00 m	0.00 m	✓
Limit Density	0.390 kg/m ³	0.313 kg/m ³	✓
Additional Charge	-	4.630 kg	✓
Total Charge	-	13.630 kg	✓
Central Control			✓
Piping connection			✗

WARNING! The System 1 design is out of the specifications of Toshiba

Overall

✗

System 1

Outdoor Units

Model	Quantity	Description
MMY-MUP1601HT8P-E	1	Super Modular Multi System (SMMS-u)

Indoor Units

Model	Quantity	Description
MMU-UP0091H-E	12	1.0HP 4-way Cassette (H-E Series)
MMU-UP0121H-E	3	1.25HP 4-way Cassette (H-E Series)

Y Joints

Model	Quantity	Description
RBM-BY105E	4	Y-Joint
RBM-BY55E	9	Y-Joint
RBM-BY205E	1	Y-Joint

Accessories

Model	Quantity	Description
RBC-AMTU31-E	1	Wired remote controller
RBC-U41PG(W)-E	15	Ceiling Panel

Piping Length

Pipe Diameter	Total Length	Gas Side	Discharge Side	Liquid Side
6.4mm	0.00 m	0.00 m	0.00 m	0.00 m
9.5mm	0.00 m	0.00 m	0.00 m	0.00 m
12.7mm	6.00 m	0.00 m	0.00 m	6.00 m
15.9mm	0.00 m	0.00 m	0.00 m	0.00 m
22.2mm	6.00 m	6.00 m	0.00 m	0.00 m
28.6mm	0.00 m	0.00 m	0.00 m	0.00 m

Total Refrigerant Charge Amount

Refrigerant (R410A)	Amount	Description
Outdoor Unit	9.000 kg	Refrigerant amount charged in factory
Additional Refrigerant	4.630 kg	Amount needed for the pipes at the site
TOTAL:	13.630 kg	

Outdoor Design Temperature

Mode	Description	Temperature
Cooling	Dry Bulb temperature	35.0 °C
Heating	Wet Bulb temperature	6.0 °C

Electrical Information(OutdoorUnits)

Property	Value	Description
MOCP(A)	40	Maximum Overcurrent Protection
MCA(A)	34	Minimum Circuit Amps
Protection Device Size(A)		Follow applicable local standard as needed
Wire(cable size)(mm²) or AWG(#)		Follow applicable local standard as needed

Electrical Information(IndoorUnits)

Property	Value	Description
Total MCA(A)	0	
Protection Device Size(A)		Follow applicable local standard as needed
Wire(cable size)(mm²) or AWG(#)		Follow applicable local standard as needed

System 1

Outdoor Unit

Model Name	Cooling (kW)		Heating (kW)		Diversity	
	Rated	Corrected	Rated	Corrected	System	Building
MMY-MUP1601HT8P-E	45.00	45.04	50.00	49.42	98.4%	0%

Outdoor Unit Combination

Header	Follower1	Follower2	Follower3	Follower4
MMY-MUP1601HT8P-E				

Indoor Units

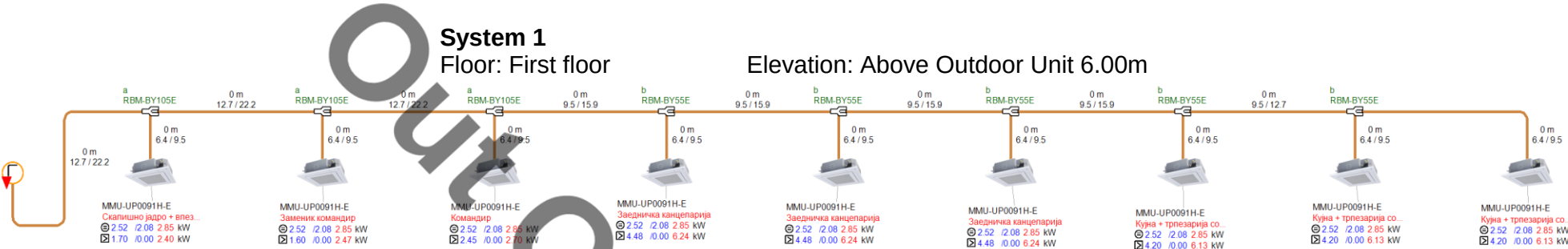
Model Name	Unit Name & Room	Capacity Code	Fan Speed Air flow (m³/h)	Mode	Capacity (Total/Sensible) [kW]		
					Rated	Corrected	Required
MMU-UP0121H-E	Влезен Хол	1.25	Medium 768	Cooling	3.60/3.10	3.26/2.59	2.78/0.00
				Heating	4.00	3.56	3.12
MMU-UP0091H-E	Баратели на аз	1	Medium 768	Cooling	2.80/2.50	2.53/2.09	1.60/0.00
				Heating	3.20	2.85	1.60
MMU-UP0121H-E	Дежурна служб	1.25	Medium 768	Cooling	3.60/3.10	3.26/2.59	3.25/0.00
				Heating	4.00	3.56	1.85
MMU-UP0091H-E	Привремено од	1	Medium 768	Cooling	2.80/2.50	2.53/2.09	0.70/0.00
				Heating	3.20	2.85	1.28
MMU-UP0121H-E	Информација и	1.25	Medium 768	Cooling	3.60/3.10	3.26/2.59	2.70/0.00
				Heating	4.00	3.56	3.38
MMU-UP0091H-E	Соба за претре	1	Medium 768	Cooling	2.80/2.50	2.53/2.09	2.00/0.00
				Heating	3.20	2.85	1.38
MMU-UP0091H-E	Скалишно јадр	1	Medium 768	Cooling	2.80/2.50	2.52/2.08	1.70/0.00
				Heating	3.20	2.85	2.40
MMU-UP0091H-E	Заменик коман	1	Medium 768	Cooling	2.80/2.50	2.52/2.08	1.60/0.00
				Heating	3.20	2.85	2.47
MMU-UP0091H-E	Командир	1	Medium 768	Cooling	2.80/2.50	2.52/2.08	2.45/0.00
				Heating	3.20	2.85	2.70
MMU-UP0091H-E	Заедничка кан	1	Medium 768	Cooling	2.80/2.50	2.52/2.08	4.48/0.00
				Heating	3.20	2.85	6.24
MMU-UP0091H-E	Заедничка кан	1	Medium 768	Cooling	2.80/2.50	2.52/2.08	4.48/0.00
				Heating	3.20	2.85	6.24
MMU-UP0091H-E	Заедничка кан	1	Medium 768	Cooling	2.80/2.50	2.52/2.08	4.48/0.00
				Heating	3.20	2.85	6.24
MMU-UP0091H-E	Кујна + трпезар	1	Medium 768	Cooling	2.80/2.50	2.52/2.08	4.20/0.00
				Heating	3.20	2.85	6.13
MMU-UP0091H-E	Кујна + трпезар	1	Medium 768	Cooling	2.80/2.50	2.52/2.08	4.20/0.00
				Heating	3.20	2.85	6.13
MMU-UP0091H-E	Кујна + трпезар	1	Medium 768	Cooling	2.80/2.50	2.52/2.08	4.20/0.00
				Heating	3.20	2.85	6.13

Floor Information

Floors	Room Name	Indoor Units			Design Conditions		
		Name	Model	Mode	DB[°C]	WB[°C]	RH[%]
Ground floor	Влезен Хол		MMU-UP0121H-E	Cooling	26.0	19.0	51.00
				Heating	21.0		
	Баратели на азил		MMU-UP0091H-E	Cooling	26.0	19.0	51.00
				Heating	21.0		
	Дежурна служба		MMU-UP0121H-E	Cooling	26.0	19.0	51.00
				Heating	21.0		

Floor Information

Floors	Room Name	Indoor Units		Mode	Design Conditions		
		Name	Model		DB[°C]	WB[°C]	RH[%]
First floor	Привремено одземени п		MMU-UP0091H-E	Cooling	26.0	19.0	51.00
				Heating	21.0		
	Информација и телеком		MMU-UP0121H-E	Cooling	26.0	19.0	51.00
				Heating	21.0		
	Соба за претрес		MMU-UP0091H-E	Cooling	26.0	19.0	51.00
				Heating	21.0		
	Скалишно јадро + влезе		MMU-UP0091H-E	Cooling	26.0	19.0	51.00
				Heating	21.0		
	Заменик командир		MMU-UP0091H-E	Cooling	26.0	19.0	51.00
				Heating	21.0		
	Командир		MMU-UP0091H-E	Cooling	26.0	19.0	51.00
				Heating	21.0		
	Заедничка канцеларија		MMU-UP0091H-E	Cooling	26.0	19.0	51.00
			MMU-UP0091H-E	Heating	21.0		
			MMU-UP0091H-E				
	Кујна + трпезарија со рел		MMU-UP0091H-E	Cooling	26.0	19.0	51.00
			MMU-UP0091H-E	Heating	21.0		
			MMU-UP0091H-E				

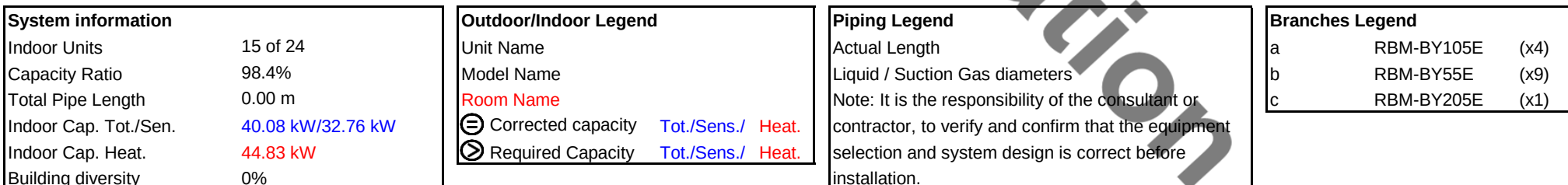


System information	
Indoor Units	15 of 24
Capacity Ratio	98.4%
Total Pipe Length	0.00 m
Indoor Cap. Tot./Sen.	40.08 kW/32.76 kW
Indoor Cap. Heat.	44.83 kW
Building diversity	0%

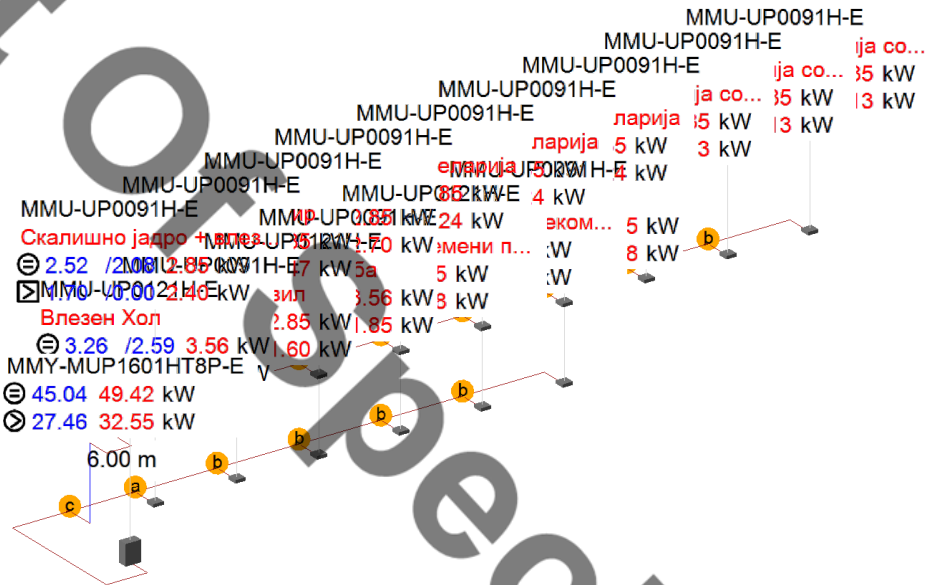
Outdoor/Indoor Legend	
Unit Name	
Model Name	
Room Name	
⊙	Corrected capacity Tot./Sens./ Heat.
⊠	Required Capacity Tot./Sens./ Heat.

Piping Legend	
Actual Length	
Liquid / Suction Gas diameters	
Note: It is the responsibility of the consultant or contractor, to verify and confirm that the equipment selection and system design is correct before installation.	

Branches Legend		
a	RBM-BY105E	(x4)
b	RBM-BY55E	(x9)
c	RBM-BY205E	(x1)



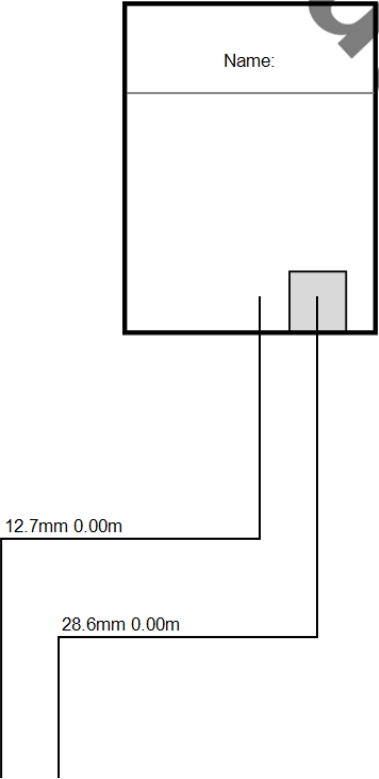
a	RBM-BY105E	(x4)
b	RBM-BY55E	(x9)
c	RBM-BY205E	(x1)



Customer:	
Project:	Police Station - Markova Noga
System:	System 1
Date:	14.10.23
Scale:	None

System 1

MMY-MUP1601HT8P-E



Accessories
Header

Follower1

Follower2

Follower3

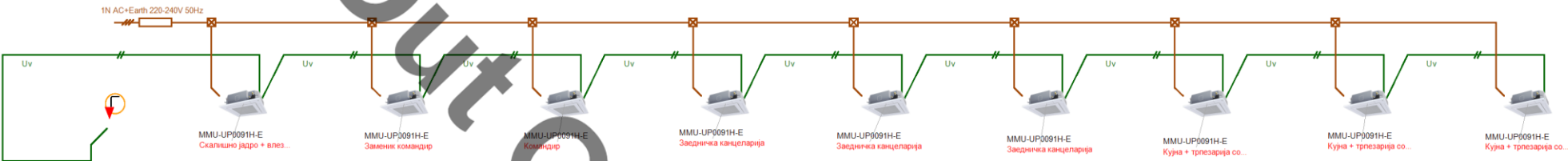
Follower4

Electrical Information
Summary: 3N AC+Earth 380V 50Hz

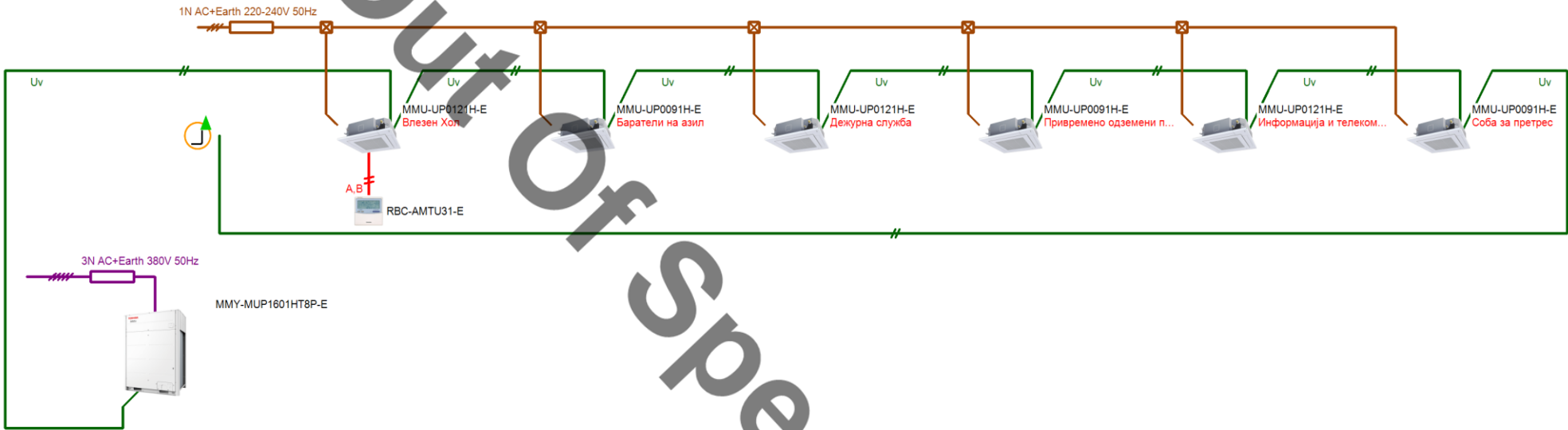
- Slot 1
- Slot 2
- Slot 3
- Slot 4
- Slot 5

System 1

Floor: First floor Elevation: Above Outdoor Unit 6.00m



System 1
Floor: Ground floor Elevation: 0.00m



Piping & Wiring Diagram

Control Wiring Legend	Label	Wiring Size and Length
Outdoor - Indoor Control Wiring*	Uv	1.0mm ² to 1.5mm ² up to 1000m
Central Control Wiring*	Uh	1.0-1.5mm ² up to 1000m & 2.0mm ² up to 2000m
Outdoor Units Control Wiring*	Uc	1.0mm ² to 1.5mm ² up to 1000m
Remote Controller Wiring*	A,B	0.5mm ² to 2.0mm ² up to 500m (Wireless Remote Controller up to 400m). Group Control wiring is up to 200m

* 2 core, no polarity, shielded

Note: Power Wiring should comply with Local, National and International Regulation.

Symbol Legend

Control	
Power	
Remote Control	
Signal	
Piping*	

*Note: Pipe diameters in mm

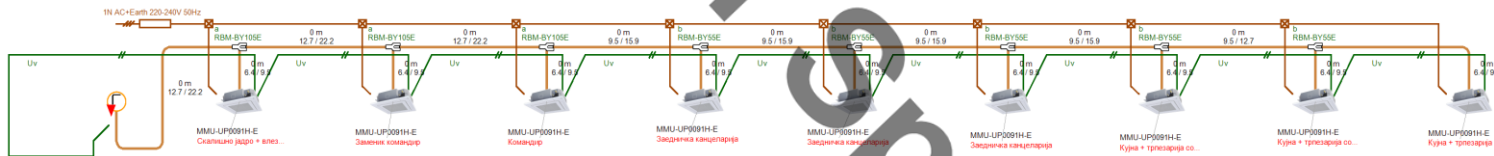
Branches Legend

RBM-BY105E	a	(x4)
RBM-BY55E	b	(x9)
RBM-BY205E	c	(x1)

System 1

Floor: First floor

Elevation: Above Outdoor Unit 6.00m



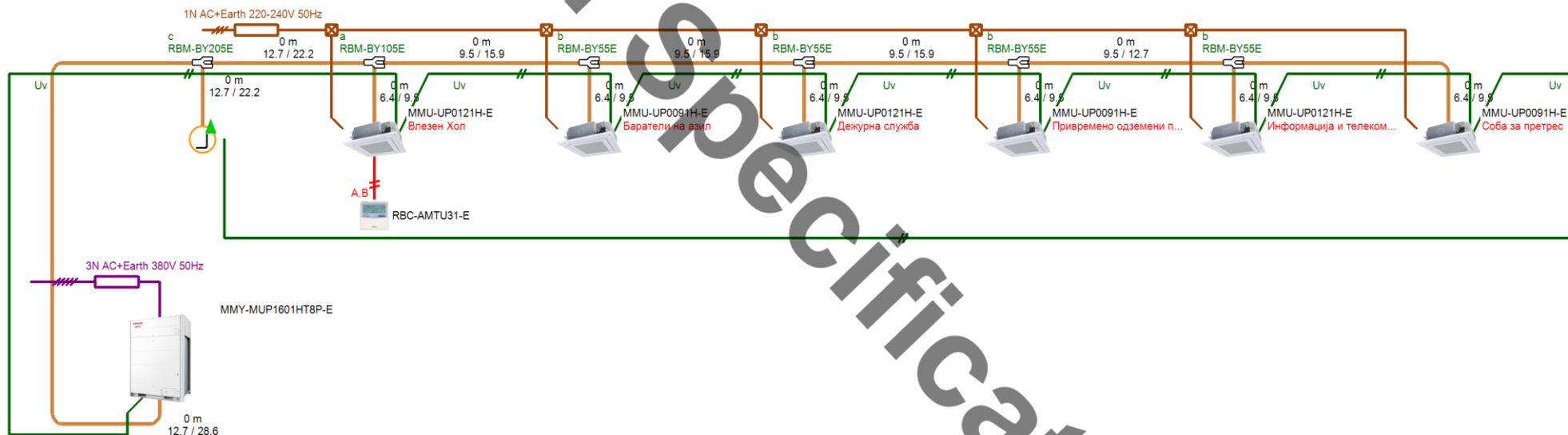
Control Wiring Legend	Label	Wiring Size and Length
Outdoor - Indoor Control Wiring*	Uv	1.0mm ² to 1.5mm ² up to 1000m
Central Control Wiring*	Uh	1.0-1.5mm ² up to 1000m & 2.0mm ² up to 2000m
Outdoor Units Control Wiring*	Uc	1.0mm ² to 1.5mm ² up to 1000m
Remote Controller Wiring*	A,B	0.5mm ² to 2.0mm ² up to 500m (Wireless Remote Controller up to 400m). Group Control wiring is up to 200m

* 2 core, no polarity, shielded

Note: Power Wiring should comply with Local, National and International Regulation.

System 1

Floor: Ground floor Elevation: 0.00m



System 1

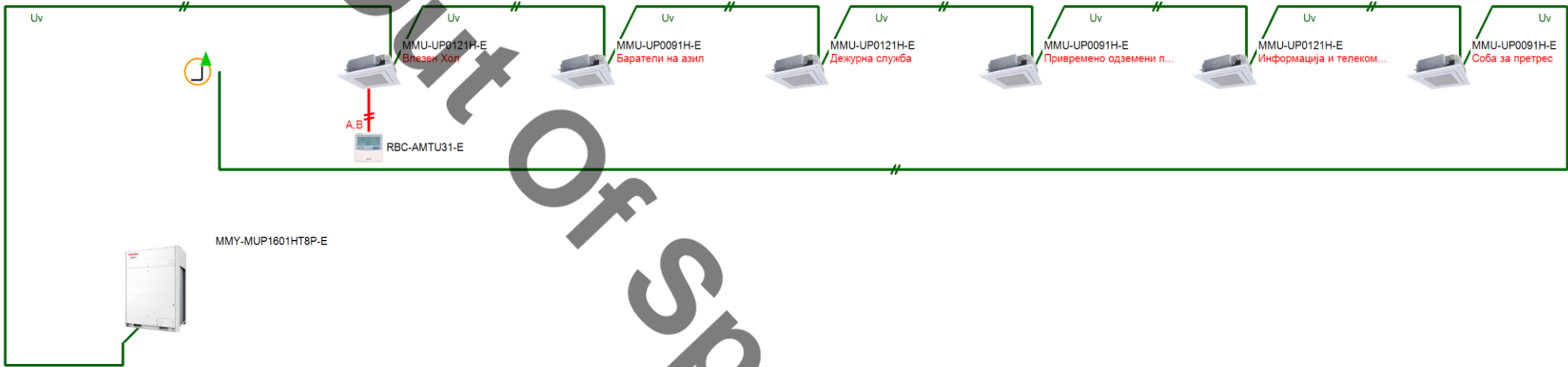
Floor: First floor

Elevation: Above Outdoor Unit 6.00m



System 1

Floor: Ground floor Elevation: 0.00m

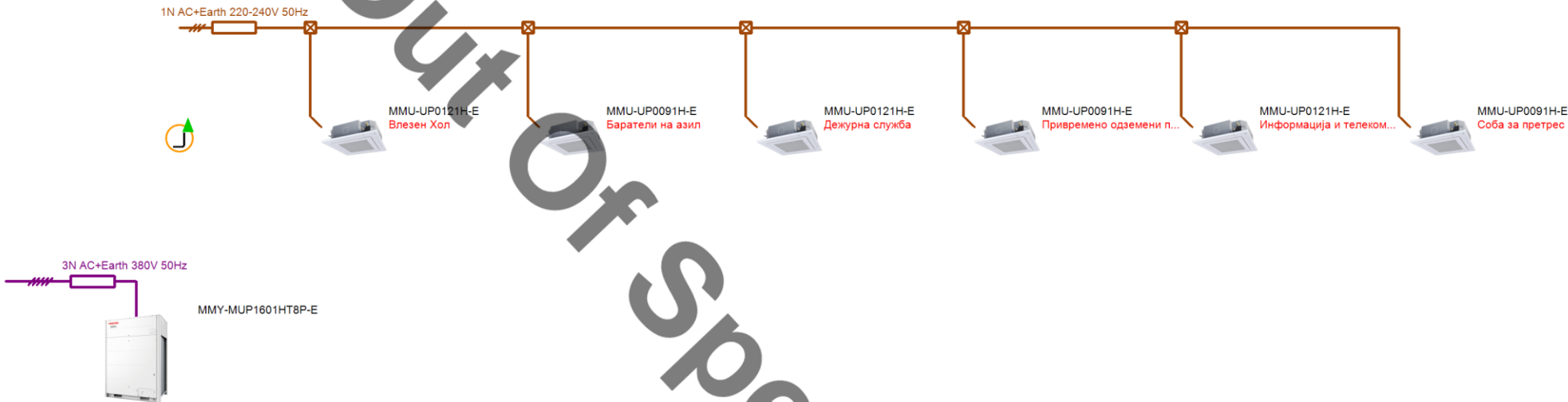


System 1
Floor: First floor Elevation: Above Outdoor Unit 6.00m



System 1

Floor: Ground floor Elevation: 0.00m



System 1

Model:	System 1	System type	4-way Cassette (H-E Series)
Model name	MMY-MUP1601HT8P-E	Season	Average
Outdoor heat exchanger:	-		
Indoor heat exchanger:	-	SEER(A)	8.10
type:	-		
compressor driver:	-	SCOP(A)	4.79

COOLING

Item	Symbol	Value	Unit	Item	Symbol	Value	Unit
Rated cooling capacity	Prated,c	45.0	kW	Seasonal space cooling energy efficiency	ηs,c (A)	321.0	%
					ηs,c (C)	-	%
					ηs,c (W)	-	%

Declared cooling capacity for part load at given outdoor temperatures Tj and indoor 27°/19 °C (dry/wet bulb)

Tj = + 35 °C	Pdc	45.00	kW
Tj = + 30 °C	Pdc	33.16	kW
Tj = + 25 °C	Pdc	21.32	kW
Tj = + 20 °C	Pdc	11.05	kW

Declared energy efficiency ratio or gas utilisation efficiency/auxiliary energy factor for part load at given outdoor temperatures Tj

Tj = + 35 °C	EERd	3.37	-
Tj = + 30 °C	EERd	5.46	-
Tj = + 25 °C	EERd	10.31	-
Tj = + 20 °C	EERd	16.83	-

Degradation co-efficient for air conditioners(*)

Cdc	-	-
-----	---	---

HEATING

Item	Symbol	Value	Unit	Item	Symbol	Value	Unit
Rated heating capacity	Prated,c	45.0	kW	Seasonal space heating energy efficiency	ηs,h (A)	188.6	%
					ηs,h (C)	-	%
					ηs,h (W)	-	%

Declared heating capacity for part load at given outdoor temperatures Tj and indoor 27°/19 °C (dry/wet bulb)

Tj = - 7 °C	Pdh	20.52	kW
Tj = + 2 °C	Pdh	12.49	kW
Tj = + 7 °C	Pdh	8.03	kW
Tj = + 12 °C	Pdh	7.48	kW
Tbiv = bivalent temperature	Pdh	20.52	kW
TOL = operation limit	Pdh	21.00	kW
Tj = - 15 °C (if TOL < - 20 °C)	Pdh	-	kW
Bivalent temperature	Tbiv	-	°C

Declared energy efficiency ratio or gas utilisation efficiency/auxiliary energy factor for part load at given outdoor temperatures Tj

Tj = - 7 °C	COPd	2.96	-
Tj = + 2 °C	COPd	4.57	-
Tj = + 7 °C	COPd	6.88	-
Tj = + 12 °C	COPd	7.78	-
Tbiv = bivalent temperature	COPd	2.96	-
TOL = operation limit	COPd	1.78	-
Tj = - 15 °C (if TOL < - 20 °C)	COPd	-	-
Minimum operation temperature	Tol	-	°C

Degradation co-efficient for air conditioners(*)

Cdc	-	-
-----	---	---

Power consumption in modes other than "active mode"

Off mode	POFF	0.025	kW	Back-up heating capacity	PCK	2.600	kW
Thermostat-off mode	PTO	0.030	kW	Type of energy input	-	-	-
Crankcase heater mode	PCK	0.030	kW	Standby mode	PSB	0.025	kW

Other items

Capacity control		-					
Sound power level, indoor/outdoor measured	LWA	86	dB	For air-to-air air conditioner: air flow rate, outdoor measured	-	15300	m³/h
If engine driven: Emissions of nitrogen oxides	NOx	-	mg/kWh fuel input GCV	For water/brine-to-air heat pumps: Rated brine or water flow rate, outdoor side heat exchanger	-	-	m³/h
GWP of the refrigerant		-	kg CO2 eq (100 years)				
Contact Details		-					

MMY-MUP1601HT8P-E (16HP, 45.00kW system)

Cooling		Compressor + Outdoor Fan Power consumption (kW)															
Outdoor Unit (°C)	Outdoor Unit 100% Capacity (kW)	100%		90%		80%		70%		60%		50%		40%		30%	
		TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI
		(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)
46.0 °C	35.2	35.2	14.6	31.7	11.8	28.2	9.40	24.7	7.25	21.1	5.38	17.6	3.81	14.1	2.51	10.6	1.51
43.0 °C	38.7	38.7	14.8	34.8	12.0	30.9	9.56	27.1	7.37	23.2	5.47	19.3	3.86	15.5	2.55	11.6	1.53
41.0 °C	41.2	41.2	15.2	37.1	12.3	32.9	9.79	28.8	7.54	24.7	5.60	20.6	3.95	16.5	2.60	12.4	1.55
39.0 °C	42.5	42.5	14.7	38.3	12.0	34.0	9.51	29.8	7.33	25.5	5.43	21.3	3.83	17.0	2.53	12.8	1.51
37.0 °C	43.8	43.8	14.3	39.4	11.6	35.1	9.22	30.7	7.10	26.3	5.27	21.9	3.72	17.5	2.45	13.1	1.46
35.0 °C	45.0	45.0	14.1	40.5	11.3	36.0	8.93	31.5	6.88	27.0	5.11	22.5	3.60	18.0	2.37	13.5	1.42
33.0 °C	45.0	45.0	12.8	40.5	10.4	36.0	8.24	31.5	6.35	27.0	4.72	22.5	3.33	18.0	2.20	13.5	1.31
31.0 °C	45.0	45.0	11.8	40.5	9.62	36.0	7.64	31.5	5.89	27.0	4.37	22.5	3.09	18.0	2.04	13.5	1.22
30.0 °C	45.0	45.0	11.4	40.5	9.26	36.0	7.36	31.5	5.67	27.0	4.21	22.5	2.98	18.0	1.97	13.5	1.18
29.0 °C	45.0	45.0	11.0	40.5	8.93	36.0	7.09	31.5	5.47	27.0	4.06	22.5	2.87	18.0	1.90	13.5	1.14
27.0 °C	45.0	45.0	10.2	40.5	8.31	36.0	6.60	31.5	5.09	27.0	3.78	22.5	2.68	18.0	1.77	13.5	1.07
25.0 °C	45.0	45.0	9.52	40.5	7.74	36.0	6.15	31.5	4.75	27.0	3.53	22.5	2.50	18.0	1.65	13.5	1.00
23.0 °C	45.0	45.0	9.08	40.5	7.38	36.0	5.87	31.5	4.53	27.0	3.37	22.5	2.38	18.0	1.58	13.5	0.95
21.0 °C	45.0	45.0	8.87	40.5	7.21	36.0	5.73	31.5	4.42	27.0	3.29	22.5	2.33	18.0	1.55	13.5	0.94
20.0 °C	45.0	45.0	8.78	40.5	7.14	36.0	5.67	31.5	4.38	27.0	3.26	22.5	2.31	18.0	1.53	13.5	0.93
19.0 °C	45.0	45.0	8.69	40.5	7.07	36.0	5.62	31.5	4.34	27.0	3.23	22.5	2.29	18.0	1.52	13.5	0.92
17.0 °C	45.0	45.0	8.54	40.5	6.94	36.0	5.52	31.5	4.26	27.0	3.17	22.5	2.25	18.0	1.49	13.5	0.91
15.0 °C	45.0	45.0	8.40	40.5	6.84	36.0	5.43	31.5	4.19	27.0	3.12	22.5	2.21	18.0	1.47	13.5	0.89

TC : Total Capacity

PI : Power Input

Indoor air temperature conditions : 27.0°C dry-bulb / 19.0°C wet bulb

Heating			Compressor + Outdoor Fan Power consumption (kW)															
Outdoor Unit Dry-Bulb (°C) Wet-Bulb (°C)		Outdoor Unit 100% Heating Capacity (kW)	100% Capacity		90% Capacity		80% Capacity		70% Capacity		60% Capacity		50% Capacity		40% Capacity		30% Capacity	
			TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI
			(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)
15.0	13.7	50.0	50.0	12.0	45.0	10.3	40.0	8.69	35.0	7.23	30.0	5.90	25.0	4.70	20.0	3.62	15.0	2.67
13.0	11.8	50.0	50.0	12.4	45.0	10.6	40.0	8.99	35.0	7.47	30.0	6.09	25.0	4.83	20.0	3.72	15.0	2.73
11.0	9.80	50.0	50.0	12.9	45.0	11.1	40.0	9.33	35.0	7.74	30.0	6.30	25.0	4.99	20.0	3.83	15.0	2.80
9.00	7.90	50.0	50.0	13.4	45.0	11.5	40.0	9.68	35.0	8.02	30.0	6.52	25.0	5.15	20.0	3.94	15.0	2.88
7.00	6.00	50.0	50.0	14.0	45.0	12.0	40.0	10.1	35.0	8.33	30.0	6.75	25.0	5.33	20.0	4.06	15.0	2.95
5.00	4.10	48.5	48.5	14.0	43.7	11.9	38.8	10.0	34.0	8.30	29.1	6.73	24.3	5.31	19.4	4.05	14.6	2.95
3.00	2.20	47.1	47.1	13.9	42.4	11.9	37.7	10.0	33.0	8.28	28.2	6.71	23.5	5.30	18.8	4.04	14.1	2.94
0.00	-0.70	44.8	44.8	13.9	40.4	11.8	35.9	9.95	31.4	8.24	26.9	6.68	22.4	5.27	17.9	4.02	13.5	2.92
-3.00	-3.70	42.5	42.5	13.8	38.3	11.8	34.0	9.91	29.8	8.20	25.5	6.64	21.3	5.24	17.0	4.00	12.8	2.91
-5.00	-5.60	41.1	41.1	13.7	37.0	11.7	32.9	9.87	28.8	8.17	24.6	6.62	20.5	5.23	16.4	3.99	12.3	2.90
-7.00	-7.60	39.5	39.5	13.7	35.6	11.7	31.6	9.84	27.7	8.15	23.7	6.60	19.8	5.21	15.8	3.97	11.9	2.89
-10.0	-10.5	37.3	37.3	13.6	33.6	11.6	29.8	9.80	26.1	8.11	22.4	6.57	18.7	5.19	14.9	3.96	11.2	2.88
-14.5	-15.0	33.8	33.8	13.5	30.5	11.6	27.1	9.72	23.7	8.05	20.3	6.52	16.9	5.15	13.5	3.93	10.2	2.86
-19.5	-20.0	30.0	30.0	13.4	27.0	11.5	24.0	9.64	21.0	7.98	18.0	6.47	15.0	5.11	12.0	3.89	9.00	2.83

TC : Total Capacity

PI : Power Input

Indoor air temperature conditions : 20.0°C dry-bulb

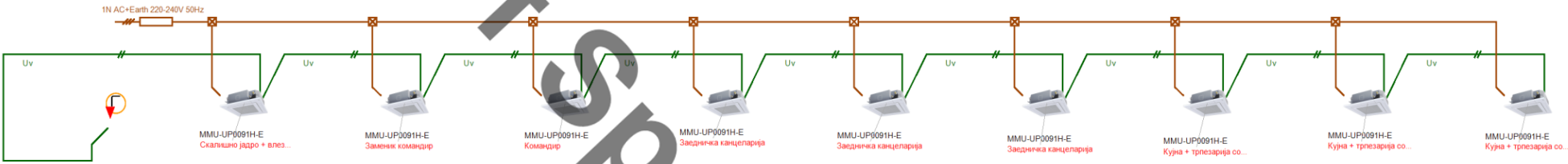
Control Wiring Legend	Label	Wiring	Wiring Size and Length
Outdoor - Indoor Control Wiring	Uv	2 core, no polarity, shielded	1.0mm ² to 1.5mm ² up to 1000m
Central Control Wiring	Uh	2 core, no polarity, shielded	1.0-1.5mm ² up to 1000m & 2.0mm ² up to 2000m
Outdoor Units Control Wiring	Uc	2 core, no polarity, shielded	1.0mm ² to 1.5mm ² up to 1000m
Remote Controller Wiring	A,B	2 core, no polarity, shielded	0.5mm ² to 2.0mm ² up to 500m (Wireless Remote Controller up to 400m). Group Control wiring is up to 200m

Symbol Legend
Multi Flow Selector
Flow Selector
PMV kit
Electrical isolator

Note: Power Wiring should comply with Local, National and International Regulation.

System 1

Floor: First floo Elevation: Above Outdoor Unit 6.00m



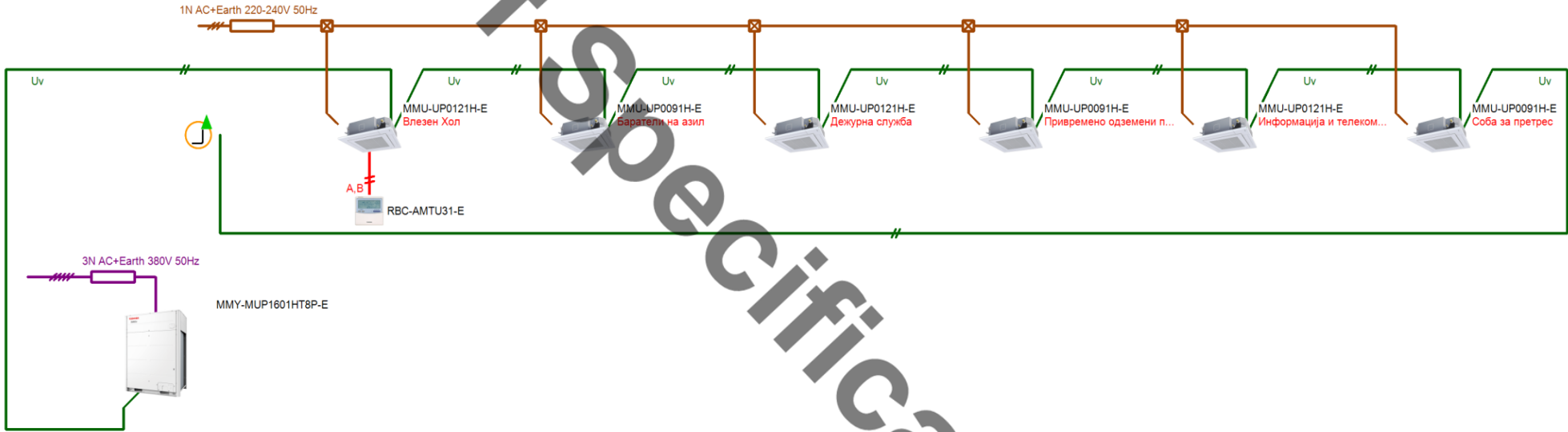
Control Wiring Legend	Label	Wiring	Wiring Size and Length
Outdoor - Indoor Control Wiring	Uv	2 core, no polarity, shielded	1.0mm ² to 1.5mm ² up to 1000m
Central Control Wiring	Uh	2 core, no polarity, shielded	1.0-1.5mm ² up to 1000m & 2.0mm ² up to 2000m
Outdoor Units Control Wiring	Uc	2 core, no polarity, shielded	1.0mm ² to 1.5mm ² up to 1000m
Remote Controller Wiring	A,B	2 core, no polarity, shielded	0.5mm ² to 2.0mm ² up to 500m (Wireless Remote Controller up to 400m). Group Control wiring is up to 200m

Symbol Legend
Multi Flow Selector
Flow Selector
PMV kit
Electrical isolator

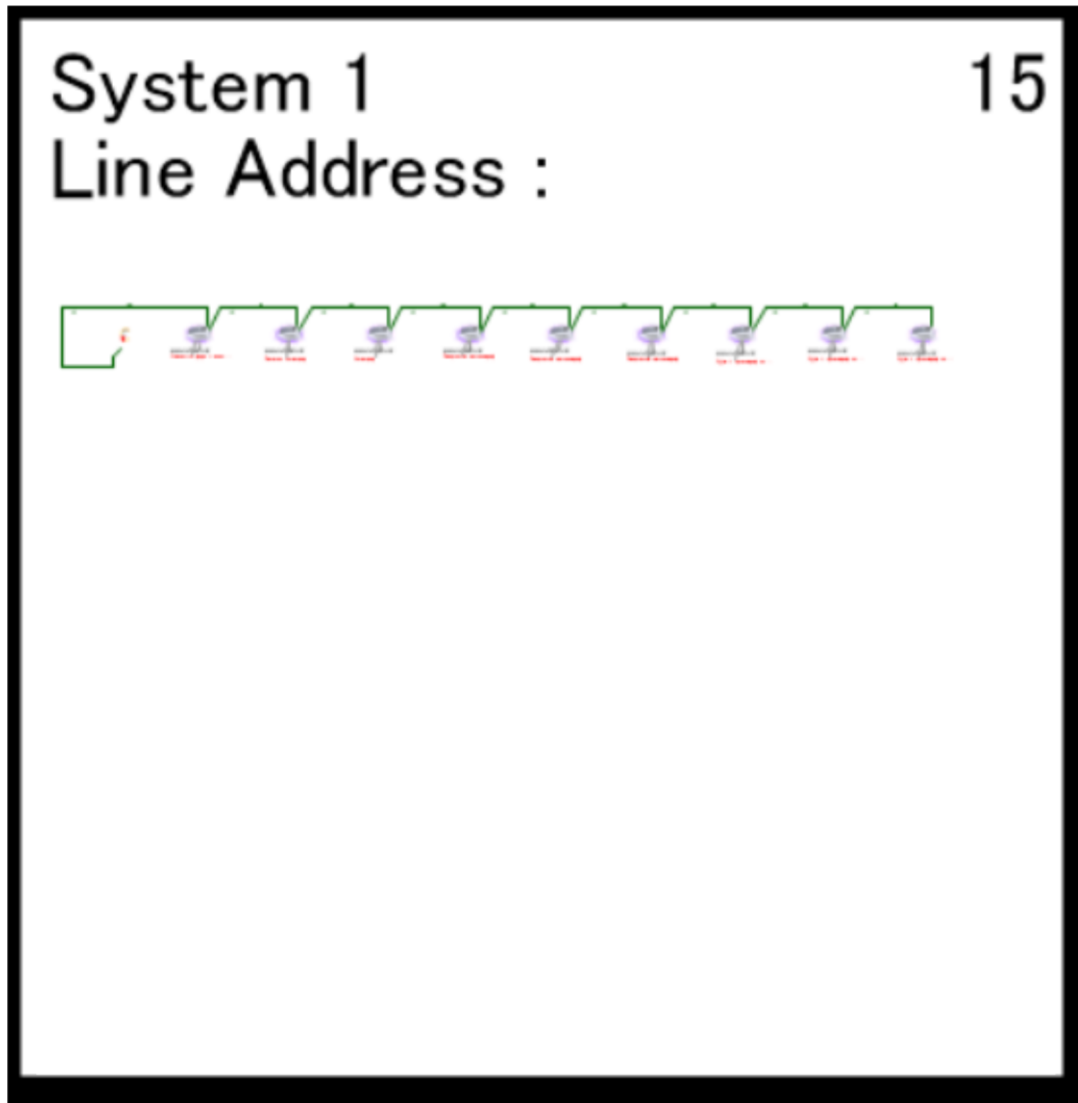
Note: Power Wiring should comply with Local, National and International Regulation.

System 1

Floor: Ground f Elevation: 0.00m



Police Station - Markova Noga



Total Equipment List

Police Station - Markova Noga

Product Name	Model Name	Q'ty
Super Modular Multi System (SMMS-u)	MMY-MUP1601HT8P-E	1
1.25HP 4-way Cassette (H-E Series)	MMU-UP0121H-E	3
1HP 4-way Cassette (H-E Series)	MMU-UP0091H-E	12
Y-Joint	RBM-BY105E	4
Y-Joint	RBM-BY55E	9
Y-Joint	RBM-BY205E	1
Wired remote controller	RBC-AMTU31-E	1
Ceiling Panel	RBC-U41PG(W)-E	15

- The user is responsible for ensuring that all data entered is correct.
- Equipment selections have been based on the Design Guidelines stated within the Toshiba SMMS-e/SHRM-e/MiNi-SMMS-e/Side Blow VRF Installation Manual.
- It is the responsibility of the consultant or contractor, to verify and confirm that the equipment selection and system design is correct before installation.
- Please note that in the event of future system expansion being allowed for in the system design or a change in cooling/heating requirements, a re-evaluation of the air conditioning system must be made prior to final installation.

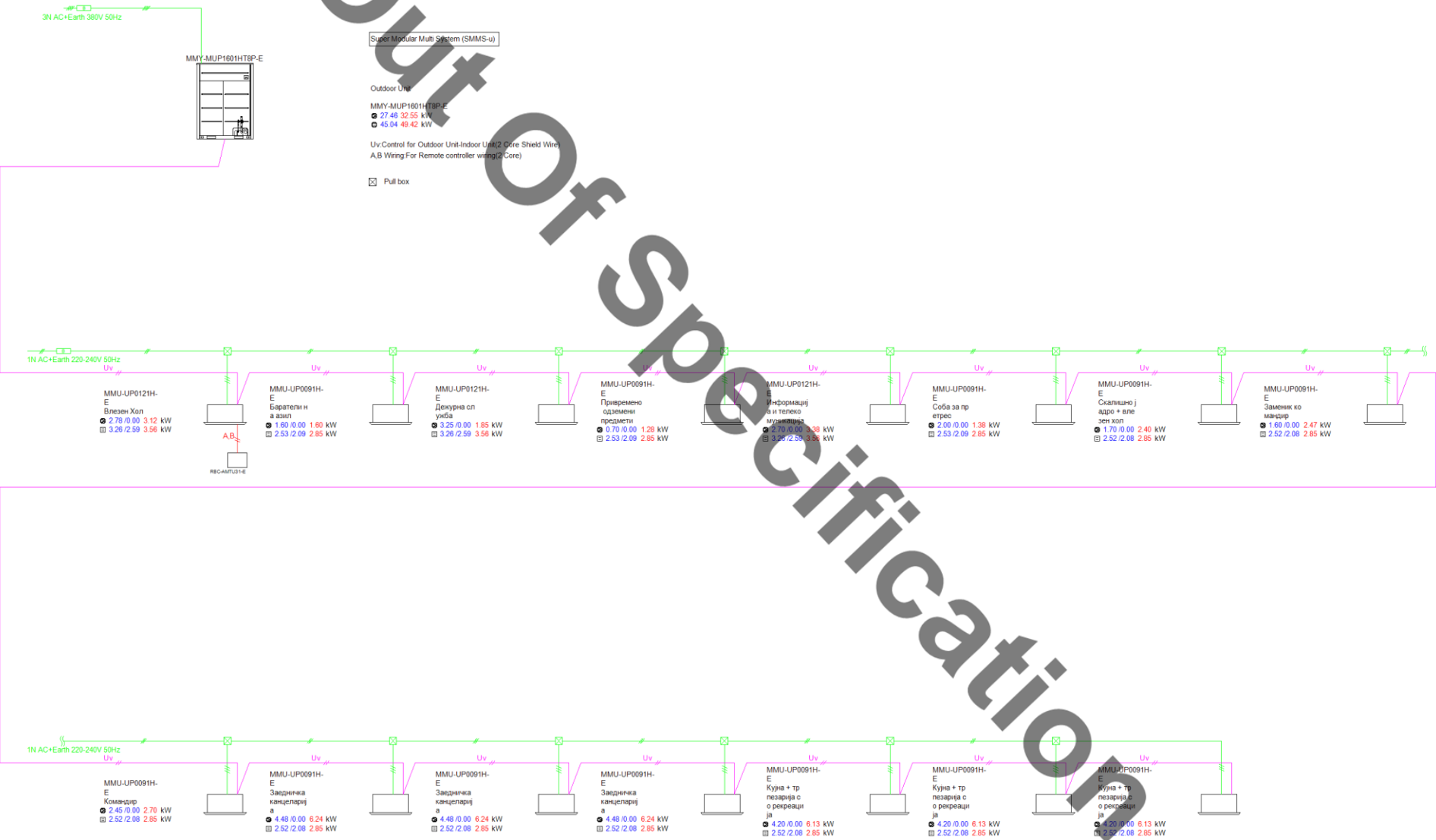
Outdoor Units

					OutdoorUnit Combination			Cooling Capacity[kW]			Heating Capacity[kW]								Sound Pressure		Sound Power				Design Conditions		Cooling Power Input (kW)	Heating Power Input (kW)	Electrical Information					Accessories				
No.	System Name	Outdoor unit type	Model Name	Capacity Code	Header	Followers	Name	Rated	Corrected	Required	Rated	Corrected	Required	System Diversity	Maximum Building Diversity	Number of Indoor Units	Cooling (dBA)	Heating (dBA)	Cooling (dBA)	Heating (dBA)	SEER	SCOP	Cooling Dry Bulb Temperature	Heating Wet Bulb Temperature	V - Φ - Hz	MOCP [A]			MCA [A]	Protection Device size [A]	Cable size [mm²]	Accessory y1	Accessory y2	Accessory y3	Accessory y4	Accessory y5		
1	System 1	Modular	MUP160	16				45.00	45.04	27.46	50.00	49.42	32.55	98.4%	0%	15	60	63	83	86	8.1	4.79	35.0 °C	6.0 °C	0.00	0.00	50	40	34									

[illegible]

[illegible]

System 1



System 1





T – TERMOTECHNICAL INSTALLATIONS

T. TERMOTECHNICAL SPECIFICATION

TECHNICAL SPECIFICATION – HVAC

T 1 VRF – SYSTEMS ELEMENTS

T 1.1 Outdoor Units

All outdoor units are to be permanently marked with an identification number. The removable access panels are also to be marked with the same number. The outdoor units are to be heat pump.

The units shall be air-cooled type incorporating heat exchanger coils manufactured from copper tubes and aluminum fins, factory treated to reduce the effect of atmospheric corrosion. The unit casing shall be manufactured from (70μ) polyester powder coated baked enamel finish sheet steel in order to have a high corrosion resistance and to protect against salt laden environment close to where the units may be installed. The color shall be manufacturer's standard 'off white'. The air outlet grilles shall have plastic coated guards.

The outdoor units shall have at least 1 inverter driven compressor electronically controlled and capable of changing speed linearly to follow the variation in cooling and heating requirements.

The capacity control of the outdoor units will be inverter controlled and shall be determined electronically by sensing operational temperatures, pressures and ambient temperature and monitoring requirements for the indoor units.

The units shall be complete with electronic expansion valve(s), oil separator(s), high pressure switches, fan motor safety devices, over current relay, inverter overload protection, fuses, necessary solenoid valves, refrigerant shutoff valves, re-cycling guard timer and all necessary sensors for a safe and trouble-free operation.

The access to the internal components for maintenance purposes shall be by removable panels.

It shall be possible to connect up to 40 indoor units, capacity permitting, to one outdoor unit.

The 5 hp units shall have a single inverter driven scroll compressor and an inverter driven variable speed propeller type fan.

The 8, & 10 12 and 14hp units shall have two scroll compressors and will be capable of operating on one compressor under emergency condition in case the inverter compressor fails.

One compressor shall be inverter driven capable of 'Soft start'. The other compressor/s shall be on/ off type. These units will incorporate one inverter driven variable speed propeller type fan.

The fan will be capable of overcoming a minimum of 58 Pascal of external static pressure.

The outdoor unit shall have full capacity control to meet the load fluctuation and indoor unit individual control





T 1.2 **Four Way Discharge Square Cassette Ceiling Type**

The unit casing shall be manufactured from galvanised steel plate and shall be fully insulated. Facility shall be provided for duct connection for introduction of the fresh air in the unit and branch ductwork from the unit.

The fan shall be of the propeller type, statically and dynamically balanced to ensure low noise and vibration free operation.

The heat exchanger coils will be manufactured from copper tubes and aluminium fins.

It shall have electronic expansion valve to control refrigerant flow rate in response to the load variation in the conditioned space. The expansion valve shall be controlled by an integral computerised control system to maintain correct room temperature.

The low-profile dedicated decoration panel shall be provided for each unit. The decoration panel shall incorporate the return air grille and supply air louvers. A facility shall be provided to automatically swing the supply air louvers or lock them at a desired angle to ensure even distribution of the airflow.

A condensate lift pump shall be provided within the unit and shall be capable of discharging at a height of at least 500 mm above the drain outlet.

The condensate shall be drained from the unit using thermally insulated copper tube and run directly to the foul water drain as indicated.

The air filters shall be incorporated within the unit and shall be mould resistant washable resin net type.

T 1.3 **Refrigeration Pipe Work**

The pipe work shall be of refrigerant quality copper to BS2871 Part 2, ASTM 280, and DIN1754/8905 half hard tempered. Soft tempered pipe work may be used where the pipe diameter is 1/4" or 3/8". Long radius bends shall be formed using pipe bender. The use of short radius pre-formed bends and elbows should be avoided to minimise pressure drop and possibility of leaks.

Oxygen free nitrogen must be passed through the pipe work during all brazing of joints to prevent the formation of oxidisation scale on the inside surface of the pipes.

All pipe work shall be clean, de-hydrated and sealed. Pipe work shall be stored under dry conditions. Any pipe work found to be stored without the end caps should be rejected. Where sections are cut from a new coil any remaining lengths must be re-sealed. During the installation if the system has to be left unattended for any purpose whatsoever, the openings in the systems must be securely sealed.

Pipe work fittings for branching off to indoor units must be original type Branch joints as supplied by the vendor of the VRF system. No other fittings are acceptable. The positioning of these joints shall be strictly in accordance to the manufacturer's specification. More detailed information can be found in installation manuals available from the vendor of the VRF system.

All pipe work shall be insulated with Armaflex or similar Class-0 type insulation, 13 mm thick. Joints and headers shall be insulated with the pre-formed insulation supplied with these fittings. Insulation exposed to atmospheric conditions shall be protected with two coats of insulation paint. All insulation joints shall be made using adhesive and care should be taken that every part of insulation is sealed to maintain a vapour barrier.





The pipe work must be supported through its entire length according to good refrigeration practice. However, the brackets must not be positioned directly on the joints or headers. On horizontal pipe work the bracketing should be over the insulation to allow pipe movement due to contraction and expansions. The vertical pipe work shall be bracketed at no more than 1000 mm centres. The horizontal pipe work shall be bracketed at no more than 1500 mm centres.

The pipe work layout and the pipe sizing shall be according to the diagrams supplied by the vendor of the VRF system.

All installed pipe work lengths are to be accurately measured and recorded on the commissioning form. This information is required for accurate calculation of the additional refrigerant charge for the system. The weight of the additional refrigerant must also be recorded for future reference.

T 1.4 Pressure Testing, Evacuation and Commissioning

After Installation of pipe work, and prior to sealing of insulation joints, pipe work should be pressure tested to 38 bars, held for 24 hours and checked for leaks, vacuumed/dehydrated to

–752 mm Hg and held at that setting for 1 to 4 hours depending on the pipe length. The detailed information can be found in the installation and commissioning procedures available from the vendor of the VRF system.

1.5 Wiring

A fused 415 V - 3 Phase, N + E power supply with external isolator shall be made available for each outdoor unit. The fuse rating for the 5 hp outdoor unit shall be 20 Amps, the 8 and 10 hp outdoor units shall be 32 amps and the 12 and 14 hp units shall be 40 Amp. All fuses / circuit breakers should be motor rated.

A fused 240 V - 1 Phase, N + E Power supply shall be made available for each indoor unit, the HR box and the centralised control system. It is a normal practice to run 15 amps ring main for the indoor units and HR boxes and a 5 Amp fused spur provided local to each item.

Control cable to the following specification shall be used: 2 core PVC shielded cable sized between 0.75 mm² and 1.25 mm².

Control and power cables must not be installed alongside each other as interference in the signal wiring caused by electrostatic and electromagnetic coupling can occur.

The table below indicates manufacturer's recommendation as to the appropriate spacing of control and power cables where these run side by side:

Current capacity of the power cables		Spacing
100 v or more	10 amp or less	300 mm
	10 - 50 amps	500 mm
	50 -100 amps	1000 mm
	100 amp +	1500 mm





The control cables shall be installed on metal cable trays or conduits. Care must be taken to ensure that they are not tied together or packed tightly.

T 1.6 POLYPROPYLENE (PP) PIPES FOR CONDENSATE REMOVAL NETWORK

Procurement and installation of the polypropylene (PP-R) pipes, including fittings, for cold (condensate water) piping system, must be all in accordance with ISO 15874. Works include all activities required for installation cold water piping system and shall be implemented fully in accordance with manufacturer's instruction. Piping system shall sustain working pressure of 10 bars (NP10)

T 2.0 Electric Heaters – Convectors Type

The following installations for electric heating shall be installed:

Electric panel heater will wall mounted type. The panels are used to cover the heating losses in offices and as stand-by option.

Electric heater-convactor consist

- front panel,
- sheathed heating element,
- air outlet grid,
- on/off mode switch
- temperature regulation knob
- over temperature cut-out device





Т. ТЕРМОТЕХНИЧКА СПЕЦИФИКАЦИЈА

ТЕХНИЧКА СПЕЦИФИКАЦИЈА – HVAC

Т 1 VRF – СИСТЕМСКИ ЕЛЕМЕНТИ

Т 1.1 Надворешни единици

Сите надворешни единици треба да бидат трајно означени со идентификациски број. Отстранливите пристапни панели исто така треба да бидат означени со истиот број. Надворешните единици треба да бидат топлинска пумпа.

Единиците треба да бидат од типот на воздушно ладење во кои се вградени калемии за разменуваач на топлина, произведени од бакарни цевки и алуминиумски перки, фабрички обработени за да се намали ефектот на атмосферската корозија. Куќиштето на единицата треба да биде изработено од (70μ) полиестер обложен со прашок од печен емајлиран финиш челик со цел да има висока отпорност на корозија и да се заштити од опкружување оптоварено со сол блиску до местото каде што може да се инсталираат единиците. Бојата ќе биде стандардна на производителот „исклучено бело“. Решетките за излез на воздух треба да имаат пластично обложени штитници.

Надворешните единици треба да имаат најмалку 1 компресор со инвертер, електронски контролиран и способен линеарно да ја менува брзината за да ги следи варијациите во барањата за ладење и греење.

Контролата на капацитетот на надворешните единици ќе биде контролирана од инвертер и ќе се определува електронски со чувствителност на работните температури, притисоци и температурата на околината и барањата за мониторинг за внатрешните единици.

Единиците треба да бидат комплетни со електронски експанзионен вентил(и), раздвојувач(и) масло, прекинувачи со висок притисок, сигурносни уреди на моторот на вентилаторот, реле преку струја, заштита од преоптоварување на инвертерот, осигурувачи, потребни електромагнетни вентили, вентили за исклучување на разладното средство, заштита за рециклирање тајмер и сите потребни сензори за безбедно и без проблеми работење.

Пристапот до внатрешните компоненти за потребите на одржување треба да биде со отстранливи панели.

Ќе може да се поврзат до 40 внатрешни единици, доколку капацитетот дозволува, на една надворешна единица.

Единиците со 5 КС треба да имаат еден скрол компресор управуван од инвертер и вентилатор од типот на пропелер со променлива брзина со инвертер.

Единиците со 8, и 10 12 и 14 КС ќе имаат два скрол компресори и ќе можат да работат на еден компресор во итни услови во случај компресорот на инвертерот да не успее.

Еден компресор треба да биде управуван со инвертер, способен за „мек старт“. Другите компресори треба да бидат од типот вклучен/исклучен. Овие единици ќе вградат еден вентилатор од типот на пропелер со променлива брзина управуван со инвертер.

Вентилаторот ќе може да надмине минимум 58 Паскали надворешен статички притисок.

Надворешната единица треба да има целосна контрола на капацитетот за да одговори на флукуацијата на оптоварувањето и индивидуалната контрола на внатрешната единица





Т 1.2 Тип на таванот со квадратна касета со четиринасочно празнење

Куќиштето на единицата ќе биде изработено од галванизирана челична плоча и ќе биде целосно изолирано. Треба да се обезбеди простор за поврзување на каналот за внесување на свеж воздух во единицата и разгранување на каналот од единицата.

Вентилаторот треба да биде од типот на пропелерот, статички и динамички избалансиран за да обезбеди работа без ниска бучава и вибрации.

Калемите на разменуваачот на топлина ќе се произведуваат од бакарни цевки и алуминиумски перки.

Тој треба да има електронски експанзионен вентил за контрола на брзината на проток на течноста за ладење како одговор на варијацијата на оптоварувањето во условениот простор. Експанзиониот вентил треба да се контролира со интегрален компјутеризиран контролен систем за одржување на правилна собна температура.

За секоја единица ќе биде обезбедена посветена украсна табла со низок профил. Декорната табла треба да содржи решетка за повратен воздух и доводни воздушни пернициња. Треба да се обезбеди простор за автоматско замавнување на доводните воздушни пернициња или нивно заклучување под саканиот агол за да се обезбеди рамномерна распределба на протокот на воздух.

Во единицата треба да се обезбеди пумпа за подигнување на кондензат и треба да може да се испушта на висина од најмалку 500 mm над излезот од одводот.

Кондензатот треба да се исцеди од единицата со помош на термички изолирана бакарна цевка и да оди директно до одводот за нечиста вода како што е наведено.

Филтрите за воздух треба да бидат вградени во единицата и треба да бидат од типот на мрежа од смола што може да се перат отпорни на мувла.

Т 1.3 Работа на цевки за ладење

Работата на цевките треба да биде од бакар со квалитет на средство за ладење до BS2871 Дел 2, ASTM 280 и DIN1754/8905 до половина тврдо калено. Работата со мека калена цевка може да се користи кога дијаметарот на цевката е 1/4" или 3/8". Се формираат свиоци со долг радиус со помош на свиткувач на цевки. Треба да се избегнува употреба на претходно формирани свиоци и колена со краток радиус за да се минимизира падот на притисокот и можноста за протекување.

Азот без кислород мора да се помине низ работата на цевките за време на целото лемење на споеви за да се спречи формирање на оксидирачка скала на внатрешната површина на цевките.

Целата работа на цевките треба да биде чиста, дехидрирана и запечатена. Работата на цевките треба да се чува во суви услови. Секоја работа на цевката која ќе се најде дека е складирана без крајните капачиња треба да се отфрли. Онаму каде што се исечени делови од нов калем, сите преостанати должини мора повторно да се запечатат. За време на инсталацијата, доколку системот треба да се остави без надзор за каква било цел, отворите во системите мора да бидат безбедно запечатени.

Работните фитинзи на цевките за разгранување на внатрешните единици мора да бидат оригинални спојки за разгранување како што ги обезбедува продавачот на системот VRF. Ниту една друга опрема не е прифатлива. Поставувањето на овие споеви треба да биде строго во согласност со спецификацијата на производителот. Подетални информации може да се најдат во прирачниците за инсталација достапни од продавачот на системот VRF.





Целата работа на цевките треба да биде изолирана со Armaflex или слична изолација од типот Класа-0, со дебелина од 13 mm. Зглобовите и заглавието треба да се изолираат со претходно формираната изолација испорачана со овие фитинзи. Изолацијата изложена на атмосферски услови треба да биде заштитена со два слоја изолациона боја. Сите изолациски спојки треба да се изработуваат со лепило и треба да се внимава секој дел од изолацијата да биде запечатен за да се одржува пареа бариера.

Работата на цевките мора да биде поддржана низ целата нејзина должина според добра практика на ладење. Сепак, држачите не смеат да бидат поставени директно на спојниците или на заглавието. При работа со хоризонтални цевки, заградата треба да биде над изолацијата за да овозможи движење на цевката поради контракција и проширувања. Вертикалната работа на цевките треба да биде заградена на не повеќе од 1000 mm центри. Хоризонталната работа на цевките треба да биде заградена на не повеќе од 1500 mm центри.

Распоредот на работата на цевките и големината на цевката треба да бидат според дијаграмите обезбедени од продавачот на системот VRF.

Сите поставени работни должини на цевките треба точно да се измерат и да се запишат во формуларот за пуштање во работа. Оваа информација е потребна за точна пресметка на дополнителното полнење на ладилното средство за системот. Тежината на дополнителното средство за ладење исто така мора да се запише за идна референца.

Т 1.4 Тестирање на притисок, евакуација и пуштање во работа

По инсталацијата на работата на цевките и пред запечатувањето на изолационите споеви, работата на цевките треба да се тестира под притисок до 38 бари, да се држи 24 часа и да се провери дали има протекување, да се исчисти со правосмукалка/дехидрира – 752 mm Hg и се држи на таа поставка 1 до 4 часа во зависност од должината на цевката. Деталните информации може да се најдат во процедурите за инсталација и пуштање во работа достапни од продавачот на системот VRF.

1.5 Жици

За секоја надворешна единица треба да се стави на располагање споено напојување од 415 V - 3 фаза, N + E со надворешен изолатор. Номинацијата на осигурувачите за надворешната единица со 5 КС треба да биде 20 Амperi, надворешните единици со 8 и 10 КС треба да бидат 32 амperi и единиците со 12 и 14 КС треба да бидат 40 Амп. Сите осигурувачи/прекинувачи треба да бидат означени со мотор.

За секоја внатрешна единица, кутијата за човечки ресурси и централизираниот контролен систем треба да биде достапно споено напојување од 240 V - 1 фаза, N + E. Вообичаена практика е да се вклучи главната прстенести 15 амperi за внатрешните единици и кутиите за човечки ресурси и 5 амperi со споен поттик што се обезбедува локално за секоја ставка.

Ќе се користи контролен кабел според следната спецификација: 2-жилен ПВЦ заштитен кабел со големина помеѓу 0,75 mm² и 1,25 mm².

Контролните и напојувачките кабли не смеат да се инсталираат еден покрај друг бидејќи може да се појават пречки во жиците на сигналот предизвикани од електростатско и електромагнетно спојување.

Табелата подолу ја покажува препораката на производителот за соодветното растојание на каблите за контрола и напојување каде што тие се движат еден до друг:





Тековен капацитет на енергетските кабли Растојание

10 засилувачи или помалку 300 mm

100 v или повеќе 10 - 50 ампери 500 mm

50 -100 ампери 1000 mm

100 засилувачи + 1500 mm

Контролните кабли треба да се монтираат на метални кабли за кабли или цевки. Мора да се внимава тие да не се врзани или цврсто спакувани.

Т 1.6 ПОЛИПРОПИЛЕНСКИ (PP) ЦЕВКИ ЗА МРЕЖА ЗА ОТСТРАНУВАЊЕ НА КОНДЕНЗАТ

Набавката и монтажата на цевките од полипропилен (PP-R), вклучително и фитинзи, за цевководен систем за ладна (кондензатна вода), мора да биде во согласност со ISO 15874. Работите ги вклучуваат сите активности потребни за инсталација на цевководниот систем за ладна вода и ќе се спроведуваат целосно во согласност со упатствата на производителот. Цевководниот систем треба да одржува работен притисок од 10 бари (NP10)

2.0 Електрични грејачи – Тип на конвектори

Ќе се постават следните инсталации за електрично греење:

Електричен грејач ќе биде монтиран на сид. Панелите се користат за покривање на загубите од греењето во канцелариите и како stand-by опција.

Електричен грејач-конвектор се состои

- преден панел,
- греен елемент со обвивка,
- мрежа за излез на воздух,
- прекинувач за режим за вклучување/исклучување
- копче за регулација на температурата
- Уред за исклучување над температурата



POLICE STATION MARKOVA NOGA								
ПОЛИЦИСКА СТАНИЦА МАРКОВА НОГА								
Позиција број		Опис на позицијата	Кодови		Единица мерка	Количина	Единечна цена	Вкупна вредост на позицијата
			Број од техничка спецификација			(1)	(2)	(1) x (2)
Item №/P1	ITEM TITLE		CODES	Units		Quantity	Unit Price (€)	Amount (€)
			Technical Specification			(1)	(2)	(1) x (2)
T.1	VRF systems	VRF - системи						
1	Mini VRF system - Outdoor unit for IT - Room	Mini VRF - систем со Надворешна единица за Server - Соба	T.1.1					
	- Qc= 12.1 kW	- Qc= 12.1 kW						
	- Qh= 12.1 kW	- Qh= 12.1 kW		set	комплет	1		0.00
2	Cassete type indoor unit	Плафонска касетна единица за IT - Server soba	T.1.2					
	- Qc= 7.1 kW	- Qc= 7.1 kW						
	- Qh= 8,0 kW	- Qh= 8,0 kW		set	комплет	1		0.00
3	Celing pannels	Тавански панели	T.1.2	set	комплет	1		0.00
4	Remote wireless controler	Далечиски безжичан собен контролер	T.1.5	set	комплет	1		0.00
5	Pre-insulated copper piping includng welding, sealing and supporting materials	Пред-изолирани бакарни цевки комплет со материјал за заварување, дихтување и водење	T.1.3					
	- Ø 9,5 mm	- Ø 9,5 mm		m	м	35		0.00
	-Ø 15,9 mm	-Ø 15,9 mm		m	м	35		0.00
6	Piping insulation protection for ubnder grounfd instalation	Заштита на цевките за инсталација во земја	T.1.3	m	м	15		0.00
7	Additional Refrigerant R32 charging	Дополнителен ладилен медиум R32	T.1.3	kg	кг	3		0.00
8	Outdoor unit for the working areas	Надворешна единица за работни простории	T.1.1					
	- Qc= 45kW	- Qc= 45kW						
	- Qh= 45 kW	- Qh= 45 kW		set	комплет	1		0.00
9	Cassete type indoor unit	Плафонска касетна единица за IT - Server soba	T.1.2					
	- Qc= 2.8 kW / Qh= 3.9 kW	- Qc= 2.8 kW / Qh= 3.9 kW		set	комплет	12		0.00
	- Qc= 3.6 kW / Qh= 4.0 kW	- Qc= 3.6 kW / Qh= 4.0 kW		set	комплет	3		0.00

10	Celing pannels	Тавански панели	T.1.5	set	комплет	15		0.00
11	Remote wireless controler	Далечиски безжичан собен контролер		set	комплет	15		0.00
12	Y-jonts	Плафонска касетна единица за IT - Server soba	T.1.3					
	- Type 1	- Type 1		set	комплет	4		0.00
	- Type 2	- Type 2		set	комплет	9		0.00
	- Type 3	- Type 3		set	комплет	1		0.00
13	Pre-insulated copper piping includng welding, sealing and supporting materials	Пред-изолирани бакарни цевки комплет со материјал за заварување, дихтување и водење	T.1.3					
	- Ø 6,4 mm	- Ø 6,4 mm		m	m	50		0.00
	- Ø 9,5 mm	- Ø 9,5 mm		m	m	50		0.00
	- Ø 12,7 mm	- Ø 12,7 mm		m	m	30		0.00
	-Ø 15,9 mm	-Ø 15,9 mm		m	m	30		0.00
	-Ø 22,2 mm	-Ø 22,2 mm		m	m	45		0.00
	-Ø 28,6 mm	-Ø 28,6 mm		m	m	45		0.00
14	Additional Refrigerant R32 charging	Дополнителен ладилен медиум R32	T.1.3	kg	кг	16		0.00
15	Piping insulation protection for ubnder grounfd instalation	Заштита на цевките за инсталација во земја	T.1.3	m	m	40		0.00
16	Polypropylene drainage collection piping, complete with all neccesary fitting elemets, and material for sealing, suporting	Полипропиленски цевки за одвод на кондезат комплет со целиот фттинг за поврзување, материјал за водење и ослонување	T.1.6					
	- Ø 25 mm	- Ø 25 mm		m	m	30		0.00
	- Ø 32 mm	- Ø 32 mm		m	m	24		0.00
	- Ø 40 mm	- Ø 40 mm		m	m	18		0.00
	- Ø 50 mm	- Ø 50 mm		m	m	12		0.00
16	Testing and startup of the systems	Тестирање и пуштање во работа на системите	T.1.4	set	комплет	1		0.00
17	Systems commission and end user training of the system	Балансирање на системот	-	set	комплет	1		0.00
18	Development of as build and handover documentation	Изработка на документација за изведена состојба и примопредање	-	set	комплет	1		0.00
	TOTAL T.1.1	ВКУПНО ЗА T.1.1					T.1.=	0.00
T.2	Electrical heaters	Електрични панелни радијатори						
1	Electric convectors with the following heating capacities	Електрични конветоски панелни греачи со следните капацитети						
	- 500 W	- 500 W	T.2.0	set	комплет	5		0.00
	- 1000 W	- 1000 W	T.2.0	set	комплет	2		0.00
	TOTAL T.2.0	ВКУПНО ЗА T.2.0					T.2.=	0.00

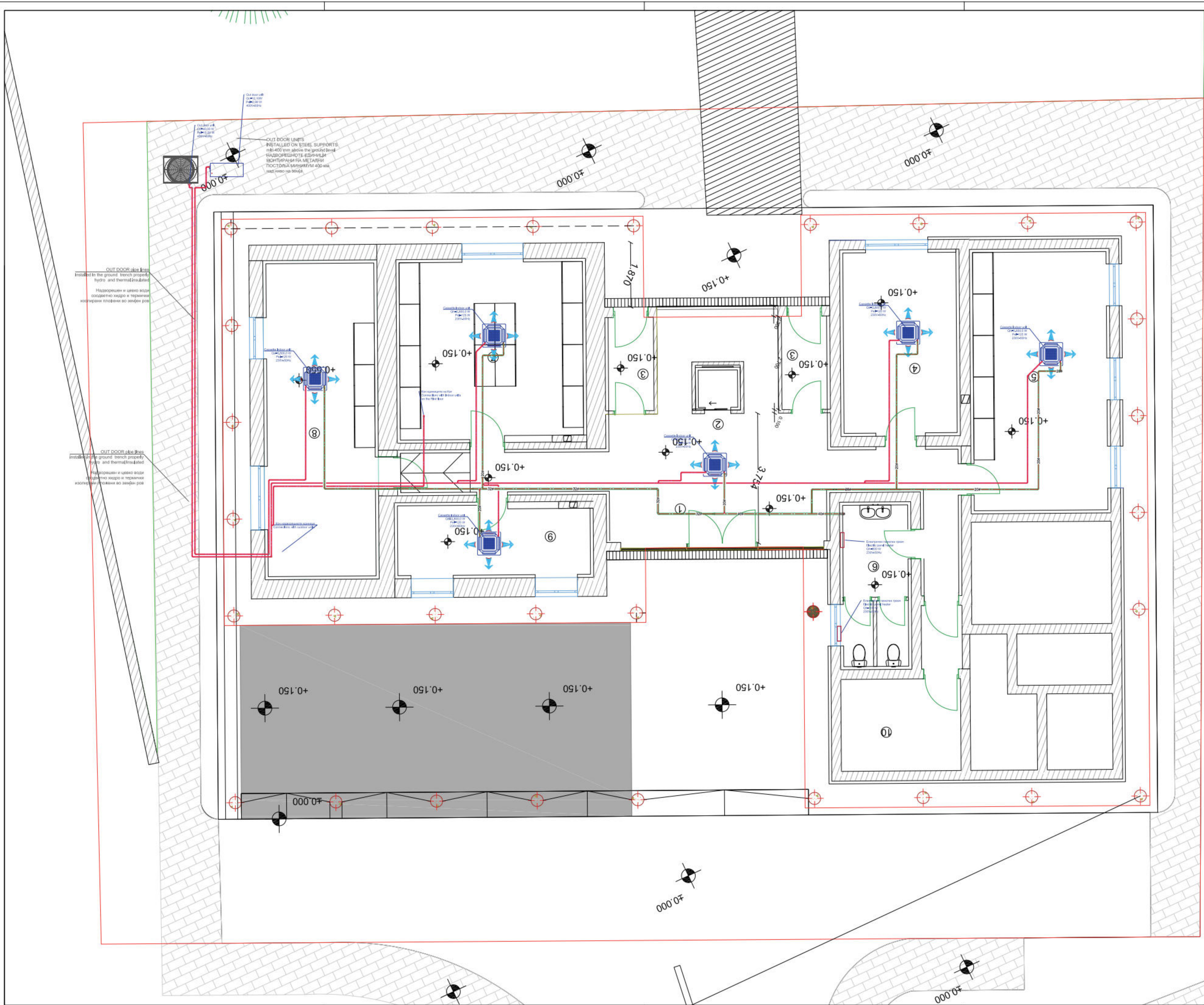
T	RECAPIRULATION	РЕКАПИТУЛАЦИЈА						
T.1	VRF systems	VRF - системи						0.00
T.2	Electrical heaters	Елекетрични панелни радијатори						0.00
	TOTAL T	ВКУПНО ЗА Т					T=T.1 + T.2=	0.00



2. GRAPHIC PART

2. ГРАФИЧКИ ДЕЛ





EU funded project
Provision of Engineering Services for structural/architectural design and works
tender dossier for reconstruction with upgrade and extension of the State Border
Police Station at Markova Noga with pedestrian connection to the BCP facilities
Contract no. 181-65388/1

Проект финансиран од ЕУ
Инженерски услуги за структурно/архитектонско проектирање и тендерско
досие за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична
полициска станица кај Маркова Нога
Договор бр. 181-65388/1



Beneficiary: Ministry of Interior
Dimce Mircev no.9
1000 Skopje, the Republic of North Macedonia
Министерство за внатрешни работи
ул. Димче Мирчев бр. 9
1000 Скопје, Република Северна Македонија

DESIGNER:
 SUE2
Consulting

SAFEGE
15 / 27 rue du Port
920022 Nanterre, France

ЛИДЕР НА ТИМОТ:
TEAM LEADER:

Бужар Муча д.и.а
Bujar Mucha Eng.of
Architecture

ПРОЕКТАНТ:
DESIGNER:

Владимир Бошњаковски д.и.и
Vladimir Boshnjakovski g.m.e

ПРОЕКТАНТ-СОРАБОТНИК:
PARTICIPANT:

Видан Спасевски д.и.и
Vidan Spasevski g.m.e

T

PROJECT PHASE :
THERMOTECNICAL
TERMOTEXNIKA

DATE OF DRAWING :
08.2023

ПРОЕКТ :

PROJECT :

ФАЗА - ТЕРМОТЕХНИКА

PHASE - THERMOTECNICAL

ЦРТЕЖ :
СИТУАЦИЈА СО
ДИСПОЗИЦИЈА НА ОПРЕМА И ИНСТАЛАЦИИ
DRAWING :
SITE PLAN WITH
EQUIPMENT AND INSTALLATION DISPOSITION

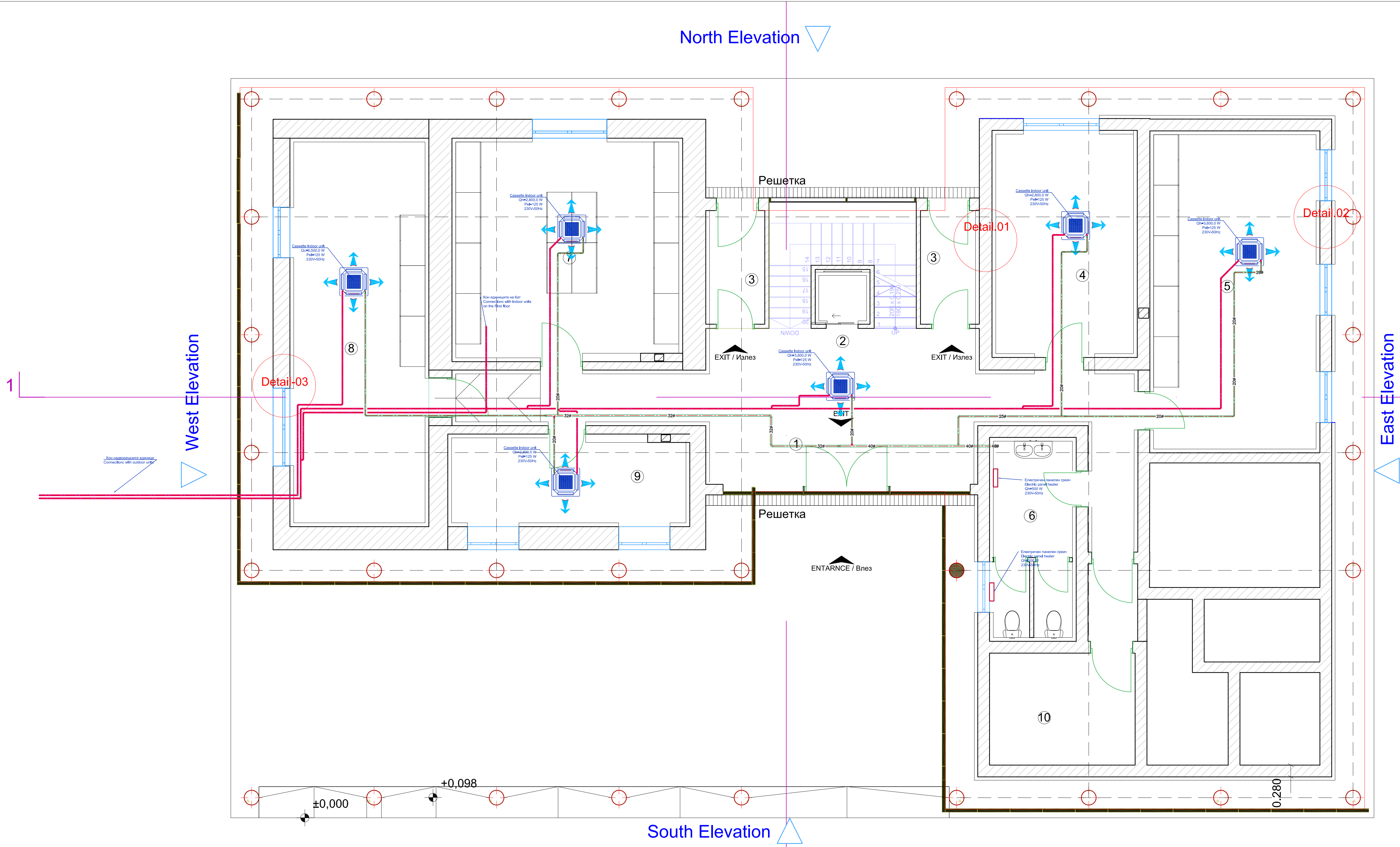
РАЗМЕР :
SCALE :

1:100

ЛИСТ бр.
DRAWING No.

0

Room number	Description / use	Temperature winter	Temperature summer	Number of persons	Area	Height	Volume	Transmission thermal loads		Personnell	Light	Other sensible loads	Total thermal loads		VFR-Cooling/Heating		Electric convector heaters		Split system cooling only	
								Heating	Cooling				Heating	Cooling	Heating	Cooling	Heating	Cooling	Heating	Cooling
Приземје		[°C]	[°C]		m²	m	m³	W	W	W	W	W	W	-	W	W	-	W	-	W
1	Влезен хол	21 ±2	26 ±2	5	38.4	3.45	132.5	3125.0	1503.0	600.0	384.0	0.0	3125.0	2487.0	1	3,600	3,600			
4	Баратели на азил	21 ±2	26 ±2	5	17.94	3.45	61.9	1605.0	533.0	600.0	179.4	300.0	1605.0	1613.0	1	2,800	2,800			
5	Дежурна служба	21 ±2	26 ±2	5	30.7	3.45	105.9	1858.0	1449.0	600.0	307.0	300.0	1858.0	2656.0	1	3,600	3,600			
6	Тоалет	21 ±2	26 ±2	0	10.19	3.45	35.2	999.0	0.0	0.0	0.0	0.0	999.0	0.0				1	500	
																	1	500		
7	Привремено одземени предмети	21 ±2	26 ±2	0	29.1	3.45	100.4	1281.0	187.0	0.0	291.0	300.0	1281.0	778.0	1	2,800	2,800			
8	Информација и телекомуникација	21 ±2	21 ±2	1	30.46	3.45	105.1	3380.0	2002.0	120.0	304.6	3000.0	3380.0	5427.0					1	6,500
9	Соба за претрес	21 ±2	26 ±2	5	12.65	3.45	43.6	1387.0	1064.0	600.0	126.5	300.0	1387.0	2091.0	1	2,800	2,800			
КАТ 1																				
1+2	Скалишно јадро + влезен ходник	21 ±2	26 ±2	2	28.52	3.6	102.7	2389.0	521.0	240.0	285.2	300.0	2389.0	1347.0	1	2,800	2,800			
4	Заменик командир	21 ±2	26 ±2	4	29.32	3.6	105.6	2473.0	560.0	480.0	293.2	300.0	2473.0	1634.0	1	2,800	2,800			
5	Командир	21 ±2	26 ±2	8	30.7	3.6	110.5	2774.0	888.0	960.0	307.0	300.0	2774.0	2455.0	1	2,800	2,800			
6	Заедничка канцеларија	21 ±2	26 ±2	12	70	3.6	252.0	6290.0	2061.0	1440.0	700.0	3600.0	6290.0	7801.0	2	3,600	3,600			
7	Тоалети за лица со попреченост	21 ±2	26 ±2	0	3.6	3.6	13.0	314.0	0.0	0.0	36.0	0.0	314.0	0.0	1			1	500	
8	Тоалет	21 ±2	26 ±2	0	11.6	3.6	41.8	1563.0	0.0	0.0	116.0	0.0	1563.0	1563.0	1			2	500	
9+12	Кујна + трпезарија со рекреација	21 ±2	26 ±2	12	63.9	3.6	230.0	6133.0	1502.0		639.0	1200.0	6133.0	3341.0	3	2,800	2,800	0	0	
10	Женска соблекувална, туш и тоалет	21 ±2	26 ±2	8	30.7	3.6	110.5	1414.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1414.0	0.0				1	1,000	
																		1	500	
11	Машка соблекувална, туш и тоалет	21 ±2	26 ±2	8	30.7	3.6	110.5	1479.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1479.0	0.0				1	1,000	



ПРИЗЕМЈЕ / GROUND FLOOR				
Бр. No.	ПРОСТОРИЈА / ROOM	ПОД / FLOOR	ПЛАФОН / CEILING	ПОВРШИНА (m2) / NET AREA (m2)
1	ВЛЕЗЕН ХОЛ / ENTRY HALL	САМОЛИВ ИНДУСТРИСКИ ПОД / SAMOLIV INDUSTRIAL FLOOR	АРМСТРОНГ / ARMSTRONG CEILING	38.42
2	КОМУНИКАЦИИ / CIRCULATION AREA			8.10
3	ЗАДЕН ВЛЕЗИЗЛЕЗ / BACK ENTRANCE/EXIT	САМОЛИВ ИНДУСТРИСКИ ПОД / SAMOLIV INDUSTRIAL FLOOR	АРМСТРОНГ / ARMSTRONG CEILING	7.30
4	БАРАТЕЛИ НА АЗИЛ / REQUEST FOR ASYLUM	САМОЛИВ ИНДУСТРИСКИ ПОД / SAMOLIV INDUSTRIAL FLOOR	АРМСТРОНГ / ARMSTRONG CEILING	17.00
5	ДЕЖУРНА СЛУЖБА / DUTY SERVICE	ТАРКЕТ/TARKET	СПУШТЕН ПЛАФОН/DROP CEILING	28.80
6	ТОАЛЕТ / TOILET	КЕР.ПЛОЧКИ / CERAMIC TILES	АРМСТРОНГ / ARMSTRONG CEILING	9.61
7	ПРИВРЕМЕНО ОДЗЕМЕНИ ПРЕДМЕТИ / TEMPORARILY CONFISCATED ITEMS	САМОЛИВ ИНДУСТРИСКИ ПОД / SAMOLIV INDUSTRIAL FLOOR	АРМСТРОНГ / ARMSTRONG CEILING	27.00
8	ИНФОРМАЦИЈА И ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА / INFORMATION AND TELECOMMUNICATION	ПОДИГНАТ АНТИСТАТИЧКИ ПОД/RAISED ANTISTATIC FLOOR	СПУШТЕН ПЛАФОН/DROP CEILING	28.64
9	СОБА ЗА ПРЕТРЕС / PERSONAL CONTROL		СПУШТЕН ПЛАФОН/DROP CEILING	12.50
10				9.20
TOTAL GROUND FLOOR				164.87



EU funded project
Provision of Engineering Services for structural/architectural design and works tender dossier for reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga with pedestrian connection to the BCP facilities
Contract no. 181-65388/1



Проект финансиран од ЕУ
Инженерски услуги за структурно/архитектонско проектирање и тендерско досие за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Ного
Договор бр. 181-65388/1

Beneficiary: Ministry of Interior
Dimce Mircey no.9
1000 Skopje, the Republic of North Macedonia
Министерство за внатрешни работи
ул. Димче Мирчев бр. 9
1000 Скопје, Република Северна Македонија

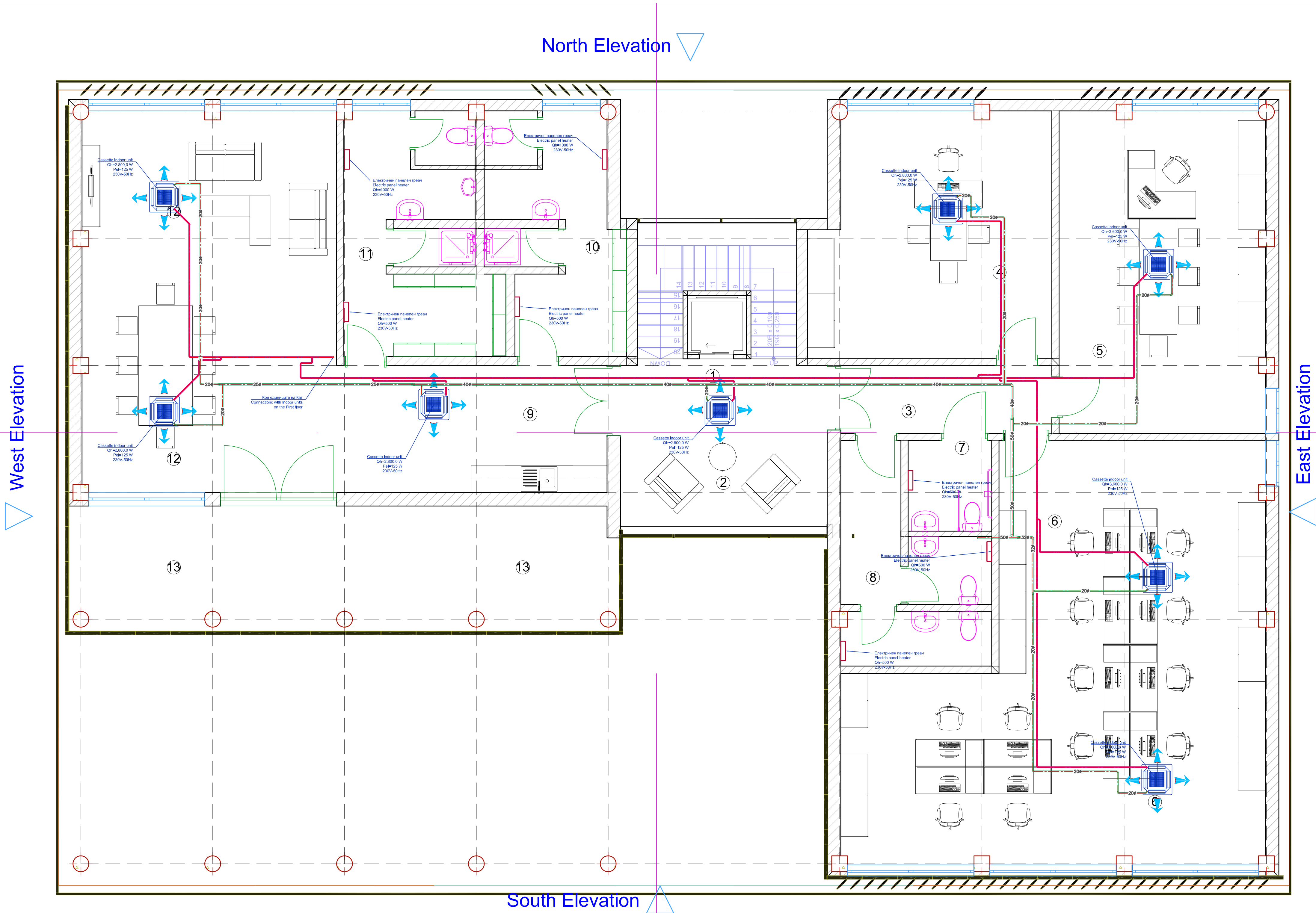
DESIGNER: 		SAFEGE 15 / 27 rue du Port 920022 Nanterre, France	
ЛИДЕР НА ТИМОТ: TEAM LEADER:	Бужар Муча д.и.а Bujar Mucha Eng.of Architecture		
ПРОЕКТАНТ: DESIGNER:	Владимир Бошњаковски д.м.и Vladimir Boshanjakovski g.m.e		
ПРОЕКТАНТ-СОРАБОТНИК: PARTICIPANT:	Видан Спасевски д.м.и Vidan Spasevski g.m.e		
T	PROJECT PHASE : THERMOTECHNICAL TEPMOTEXNIKA	DATE OF DRAWING : 08.2023	

ПРОЕКТ : PROJECT :

ФАЗА - ТЕРМОТЕХНИКА PHASE - THERMOTECHNICAL

ЦРТЕЖ :
ОСНОВА НА ПРИЗЕМЈЕ БЕЗ ДИМЕНЗИИ
ДИСПОЗИЦИЈА НА ОПРЕМА И ИНСТАЛАЦИИ
DRAWING :
GROUND FLOOR WITHOUT DIMENSIONS
EQUIPMENT AND INSTALLATION DISPOSITION

Room number	Description / use	Temperature winter		Temperature summer	Number of persons	Area	Height	Volume	Transmission thermal loads		Personnell	Light	Other sensible loads	Total thermal loads		VFR-Cooling/Heating		Electric convector heaters		Split system cooling only							
		[°C]	[°C]						m²	m				m³	W	W	W	W	W	W	-	W	W	-	W	-	W
Приземје		[°C]	[°C]			m²	m	m³	W	W	W	W	W	W	-	W	W	-	W	-	W						
1	Влезен хол	21 ±2	26 ±2	5	38.4	3.45	132.5	3125.0	1503.0	600.0	384.0	0.0	3125.0	2487.0	1	3,600	3,600										
4	Баратели на азил	21 ±2	26 ±2	5	17.94	3.45	61.9	1605.0	533.0	600.0	179.4	300.0	1605.0	1613.0	1	2,800	2,800										
5	Дежурна служба	21 ±2	26 ±2	5	30.7	3.45	105.9	1858.0	1449.0	600.0	307.0	300.0	1858.0	2656.0	1	3,600	3,600										
6	Тоалет	21 ±2	26 ±2	0	10.19	3.45	35.2	999.0	0.0	0.0	0.0	0.0	999.0	0.0				1	500								
																		1	500								
7	Привремено одзементи предмети	21 ±2	26 ±2	0	29.1	3.45	100.4	1281.0	187.0	0.0	291.0	300.0	1281.0	778.0	1	2,800	2,800										
8	Информација и телекомуникација	21 ±2	21 ±2	1	30.46	3.45	105.1	3380.0	2002.0	120.0	304.6	3000.0	3380.0	5427.0					1	6,500							
9	Соба за претрес	21 ±2	26 ±2	5	12.65	3.45	43.6	1387.0	1064.0	600.0	126.5	300.0	1387.0	2091.0	1	2,800	2,800										
КАТ 1																											
1+2	Скалишно јадро + влезен ходник	21 ±2	26 ±2	2	28.52	3.6	102.7	2389.0	521.0	240.0	285.2	300.0	2389.0	1347.0	1	2,800	2,800										
4	Заменик командир	21 ±2	26 ±2	4	29.32	3.6	105.6	2473.0	560.0	480.0	293.2	300.0	2473.0	1634.0	1	2,800	2,800										
5	Командир	21 ±2	26 ±2	8	30.7	3.6	110.5	2774.0	888.0	960.0	307.0	300.0	2774.0	2455.0	1	2,800	2,800										
6	Заедничка канцеларија	21 ±2	26 ±2	12	70	3.6	252.0	6290.0	2061.0	1440.0	700.0	3600.0	6290.0	7801.0	2	3,600	3,600										
7	Тоалети за лица со попреченост	21 ±2	26 ±2	0	3.6	3.6	13.0	314.0	0.0	0.0	36.0	0.0	314.0	0.0	1			1	500								
8	Тоалет	21 ±2	26 ±2	0	11.6	3.6	41.8	1563.0	0.0	0.0	116.0	0.0	1563.0	1563.0	1			2	500								
9+12	Кујна + трпезарија со рекреација	21 ±2	26 ±2	12	63.9	3.6	230.0	6133.0	1502.0		639.0	1200.0	6133.0	3341.0	3	2,800	2,800	0	0								
10	Женска соблекувална, туш и тоалет	21 ±2	26 ±2	8	30.7	3.6	110.5	1414.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1414.0	0.0				1	1,000								
																		1	500								
11	Машка соблекувална, туш и тоалет	21 ±2	26 ±2	8	30.7	3.6	110.5	1479.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1479.0	0.0				1	1,000								



ПРВ СПРАТ / FIRST FLOOR				
Бр. No.	ПРОСТОРИЈА / ROOM	ПОД FLOOR	ПЛАФОН CEILING	ПОВРШИНА NET AREA (m2)
1	КОМУНИКАЦИИ / CIRCULATION AREA			8.10
2	ВЛЕЗЕН ХОДНИК / ENTRY HALL	КЕР.ПЛОЧКИ / CERAMIC TILES	ОТВОРЕНО / OPEN CEILING	17.70
3	ХОДНИК / HALL	КЕР.ПЛОЧКИ / CERAMIC TILES	ОТВОРЕНО / OPEN CEILING	7.00
4	ЗАМЕНК КОМАНДИР НА ПОЛИЦИСКА СТАНИЦА / DEPUTY COMMANDER OF THE POLICE STATION	TARKEТ / TARKETT	АРМСТРОНГ / ARMSTRONG CEILING	27.50
5	КОМАНДИР НА ПОЛИЦИСКА СТАНИЦА / COMMANDER OF THE POLICE STATION	TARKEТ / TARKETT	АРМСТРОНГ / ARMSTRONG CEILING	32.20
6	ЗАЕДНИЧКА КАНЦЕЛАРИЈА / SHARED OFFICES	TARKEТ / TARKETT	ОТВОРЕНО / OPEN CEILING	70.00
7	ТОАЛЕТИ ЗА ЛИЦА СО МОБИЛНА ПОПРЕЧНОСТ / TOILET FOR PEOPLE WITH MOBILE DISABILITY	КЕР.ПЛОЧКИ / CERAMIC TILES	АРМСТРОНГ / ARMSTRONG CEILING	3.70
8	ТОАЛЕТИ / TOILET	КЕР.ПЛОЧКИ / CERAMIC TILES	АРМСТРОНГ / ARMSTRONG CEILING	11.60
9	КУЈНА / KITCHEN	КЕР.ПЛОЧКИ / CERAMIC TILES	АРМСТРОНГ / ARMSTRONG CEILING	16.70
10	ЖЕЗНСКИ ТОАЛЕТ, ТУШ, СОБЛЕКУВАЛНА И ВОРОБЕ / FEMALE LOCKERS, SHOWERS, TOILET AND WARDROBE	КЕР.ПЛОЧКИ / CERAMIC TILES	АРМСТРОНГ / ARMSTRONG CEILING	13.90
11	МАШКИ ТОАЛЕТ, ТУШ, СОБЛЕКУВАЛНА И ВОРОБЕ / MALE LOCKERS, SHOWERS, TOILET AND WARDROBE	КЕР.ПЛОЧКИ / CERAMIC TILES	АРМСТРОНГ / ARMSTRONG CEILING	16.00
12	ТРИПЕЗАРИЈА И РЕКРЕАЦИЈА / DINING TABLE AND RECREATION	TARKEТ / TARKETT	ОТВОРЕНО / OPEN CEILING	47.20
13	ТЕРАСЕ / TERRACE	КЕР.ПЛОЧКИ / CERAMIC TILES	ОТВОРЕНО / OPEN CEILING	33.12
TOTAL FIRST FLOOR				304.72



EU funded project
Provision of Engineering Services for structural/architectural design and works tender dossier for reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga with pedestrian connection to the BCP facilities
Contract no. 181-65388/1

Проект финансиран од ЕУ
Инженерски услуги за структурно/архитектонско проектирање и тендерско досие за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога
Договор бр. 181-65388/1



Beneficiary: Ministry of Interior
Dimce Mircev no.9
1000 Skopje, the Republic of North Macedonia
Министерство за внатрешни работи
ул. Димче Мирчев бр. 9
1000 Скопје, Република Северна Македонија

DESIGNER:



SAFEGE
15 / 27 rue du Port
920022 Nanterre, France

ЛИДЕР НА ТИМОТ:

TEAM LEADER:

Бужар Муча д.и.а

Bujar Mucha Eng.of

Architecture

ПРОЕКТАНТ:

DESIGNER:

Владимир Бошњаковски д.м.и

Vladimir Boshanjakovski g.m.e

ПРОЕКТАНТ-СОРАБОТНИК:

PARTICIPANT:

Видан Спасевски д.м.и

Vidan Spasevski g.m.e

T

PROJECT PHASE :
THERMOTHECNICAL
TERPMOTEXHIKA

DATE OF DRAWING :

08.2023

ПРОЕКТ :

PROJECT :

ФАЗА - ТЕРМОТЕХНИКА

PHASE - THERMOTECNICAL

ЦРТЕЖ :
ОСНОВА НА КАТ БЕЗ ДИМЕНЗИИ
ДИСПОЗИЦИЈА НА ОПРЕМА И ИНСТАЛАЦИИ
DRAWING :
FIRST FLOOR WITHOUT DIMENSIONS
EQUIPMENT AND INSTALLATION DISPOSITION

РАЗМЕР :

SCALE :

1: 50

ЛИСТ бр.

3



2.1 NEW DESIGNED CONDITION

2.2 НОВОПРОЕКТИРАНА СОСТОЈБА

