

Trg sv. Josipa 1 33520 Slatina  
e-mail: [arhis@vt.t-com.hr](mailto:arhis@vt.t-com.hr)  
tel/fax: 033 553 171  
mob: 098 752 971  
oib: 33649615982

**INVESTITOR:** VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA  
TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA  
OIB: 93362201007

**GRAĐEVINA:** ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI -  
ENERGESKA OBNOVA

**LOKACIJA:** LJUDEVITA GAJA 21, VIROVITICA

**T. D.** 28/16-GP

**Z.O.P.** 28/16

# GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT

## RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

Mapa 1

GLAVNI PROJEKTANT: SNJEŽANA STIPEČ, dipl.ing.arh.


 SNJEŽANA STIPEČ  
dipl.ing.arh.  
OVLAŠTENA ARHITEKTICA  
A 58  
*Stipeč*

PROJEKTANT: SNJEŽANA STIPEČ, dipl.ing.arh.

DIREKTOR: SNJEŽANA STIPEČ, dipl.ing.arh.

**ARHIS** d.o.o.  
Trg sv. Josipa 1  
SLATINA  
*Stipeč*

Slatina, prosinac 2017.

|                |   |  |
|----------------|---|--|
| INVESTITOR     | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA<br>TRG. LJ. PATAČIĆA 1, VIROVITICA |  <p>Za projektiranje, građenje i nadzor</p> <p>Trg sv. Josipa 1 33520 Slatina<br/>tel/fax: 033 553 171<br/><a href="mailto:arhis@vt.t-com.hr">arhis@vt.t-com.hr</a></p> |
| GRAĐEVINA      | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-<br>ENEGETSKA OBNOVA            |  |
| LOKACIJA       | GAJEVA 21, VIROVITICA   |  |
| BROJ PROJEKTA: | 28/16-GP ; Z.O.P. 28/16   |  |

1

## POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

### MAPA 1

GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT  
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE  
izrađen po "ARHIS" d.o.o. Slatina; t.d. 28/16-GP  
projektant: Snježana Stipeč, dipl.ing.arh.

### MAPA 2

STROJARSKI PROJEKT  
REŠETAR d.o.o., Cvjetna I, broj 3 Slatina;  
t.d. 192/17-ST  
projektant: Branko Rešetar, dipl.ing.stroj.

### MAPA 3

PRORAČUN UŠTEDA ENERGIJE  
REŠETAR d.o.o., Cvjetna I, broj 3 Slatina;  
projektant: Branko Rešetar, dipl.ing.stroj.  
t.d. 193/17-UE

|   |   |                                |              |
|---|---|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA          | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21,<br>VIROVITICA | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite  | 12. 2017.                      | Stranica : 2 |

# SADRŽAJ MAPE 1

## 1) OPĆI DIO

- IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA
- RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA
- RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANATA
- RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANATA U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA
- IZJAVA
- DOKAZ DA JE ZGRADA POSTOJEĆA-UPORABNA DOZVOLA

## 2) TEHNIČKI DIO

- GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT  
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

|   |   |                               |              |
|---|---|-------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA          | Projekt broj : 28/16-GP       |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21,<br>VIROVITICA | Snježana Stipeč,dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite  | 12. 2017.                     | Stranica : 3 |

## 1) OPĆI DIO

|   |   |                                |              |
|---|---|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA          | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21,<br>VIROVITICA | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite  | 12. 2017.                      | Stranica : 4 |

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U BJELOVARU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

010058496

OIB:

33649615982

TVRTKA:

1 ARHIS društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje,  
građenje i nadzor

1 ARHIS d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

1 Slatina (Grad Slatina)  
Trg sv. Josipa 1

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 \* - Građenje, projektiranje, nadzor
- 1 \* - Kupnja i prodaja robe
- 1 \* - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i  
inozemnom tržištu
- 1 \* - Pružanje usluga smještaja
- 1 \* - Poslovanje vlastitim nekretninama
- 1 \* - Iznajmljivanje vlastitih nekretnina
- 1 \* - Poslovanje nekretninama, uz naplatu ili po  
dogovoru
- 1 \* - Iznajmljivanje plovnih prijevoznih sredstava

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 Snježana Stipeč, OIB: 57634579736  
Slatina, S.S. Kranjčevića 36
- 1 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Snježana Stipeč  
Slatina, S.S. Kranjčevića 36
- 1 - direktor
- 1 - zastupa društvo pojedinačno bez ograničenja

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju dana 07.07.2005. god.



|   |   |                                |              |
|---|---|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA          | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21,<br>VIROVITICA | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite  | 12. 2017.                      | Stranica : 5 |

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U BJELOVARU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

|             |      |                     |                   |
|-------------|------|---------------------|-------------------|
| Predano     | God. | Za razdoblje        | Vrsta izvještaja  |
| eu 31.03.16 | 2015 | 01.01.15 - 31.12.15 | GFI-POD izvještaj |

Upise u glavnu knjigu proveli su:

| RBU Tt           | Datum      | Naziv suda                |
|------------------|------------|---------------------------|
| 0001 Tt-05/709-2 | 19.07.2005 | Trgovački sud u Bjelovaru |
| eu /             | 25.03.2009 | elektronički upis         |
| eu /             | 30.03.2010 | elektronički upis         |
| eu /             | 24.03.2011 | elektronički upis         |
| eu /             | 27.03.2012 | elektronički upis         |
| eu /             | 28.03.2013 | elektronički upis         |
| eu /             | 25.03.2014 | elektronički upis         |
| eu /             | 27.03.2015 | elektronički upis         |
| eu /             | 31.03.2016 | elektronički upis         |

U Bjelovaru, 06. travnja 2016.

Ovlaštena osoba

|   |  |                                |              |
|---|--|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 6 |

Na temelju članka 52 Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17), donosi se:

## IMENOVANJE

I kojim se SNJEŽANA STIPEČ, dipl.ing.arh. imenuje se za glavnog projektanta na izradi glavnog projekta za :

INVESTITOR: VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA  
TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA

GRAĐEVINA: ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGESKA OBNOVA

LOKACIJA: GAJEVA 21, VIROVITICA

Z.O.P. 28 /16

II Glavni projektant iz točke I ovog rješenja odgovoran je za cjelovitost i međusobnu usklađenost projekata

III Glavnog projektanta odredio je investitor

## O B R A Z L O Ž E N J E

Imenovani Glavni projektant ispunio je uvjete Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata, Klasa UP/I-350-07/91-01/503 Ur.br. 314-01-99-1 od 19.07.1999. predviđene Zakonom o gradnji, te je odlučeno kao u izreci ovog Rješenja.

Slatina, 12. 2017.

Direktor :  
Snježana Stipeč, dipl.ing.arh.

ARHIS d.o.o.  
Trg sv. Josipa 1  
SLATINA  
*Stipeč*

|   |  |                                |              |
|---|--|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 7 |

Na temelju članka 51 Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17), donosi se :

## RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANATA

I kojim se određuju Projektanti na izradi glavnog projekta za :

INVESTITOR: DOM ZDRAVLJA VIROVITIČKO-PODRAVSKE ŽUPANIJE  
TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA

GRAĐEVINA: ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGESKA OBNOVA

LOKACIJA: GAJEVA 21, VIROVITICA

Z.O.P. 28/16

Te se imenuje :

1. PROJEKTANT ARHITEKTONSKOG PROJEKTA: SNJEŽANA STIPEČ, dipl.ing.arh.
2. PROJEKTANT STROJARSKOG PROJEKTA: BRANKO REŠETAR, dipl.ing.stroj.
3. PROJEKTANT PROJEKTA UŠTEDA ENERGIJE: BRANKO REŠETAR, dipl.ing.stroj.

II Projektant je odgovoran da projekt koji izrađuje ispunjava propisane uvjete, temeljne zahtjeve za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrada, da je usklađena sa odredbama Zakona o gradnji.

### O B R A Z L O Ž E N J E

Imenovani Projektanti upisani su u Komoru ovlaštenih inženjera, te su ispunili uvjete predviđene Zakonom o gradnji, te je odlučeno kao u izreci ovog Rješenja.

Slatina, prosinac 2017.

Direktor :  
Snježana Stipeč, dipl.ing.arh.

ARHIS d.o.o.  
Trg sv. Josipa 1  
SLATINA  
*Stipeč*

|   |   |                                |              |
|---|---|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa I<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA          | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21,<br>VIROVITICA | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite  | 12. 2017.                      | Stranica : 8 |



## REPUBLIKA HRVATSKA

### HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-350-07/91-01/ 503  
Urbroj: 314-01-99-1  
Zagreb, 19. srpnja 1999.

Na temelju članka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise Razreda arhitekata, rješavajući po zahtjevu koji je podnijela STIPEČ SNJEŽANA, dipl.ing.arh., SLATINA, S.S. KRANJČEVIĆA 36, za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata, donio je

### RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih arhitekata upisuje se **STIPEČ SNJEŽANA**, dipl.ing.arh., SLATINA, u stručni smjer **ovlašteni arhitekt** pod rednim brojem **56**, s danom upisa **28.10.1998.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata, STIPEČ SNJEŽANA, dipl.ing.arh., SLATINA, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni arhitekt**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom arhitektu izdaje se "**arhitektonska iskaznica**" i stječe pravo na uporabu "**pečata**".

### Obrazloženje

STIPEČ SNJEŽANA, dipl.ing.arh., podnijela je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata .

|   |   |                                |              |
|---|---|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA          | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21,<br>VIROVITICA | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite  | 12. 2017.                      | Stranica : 9 |

Odbor za upise razreda arhitekata proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 18. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata imenovana stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "arhitektonske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

#### Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.

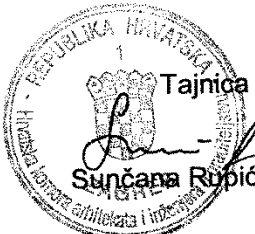
  
**PREDSJEDNIK KOMORE**  
**IVAN FRANIĆ, dipl.ing.arh.,v.r.**

Dostaviti:

1. SNJEŽANA STIPEČ, 33520 SLATINA, S.S. KRANJČEVIĆA 36
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

Zabilješka:

Istovjetnost ovog otpravka s izvornikom ovjerava

  
**Tajnica Komore:**  
**Sunčana Ropić, dipl.iur.**

Broj. 86-02/01  
Zagreb, 14.07.2006. godine

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 10 |

PROJEKTANT: **SNJEŽANA STIPEČ**  
Klasa rješenja: UP/I-350-07/91-01/503  
Ur. broj: 314-01-99-1  
ovlašteni arhitekt, broj ovlaštenja: A 56

## IZJAVA

pod materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da

GRAĐEVINA: ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGESKA OBNOVA  
INVESTITOR: VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA  
TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA  
LOKACIJA: GAJEVA 21, VIROVITICA

- nije kulturno dobro
- da za izvođenje radova nije potrebno ishoditi akt kojim se odobrava građenje, ali je potrebno izraditi glavni projekt, u skladu sa Pravilnikom o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (nn 112/17 )
- izvođenjem radova na energetskej obnovi se ne utječe na ispunjavanje bitnog svojstva mehaničke otpornosti i stabilnosti za građevinu

Potvrđujem da su navedeni podaci u ovoj Izjavi istiniti te istu ovjeravam pečatom i svojim vlastoručnim potpisom.

Potpis:

M.P.

U Slatini, 12. 2017.



|   |   |   |
|---|---|---|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA<br>ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21,<br>VIROVITICA<br>Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | Projekt broj : 28/16-GP<br>Snježana Stipeč, dipl.ing.arh.<br>12. 2017.      Stranica : 11 |
|---|---|---|

  
SOVLASTNIČKA INŽENJERSKA FIRMATKA  
OPĆINA VIROVITICA  
Općinski komitet za urbanizam, gra-  
đevinarstvo, komunalno i stambeno  
poslove

Klasa: 332-01/05-01/15  
Ured broj: Up/I-2103-03-02-20-3  
Virovitica, 6.10.1988. god.

OVAJ AKT JE PRAVOMOCAN  
I IZVRŠAN dana 26. 10. 1988.  
Virovitica, 21. 03. 2015. god.  
Općina

ta.R

Općinski komitet za urbanizam, građevinarstvo, komu-  
nalno i stambeno poslove općine Virovitica, na temelju čl. 86.  
Zakona o izgradnji objekata (BR 88/81. i 81. 31. Odlu-  
ke o općinskim organima uprave (31. vjesnik općine Virovitica  
br. 7/81.), je razmatrao Medicinski centar Virovitica: OGR: Pri-  
marna zaštita od 21.9.1988. god. da li se izda uprava na dozvolu  
za ambulantu opće medicine, dozvola

#### R E Z E R V E

1. Da li se dozvola za upotrebu ambulante opće medici-  
ne investitora Medicinskog centra Virovitica OGR: Pri-  
marna zaštita, izgrađena na temelju odluke za gradnju br. Up/I-  
1/107-05/1-87. od 3.9.1987. god.
2. Zapisnik Komisije za tehnički pregled od dana 30.9.  
1988. god. sastavljen je dio ovog viještanja.

#### O b r a z l o ž e n j e

Medicinski centar Virovitica OGR: Primarna zaštita,  
u svojstvu investitora, razmatrao od 21.9.1988. god. traži da  
se izda tehnički pregled i izda dozvola za upotrebu ambula-  
nte opće medicine, izgrađene na temelju odluke za gradnju  
br. Up/I-1/107-05/1-87. od 3.9.1987. god.

Da razmatra za izdavanje dozvole za upotrebu investi-  
tora je priložio pisane izvještaje odgovornih osoba, projekat  
određen čl. 82. st. 1. Zakona o izgradnji objekata.

Komisija za tehnički pregled osnovnih tehničkih ovog  
Komiteta Klasa: 332-01/88-01/15 Ured. br. Up/I-2103-03-02-20-3 iz-  
vršila je dana 30.9.1988. tehnički pregled navedenog objekta i  
odlučila da se isti sagradi u skladu s tehničkim dokumenta-  
cijom, izdanim odobrenjem za gradnju te valjanim tehničkim pro-  
jektom, normativima i standardima, kao i da se ovaj komit etabi-  
lizira objektu i organizira životu i radu ljudi.

Komisija za tehnički pregled dala je mišljenje i pri-  
jedlog da se na izgrađeni objekt ambulanta opće medicine može  
izdati dozvola za upotrebu.

|   |   |                                |               |
|---|---|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA          | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21,<br>VIROVITICA | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite  | 12. 2017.                      | Stranica : 12 |



- 2 -

Na osnovu mišljenja i prijedloga Komisije za tehnički pregled i ocjenu št. št. Zakupa u izgradnji objekta odlaže se kao u dispozitiva ovog rješenja.

#### POUKA O PRAVU OBZAVJEŠĆIVANJA

Protiv ovog rješenja dopušteno je žalba Republičkomu inspektoratu za građevinarstvo, stambeno i komunalno poslovanje i ministru bezobavljačke dužnosti Zagreb, u roku od 15 dana od dana primanja ovog rješenja.

Žalba se podnosi urocno ili primamo isključivo na odgovarajući put ovog organa, tekućim na 1.000 din za pristavak takse.

Ovo rješenje otkada je plaćena adretna taksacija takse, u skladu sa Zakonom o adretnoj taksaciji.

#### IZVJEŠĆENJE O RJEŠENJU


Snježana Stipeč, dipl.ing.arh.

Posrednik:

1. Medicinski centar Virovitica, OŠUH Priznava zaštita,
  2. Izopokoj za stambeno i građevinarstvo,
  3. SOK - Ekonomična Virovitica,
  4. Izopokoj za zaštita na radu -- ovije,
  5. Referent na komunalno poslovanje,
- Arhiva -- uz oplo.

Snježana Stipeč

Op. 12.10.17

|                |   |  |
|----------------|---|--|
| INVESTITOR     | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA<br>TRG. LJ. PATAČIĆA 1, VIROVITICA | <br>Za projektiranje, građenje i nadzor<br>Trg sv. Josipa 1 33520 Slatina<br>tel/fax: 033 553 171<br><a href="mailto:arhis@vt.t-com.hr">arhis@vt.t-com.hr</a> |
| GRAĐEVINA      | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-<br>ENEGETSKA OBNOVA            |  |
| LOKACIJA       | GAJEVA 21, VIROVITICA   |  |
| BROJ PROJEKTA: | 28/16-GP ; Z.O.P. 28/16   |  |

1

## 2) ARHITEKTONSKI PROJEKT

### 1. TEHNIČKI OPIS

- OPIS POSTOJEĆEG STANJA SA TEHNIČKIM PODACIMA
- OPIS PLANIRANOG TEHNIČKOG RJEŠENJA
- NAČIN SPRJEČAVANJA NEPOVOLJNOG UTJECAJA NA OKOLIŠ

### 2. POSTOJEĆE STANJE

- PRORAČUN RACINALNE UPORABE ENERGIJE I TOPINSKE ZAŠTITE
- PROGRAM KONTOLE I OSIGURANJA KVALITETE
- ISKAZNICA
- GRAFIČKI PRILOZI


### 3. REKONSTRUIRANO STANJE

- PRORAČUN RACINALNE UPORABE ENERGIJE I TOPINSKE ZAŠTITE
- PROGRAM KONTOLE I OSIGURANJA KVALITETE
- ISKAZNICA
- GRAFIČKI PRILOZI

PROJEKTANT:

SNJEŽANA STIPEČ, dipl.ing.arh.



|                |   |  |
|----------------|---|--|
| INVESTITOR     | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA<br>TRG. LJ. PATAČIĆA 1, VIROVITICA | <br>Za projektiranje, građenje i nadzor<br>Trg sv. Josipa 1 33520 Slatina<br>tel/fax: 033 553 171<br><a href="mailto:arhis@vt.t-com.hr">arhis@vt.t-com.hr</a> |
| GRAĐEVINA      | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-<br>ENEGETSKA OBNOVA            |  |
| LOKACIJA       | GAJEVA 21, VIROVITICA   |  |
| BROJ PROJEKTA: | 28/16-GP ; Z.O.P. 28/16   |  |

1

## 1. TEHNIČKI OPIS

### OPIS POSTOJEĆEG STANJA SA TEHNIČKIM PODACIMA

Zgrada opće medicine u Virovitici smještena je u ulici Ljudevita Gaja 21, Ambulanta u, na k.č.br. 1616 k.o. Virovitica-centar. Zgrada je zdravstvene namjene-jedna zona.

Objekt je prizeman, nepravilnog pravokutnog oblika. Glavna orijentacija pročelja je sjever - jug, odnosno istok zapad. Pristup objektu je sa južne strane preko prometnice unutar kruga Opće bolnice Virovitica. Ulaz u objekt omogućen je preko ulaznog vjetrobrana na južnom pročelju. Na sjevernom dijelu objekta, na istaknutom dijelu, na zapadnom pročelju je izveden sporedni ulaz/izlaz.

Objekt je izgrađen 1987. godine prema projektnoj dokumentaciji izrađenoj od strane VTC projekt. Za potrebe ovog projekta izrađen je detaljan snimak izvedenog stanja sa stvarnim prikazom namjene prostorija koja se nešto razlikuje od stanja iz projekta na osnovu kojeg je građena. U odnosu na stanje predviđeno projektnom dokumentacijom, napravljene su neke manje preinake prostora bez većih odstupanja u površinama i zadiranja u nosivu konstrukciju.

Tlocrne dimenzije su 49,66m x 27,66m.

Ukupna ploština podne površine zgrade (BRUTTO): 738,00 m<sup>2</sup>

Ukupna ploština korisne površine zgrade (NETTO): 564,28 m<sup>2</sup>

### Opis građevinskih dijelova i vanjske ovojnice građevine

Predmetna građevina se nalazi u 2. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade  $\Theta_{e,mj,min} \leq 3^{\circ}\text{C}$  i unutarnjom temperaturom  $\Theta_{i} \geq 18^{\circ}\text{C}$ .

Temeljenje objekta je izvedeno na temeljnim trakama širine 25 do 60 cm (ovisno o poziciji temelja). Temelji se spuštaju do dubine -1,20 m od kote okolnog terena. Radi veće krutosti, na temeljnoj konstrukciji izvedeni su nadtemeljni serklaži u širini temelja minimalne visine 30 cm. Završna vanjska obrada serklaža je kulir plastom. Temelji i nadtemelji su izvedeni od betona. Ispuna nadtemeljnih serklaža je rađena zemljom i šljunkom u sloju debljine 15 cm uz potrebno nabijanje.

Podna konstrukcija je izvedena kao armiranobetonska ploča debljine 10 cm. Na temeljnoj ploči je izvedena hidroizolacija i 5 cm toplinske izolacije od Okipora (ekspandirani polistiren) na koji je položena PVC folija i zaštitni sloj cementnog estriha debljine 5 cm kao priprema za završnu podnu oblogu.

Završna podna obloga je različita, ovisno o namijeni prostorije, pa je tako u sanitarnim prostorima podna obloga od keramičkih pločica, u hodniku i čekaonicama su terazzo ploče, dok je u ordinacijama na podu vinflex (PVC podna obloga). Jedan manji dio objekta je nedavno renoviran, te je na postojeći vinflex postavljen linoleum.

Prostorna stabilizacija objekta izvedena je sustavom vertikalnih i horizontalnih serklaža od armiranog betona. Horizontalni serklaži su izvedeni u nivou stropova nad svim nosivim zidovima, minimalno u širini zida i visini stropa. Na armirano betonske dijelove konstrukcije je stavljena toplinska zaštita kombi pločom 5cm 3 cm uz završnu obradu vanjskog naličja žbukanjem.

Vanjski zidovi na su izvedeni kao sendvič zid- sastoje se žbuke, od blok opeke 19cm, mineralne vune 2cm i pune opeke standardnog formata sa završnom žbukom, ili fasadne opeke (parapeti).

|   |  |                                |              |
|---|--|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 2 |

Stropna konstrukcija prema negrijanom tavanu izvedena je na dvije visine. Iznad čekaonice je ona nešto viša (3,5 m je svijetla visina prostora) i izvedena je kao križno armirana ploča debljine 20 cm. Podgled stropa je žbukan unutarnjom (vapnenom) žbukom i bojan bojom za unutarnje zidove. Prema negrijanom tavanu postavljeno je 5 cm toplinske izolacije Okiporom, PVC folija i zaštita izolacije cementnim estrihom debljine 4 cm. Ostatak zgrade ima izvedenu stropnu konstrukciju montažnim FERT sustavom. Opečna ispuna je visine 16 cm, na nju je izvedena tlačna armirano betonska ploča debljine 4 cm, postavljena toplinska izolacija Okiporom 4 cm, PVC folija i zaštita izolacije cementnim estrihom 4 cm. Podgled stropa je žbukan unutarnjom (vapnenom) žbukom i bojan bojom za unutarnje zidove. Svijetla visina niže stropne ploče je 3,0 m. Kako bi se napravila konstruktivna zaštita oko objekta u pojasu širine 70 cm po obodu, stropna konstrukcija je izvučena konzolno po vanjskom obodu objekta. Tako proširena stropna ploča predstavlja osnovu za postavljanje krovišta- armirano-betonski vijenac.

Krovište je klasično, izvedeno od građe četinara II klase, na rogove je postavljena osnova (letva) za polaganje crijepa tipa Mediteran. Odvodnja krovnih voda riješena je sustavom vertikalnih i horizontalnih odvodnih cijevi po vanjskom rubu objekta (nema uvođenja krovnih voda u objekt).

Vanjska drvena stolarija objekta je iz vremena gradnje. Prozorski otvori su zatvoreni drvenom stolarijom od smrekovine i jelovine, tip „Industrogradnja“, dvostruko ostakljeni IZO staklom (4+12+4). Na prozorima u hodniku i čekaonici nije izvedena zaštita od sunčevog zračenja, dok je u ordinacijama i prijemnim sobama izvedena s unutrašnje strane svijetlim platnenim ili PVC venecijanerima. Koeficijent prolaska topline za navedene prozore iznosi  $U = 2,84 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Prilikom preuređivanja i modernizacije ordinacije oralnog kirurga, postojeći otvor nije zadovoljavao potrebe osvjjetljenja pa su umjesto jednog većeg prozora izvedena dva manja prozora. Prozorski okviri izvedeni su od eloksiranog aluminijskog s prekinutim toplinskim mostom, ostakljeni dvostrukim IZO staklom (4+12+4) sa LowE premazom bez plinskog punjenja. Zaštita od sunčevog zračenja izvedena je pomoću netransparentne folije koja se lijepi na staklo s unutarnje strane. Koeficijent prolaska topline  $U = 2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Ulazna vrata vjetrobrana na pomoćnom ulazu su od eloksiranog aluminijskog. Koeficijent prolaska topline za navedene prozore iznosi  $U = 4,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Ulazna vrata vjetrobrana glavnog ulaza su promijenjena sa unutarnjim i vanjskim kliznim vratima na senzor.

Vrata kotlovnica su izvedena od čeličnih okvira, neprovidna, sa ispunom od pocinčanog aluminijskog lima, bojanog. Iznad vrata je izveden prozor od metalnog okvira s jednostrukim ostakljenjem staklom debljine 3 mm. Koeficijent prolaska topline  $U = 6,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Elementi ovojnice zgrade ne zadovoljavaju propisane vrijednosti prolaska topline kroz dijelove građevinske konstrukcije. Analizirajući navedene elemente, vidljivo je da ni jedan građevinski element koji čini ovojnicu grijanog prostora ne zadovoljava uvijete propisane zakonom (mjereno koeficijentom prolaska topline).

## Instalacije

### **Sustav grijanja**

Predviđeno je zagrijavanje predmetnog objekta u sezoni grijanja te priprema potrošne tople vode tijekom cijele godine. Energetska bilanca objekta se postiže toplinom iz dva izvora.

#### **KOTLOVNICA 1**

Plinski zidni kondenzacijski kotao JUNKERS CERAPUR toplinske toplinske snage **39.1 kW** kod temperaturnog režima 80/60°C, s kliznom regulacijom i senzorom vanjske temperature, za pokrivanje energetske bilance grijanja dijela zgrade i pripremu PTV za kompletnu zgradu. Kotlovnica 1 sa svim potrebnim elementima za plinsko centralno toplovodno radijatorsko grijanje i pripremu PTV je smještena u zasebnu prostoriju u prizemlju (istočni dio zgrade). Predviđeni temperaturni režim rada 80/60°C na toplovodnoj instalaciji za centralno grijanje radijatorima i pripremu PTV. Iz ove kotlovnice grije se veći dio predmetne zgrade. Objekt ambulante Doma zdravlja sa stanom na katu u Bušetini kao gorivo za grijanje koristi prirodni plin. Generator topline

|   |  |                                |              |
|---|--|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 3 |

smješten je u prostoriji čajne kuhinje prizemlja i stanu u kupaonici koja se nalazi na katu objekta. S obzirom na visoke troškove grijanja, donesena je odluka o realizaciji projekta zamjene postojećeg fasadnog bojlera i ugradnja termostatskih radijatorskih ventila s ciljem smanjenja navedenih troškova.

Cirkulaciju tople vode osiguravaju dvije cirkulacijske pumpe (jedna radna i jedna rezervna). Jedna pumpa je postavljena u krugu grijanja većeg dijela zgrade, (pumpe su dvobrzinske električne snage 65/90 W).

## KOTLOVNICA 2

Plinski zidni kotao JUNKERS EUROSTAR toplinske toplinske snage **28 kW** kod temperaturnog režima 80/60°C, s kliznom regulacijom i senzorom vanjske temperature, za pokrivanje energetske bilance grijanja manjeg dijela zgrade. Kotlovnica 2 sa svim potrebnim elementima za plinsko centralno toplovodno radijatorsko grijanje je smještena u zasebnu prostoriju u prizemlju (zapadni dio zgrade). Predviđeni temperaturni režim rada 80/60°C na toplovodnoj instalaciji za centralno grijanje radijatorima. Iz ove kotlovnice grije se manji dio predmetnog objekta.

## RADIJATORSKO GRIJANJE

Za potrebe grijanja predmetne zgrade izvedena je toplovodna instalacija centralnog grijanja sustava 80/60° C. Ista je klizno regulirana prema vanjskoj temperaturi te se automatski namješta na odgovarajuću polaznu temperaturu tople vode u sustav grijanja i na taj način se prilagođava kolebanju vanjskih atmosferskih uvjeta. Radijatori su opremljeni klasičnim radijatorskim ventilima bez termostatske glave. Ovaj je sustav toplovodnog centralnog grijanja izveden s prisilnom cirkulacijom pomoću cirkulacijske crpke koja je sastavni dio sustava centralnog grijanja. Kao ogrjevnja tijela radijatorskog grijanja u pojedinačnim prostorijama su montirani lijevano – željezni člankasti radijatori PLAMEN Požega radnog temperaturnog režima 80/60°. Radijatori su opremljeni običnim radijatorskim ventilima, vijčanim zapornim navojcima te odzračnim ventilima. To omogućuje da se za eventualni slučaj kvara na ogrjevnom tijelu isto isključi i popravi bez prestanka grijanja ostalih ogrjevnih tijela. Također je ovim načinom omogućeno potpuno odzračivanje radijatora bez tzv. “zračnih džepova” koji bi ometali rad sustava. Radijatori nisu dodatno opremljeni slavinama za pražnjenje. Priključak radijatora je izveden sa zida, nadžbukno.

U predmetnom objektu se koristi centralno toplovodno radijatorsko grijanje s prirodnim plinom kao energentom i atmosferskim plinskim kotlom.

Plinski zidni bojler JUNKERS, tip ZBR 11-42 maksimalne toplinske snage 41,4 kW kod temperaturnog režima 90/70°C, s kliznom regulacijom i senzorom vanjske temperature, za pokrivanje energetske bilance grijanja a bez pripreme PTV.

Kao ogrjevnja tijela radijatorskog grijanja u pojedinačnim prostorijama su montirani aluminijski člankasti radijatori LIPOVICA radnog temperaturnog režima 90/70°. Radijatori su opremljeni običnim radijatorskim ventilima i vijčanim zapornim navojcima te odzračnim ventilima. To omogućuje da se za eventualni slučaj kvara na ogrjevnom tijelu isto isključi i popravi bez prestanka grijanja ostalih ogrjevnih tijela. Također je ovim načinom omogućeno potpuno odzračivanje radijatora bez tzv. “zračnih džepova” koji bi ometali rad sustava. Radijatori nisu dodatno opremljeni slavinama za pražnjenje. Priključak radijatora je izveden sa zida, nadžbukno.

## Priprema sanitarne tople vode (PTV)

Za pripremu tople sanitarne vode za kompletnu zgradu, primarno se koristi plinski zidni cirkulacijski bojler u Kotlovnici 1 toplinske snage 39 kW. Priprema PTV ovim sustavom je kroz cijelu godinu. Dovod sanitarne tople vode prema svim potrošačima. Recirkulacijski vod nije ugrađen.

## Hlađenje i ventilacija

Sustav centralne klimatizacije te mehaničkog prozračivanja i hlađenja u zgradi nije izvedeno. Ventilacija u svim prostorijama zgrade je prirodna.

|   |  |                                |              |
|---|--|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 4 |

Ugrađeno je više split i multisplit sustava hlađenja. Ovakve sustave karakteriziraju po jedna vanjska i jedna ili više unutarnjih jedinica za hlađenje raznih proizvođača, ovisno o zakupcu ordinacija. Smještaj unutarnjih jedinica podstropno uz gravitacijski odvod kondenzata prema vanjskim jedinicama.

### **Elektroinstalacije**

Građevina je priključena na električnu mrežu distributera HEP ODS d.o.o Virovitica.

Električna energija se troši najvećim dijelom na rasvjetu, uredsku, stomatološku i medicinsku opremu te elekt.trošila i sustav hlađenja. Rasvjeta je riješena svjetiljkama koje kao izvor svjetla koriste fluorescentne cijevi i žarulje sa žarnom niti. U zgradi je izvedena protupanik rasvjeta te je građevina šticeana od atmosferskog elektriciteta sustavom zaštite od djelovanja munje.

### **Sustav rasvjete**

Rasvjeta je prilagođena prirodi djelatnosti koja se odvija u zgradi. Rasvjeta je riješena sa svjetiljkama u kojima se kao izvori svjetla najviše koriste fluorescentne cijevi (T8) s elektroničkom prigušnicom u manjem dijelu, a u većini sa elektromagnetskom prigušnicom i žarulje s wolframovom žarnom niti te manji broj sigurnosnih svjetiljki. Na pojedinim rasvjetnim mjestima postavljene su i fluokompaktne žarulje.

Osim standardne rasvjete prostora, u dvije ordinacije je smješten negatoskop, te u ordinaciji oralne kirurgije je u sklopu zubarske stolice postavljena LED rasvjeta.

## **OPIS PLANIRANOG TEHNIČKOG RJEŠENJA**

Namjena građevine je ambulanta opće medicine.

Građevina ima jednu zonu koja se grije na 22°C.

Projektirana unutarnja temperatura grijanja je 22 °C, a hlađenja 26 °C, u razdoblju korištenja objekta, te temperatura grijanja je 15 °C, a hlađenja 28 °C u razdoblju nekorištenja objekta.

Zdravstveni objekt se koristi 6 dana u tjednu, 14 sati dnevno.

Referentna meteorološka postaja je Slatina.

Sve instalacije su opisane u tehničkom opisu postojećeg stanja.

Strojarskim projektom- MAPA 2- napravljen je glavni projekt rekonstrukcije grijanja. Predviđen je jedan kondenzacijski plinski kotao snage 100 kW. Na sve radijatore je predviđena ugradnja termostatskih ventila. Izvedeni su solarni kolektori za pripremu tople vode.

## **ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKO RJEŠENJE**

Proračunom racionalne uporabe energije i toplinske zaštite postojećeg stanja utvrđeno je da građevinski dijelovi koji čine ovojnici grijanog prostora (vanjski zidovi, podovi, stropovi, te prozori i vrata) ne zadovoljavaju propisane vrijednosti prolaska topline kroz dijelove građevinske konstrukcije. Analizirajući navedene elemente, vidljivo je da ni jedan građevinski element koji čini ovojnici grijanog prostora ne zadovoljava uvijete propisane zakonom (mjereno koeficijentom prolaska topline).

Kako bi zadovoljili uvjete iz Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (nn 128/15), ovim projektom je predviđena rekonstrukcija ovojnice zgrade koja obuhvaća: zidove na pročelju zgrade, strop prema tavanu, te strop-kosi krov, te zamjenu vanjske stolarije.

Vanjski zidovi se trebaju dodatno izolirati ETICS fasadnim sustavom sa 14cm ekspaniranog polistirena (EPS).

Stropovi prema negrijanom tavanu se dodatno izoliraju mineralnom vunom 18cm, a zid prema negrijanom tavanu sa mineralnom vunom 14cm, strop-kosi krov sa mineralnom vunom debljine 14cm i oblaže gipskartonskim pločama.

|   |   |                                |              |
|---|---|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA          | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21,<br>VIROVITICA | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite  | 12. 2017.                      | Stranica : 5 |

Postojeća vanjska stolarija se treba zamijeniti novom stolarijom od šestkomornog PVC profila, sa zaštitom od sunca roletama. Ostakljenje staklom LOW-E 4+4 Float 24 i 26 mm ispunjeno plinom. Dozvoljeni koeficijent prolaza topline stakla max.  $U=1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$ , a ukupnog prozora min.  $U=1.4 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Zamjenom stolarije i izradom toplinske izolacije pročelja ugraditi će se stolarija na način da se primijene tehnička rješenja toplinskih mostova prema članku 33 Pravilnika i prilogu D Propisa (katalog dobro rješanih toplinskih mostova).

Izolacija poda sa dodanih 8cm (koliko je potrebno da se dobije zadovoljavajući koeficijent prolaza topline) zahtijeva preveliki ekonomski izdatak, nije gospodarski isplativo pa se za sada ne predviđa.

## **NAČIN SPRJEČAVANJA NEPOVOLJNOG UTJECAJA NA OKOLIŠ**

### **Građevni otpad**

Tijekom rekonstrukcije građevine nastati će građevni otpad.

Građevni otpad treba zbrinjavati u skladu sa člankom 58 Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN94/13). Osoba koja odlaže građevni otpad dužna je podatke o masi/količini odloženog građevnog otpada dostaviti Fondu do 31. ožujka tekuće godine za proteklu kalendarsku godinu.

Posljednik građevnog otpada koji nastaje tijekom gradnje ili uklanjanja građevine, odnosno tijekom izvođenja radova gradnje, rekonstrukcije ili održavanja, dužan je gospodariti tim otpadom na način propisan pravilnikom iz članka 53. stavka 3. Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17).

### **Građevni otpad koji sadrži azbest**

Građevni otpad koji sadrži azbest treba zbrinjavati u skladu sa člankom 59 Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17).

Zbrinjavanje građevnog otpada koji sadrži azbest koji je nastao na teritoriju Republike Hrvatske od posebnog je interesa za Republiku Hrvatsku.

Zbrinjavanje otpada koji sadrži azbest koji je nastao tijekom izvođenja radova gradnje, rekonstrukcije, održavanja ili uklanjanja građevine ili dijela građevine obavlja se na posebno izgrađenim ploham odlagališta i neusklađenih odlagališta – kazetama za zbrinjavanje azbesta.


Troškove prijevoza i zbrinjavanja građevnog otpada koji sadrži azbest koji je nastao tijekom izvođenja radova gradnje, rekonstrukcije, održavanja ili uklanjanja građevine ili dijela građevine u vlasništvu fizičke osobe osiguravaju zajednički jedinica lokalne samouprave na čijem području je takav otpad nastao i Fond iz sredstava prikupljenih prema članku 58. ovoga Zakona i drugih sredstava Fonda.

Izvođač radova dužan je građevni otpad koji sadrži azbest predati osobi ovlaštenoj za preuzimanje takvog otpada. U slučaju otpada koji je nastao obavljanjem radova iz stavka 2. ovoga članka na građevini u vlasništvu fizičke osobe izvođač radova je dužan takav otpad predati osobi s kojom je Fond sklopio ugovor iz stavka 7. ovoga članka.

Projektant :

SNJEŽANA STIPEČ, dipl.ing.arh.



|                |   |  |
|----------------|---|--|
| INVESTITOR     | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA<br>TRG. LJ. PATAČIĆA 1, VIROVITICA |  <p>Za projektiranje, građenje i nadzor</p> <p>Trg sv. Josipa 1 33520 Slatina<br/>tel/fax: 033 553 171<br/><a href="mailto:arhis@vt.t-com.hr">arhis@vt.t-com.hr</a></p> |
| GRAĐEVINA      | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-<br>ENEGETSKA OBNOVA            |  |
| LOKACIJA       | GAJEVA 21, VIROVITICA   |  |
| BROJ PROJEKTA: | 28/16-GP ; Z.O.P. 28/16   |  |

1

## 2. POSTOJEĆE STANJE

- PRORAČUN RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPINSKE ZAŠTITE
- PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE
- ISKAZNICA
- GRAFIČKI PRILOZI
  1. Tlocrt prizemlja
  2. Presjek A-A
  3. Presjek B-B
  4. Pročelje - sjever, jug
  5. Pročelje - zapad, istok
  6. Pročelje – istok, zapad

|   |  |                                |              |
|---|--|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 1 |

## Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

napravljen za zgradu:  
**ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA-POSTOJEĆE**

prema zahtjevima iz  
Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama  
"Narodne novine", broj. 128/15

Projektant: SNJEŽANA STIPEČ dipl.ing.arh.

12.2017.


**SNJEŽANA STIPEČ**  
 dipl.ing.arh.  
 OVLAŠTENA ARHITEKTICA  
 A 58  
*Stipeč*

|   |  |                                |              |
|---|--|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 2 |

## PROPISI I HRVATSKE NORME

### Propisi

Zakon o gradnji, NN 153/13, 20/17

Zakon o energetske učinkovitosti, NN 127/14

Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju NN (88/17)  
Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštiti zgrada NN 128/15  
Tehnički propis za prozore i vrata NN 69/06

### Hrvatske norme

HRN EN 410:2011 Staklo u graditeljstvu -- Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja (EN 410:2011)  
HRN EN 673:2011 Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U vrijednost) -- Proračunska metoda (EN 673:2011)  
HRN EN ISO 6946:2008 Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade -- Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline -- Metoda proračuna (ISO 6946:2007; EN ISO 6946:2007)  
HRN ISO 9836:2011 Standardi za svojstva zgrada -- Definicije i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011)  
HRN EN ISO 10077-1:2008 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006; EN ISO 10077-1:2006)  
HRN EN ISO 10077-1:2008/Ispr.1:2010 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006/Cor 1:2009; EN ISO 10077-1:2006/AC:2009)  
HRN EN ISO 10211:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Toplinski tokovi i površinske temperature -- Detaljni proračuni (ISO 10211:2007; EN ISO 10211:2007)  
HRN EN ISO 10456:2008 Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablične projektne vrijednosti i postupci određivanja nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti (ISO 10456:2007; EN ISO 10456:2007)  
HRN EN 12464-1:2012 Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)  
HRN EN 12524:2002 Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablice projektnih vrijednosti (EN 12524:2000)  
HRN EN 12831:2004 Sustavi grijanja u građevinama -- Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)  
HRN EN ISO 13370:2008 Toplinske značajke zgrada -- Prijenos topline preko tla -- Metode proračuna (ISO 13370:2007; EN ISO 13370:2007)  
HRN EN 13779:2008 Ventilacija u nestambenim zgradama -- Zahtjevi za sustave ventilacije i klimatizacije (EN 13779:2007)  
HRN EN ISO 13788:2002 Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija -- Metode proračuna (ISO 13788:2001; EN ISO 13788:2001)  
HRN EN ISO 13789:2008 Toplinske značajke zgrada -- Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom -- Metoda proračuna (ISO 13789:2007; EN ISO 13789:2007)  
HRN EN ISO 13790:2008 Energetska svojstva zgrada -- Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora (EN ISO 13790:2008)  
HRN EN ISO 14683:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koeficijent prolaska topline -- Pojednostavnjene metode i zadane utvrđene vrijednosti (ISO 14683:2007; EN ISO 14683:2007)  
HRN EN 15193:2008 Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007)  
HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011 Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007/AC:2010)  
HRN EN 15232:2012 Energijske značajke zgrada -- Utjecaj automatizacije zgrada, nadzor i upravljanje zgradama (EN 15232:2012)  
HRN EN 15251:2008 Ulazni mikroklimatski parametri za projektiranje i ocjenjivanje energijskih značajka zgrada koji se odnose na kvalitetu zraka, toplinsku lagodnost, osvijetljenje i akustiku (EN 15251:2007)

|   |  |                                |              |
|---|--|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 3 |

## Lokacija zgrade:

Ulica, kućni broj: GAJEVA 21  
 Poštanski broj: Virovitica [33000]  
 Katastarska općina: Virovitica-centar [332739]  
 Katastarska čestica: 1616  
 Kategorija zgrade iz TPRUETZZ prema namjeni zone s najvećim Ak: bolnice  
 Namjena zgrade: bolnica - zgrada u kojoj se pruža medicinski i kirurški tretman

## Vrsta zgrade prema PEPZEC

prema namjeni zone s najvećim Ak: 5. bolnice  
 prema složenosti tehničkih sustava:  
 Nova zgrada: NE  
 Godina izgradnje: 1987  
 Etažnost: 1  
 Meteorološka postaja: SLATINA  
 Nadmorska visina: 127 mnv (meteorološka postaja); 127 mnv (lokacija zgrade)  
 Referentna klima: KONTINENTALNA HRVATSKA

## Investitor:

Naziv: DOM ZDRAVLJA VIROVITIČKO-PODRAVSKE ŽUPANIJE  
 Ulica, kućni broj: TRG LJUDEVITA GAJA 21  
 Poštanski broj: Virovitica [33000]

## Ostali podaci iz projekta:

Naziv zgrade: AMBULANTA U VIROVITICI-POSTOJEĆE  
 Glavni projektant: SNJEŽANA STIPEČ dipl.ing.arh.  
 Zajednička oznaka projekta: 28/16  
 Projektant: SNJEŽANA STIPEČ dipl.ing.arh.  
 Tehnički dnevnik: 28/16-GP

## Geometrijske karakteristike zgrade:

|  |          |
|--|----------|
| Obujam grijanog dijela, $V_e$ (m <sup>3</sup> ):         | 2.434,00 |
| Neto obujam, $V$ (m <sup>3</sup> ):                      | 1.849,84 |
| Korisna površina, $A_K$ (m <sup>2</sup> ):               | 564,28   |
| Bruto podna površina, $A_f$ (m <sup>2</sup> ):           | 738,00   |
| Vanjska površina grijanog dijela, $A$ (m <sup>2</sup> ): | 1.992,15 |
| Faktor oblika, $f_o$ (m <sup>-1</sup> ):                 | 0,82     |

Utjecaj toplinskih mostova uzet je u obzir povećanjem koeficijenta prolaska topline,  $U$  (W/m<sup>2</sup>K), svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za  $U_{TM} = 0,1$  (W/m<sup>2</sup>K)

| PODACI O TERMOTEHNIČKIM SUSTAVIMA ZGRADE                         |  |   |  |
|--|--|---|--|
| Način grijanja zgrade  | <input type="checkbox"/> lokalno<br><input checked="" type="checkbox"/> etažno   | <input type="checkbox"/> centralno  | <input type="checkbox"/> nema                |
| Način pripreme potrošne tople vode                               | <input type="checkbox"/> lokalno<br><input type="checkbox"/> spremnik  | <input checked="" type="checkbox"/> centralno<br><input type="checkbox"/> protočno  | <input type="checkbox"/> nema                |
| Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje         |  |   |  |
| Izvor energije za grijanje zgrade                                | <input checked="" type="checkbox"/> prirodni plin<br><input type="checkbox"/> loživo ulje<br><input type="checkbox"/> drvo (cjepanice)<br><input type="checkbox"/> daljinski izvor | <input type="checkbox"/> ukapljeni naftni plin<br><input type="checkbox"/> električna energija<br><input type="checkbox"/> drvena biomasa<br><input type="checkbox"/> ..... | <input type="checkbox"/> nema                |
| Izvor energije za pripremu potrošne tople vode                   | <input checked="" type="checkbox"/> prirodni plin<br><input type="checkbox"/> loživo ulje<br><input type="checkbox"/> drvo (cjepanice)<br><input type="checkbox"/> daljinski izvor | <input type="checkbox"/> ukapljeni naftni plin<br><input type="checkbox"/> električna energija<br><input type="checkbox"/> drvena biomasa<br><input type="checkbox"/> ..... | <input type="checkbox"/> nema                |
| Način hlađenja zgrade  | <input checked="" type="checkbox"/> lokalno<br><input type="checkbox"/> etažno   | <input type="checkbox"/> centralno  | <input type="checkbox"/> nema                |
| Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade               | <input checked="" type="checkbox"/> električna energija  | <input type="checkbox"/> .....  | <input type="checkbox"/> nema                |
| Vrsta ventilacije  | <input type="checkbox"/> prisilna bez sustava povrata topline  | <input type="checkbox"/> prisilna sa sustavom povrata topline   | <input checked="" type="checkbox"/> prirodna |
| Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije | <input type="checkbox"/> dizalica topline<br><input type="checkbox"/> biomasa<br><input type="checkbox"/> .....  | <input type="checkbox"/> solarni kolektori<br><input type="checkbox"/> fotonapon  | <input checked="" type="checkbox"/> nema     |

|   |  |                                |              |
|---|--|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 4 |

## Meteorološki podaci:

Vanjska temperatura i vlaga zraka:

| mjesec                       | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| temperatura, $\Theta_e$ (°C) | 0,4  | 2,1  | 6,5  | 11,4 | 16,6 | 19,9 | 21,5 | 20,9 | 15,9 | 11,1 | 6,4  | 0,8  |
| vlaga, $\varphi_e$ (°C)      | 88,0 | 82,0 | 77,0 | 74,0 | 72,0 | 73,0 | 73,0 | 75,0 | 81,0 | 83,0 | 85,0 | 89,0 |

Gustoća globalnog sunčeva zračenja, I (MJ/m<sup>2</sup>)

| nagib (°) | orijentacija | I   | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII |
|-----------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 0         | Hor          | 143 | 202 | 356 | 501 | 616 | 645 | 657 | 578  | 431 | 287 | 137 | 91  |
| 15        | S            | 186 | 246 | 401 | 530 | 621 | 638 | 656 | 600  | 480 | 347 | 170 | 111 |
| 15        | SE           | 173 | 233 | 388 | 523 | 620 | 640 | 657 | 595  | 467 | 329 | 160 | 104 |
| 15        | SW           | 173 | 233 | 388 | 523 | 620 | 640 | 657 | 595  | 467 | 329 | 160 | 104 |
| 15        | E            | 144 | 202 | 355 | 497 | 609 | 637 | 650 | 573  | 429 | 287 | 137 | 91  |
| 15        | W            | 144 | 202 | 355 | 497 | 609 | 637 | 650 | 573  | 429 | 287 | 137 | 91  |
| 15        | NE           | 113 | 168 | 315 | 464 | 592 | 629 | 636 | 543  | 384 | 240 | 114 | 76  |
| 15        | NW           | 93  | 168 | 295 | 464 | 579 | 629 | 622 | 543  | 362 | 240 | 99  | 76  |
| 15        | N            | 93  | 148 | 295 | 448 | 579 | 616 | 622 | 527  | 362 | 214 | 99  | 67  |
| 30        | S            | 221 | 279 | 428 | 535 | 601 | 607 | 630 | 596  | 506 | 391 | 195 | 126 |
| 30        | SE           | 196 | 255 | 406 | 527 | 606 | 618 | 638 | 592  | 485 | 358 | 176 | 114 |
| 30        | SW           | 196 | 255 | 406 | 527 | 606 | 618 | 638 | 592  | 485 | 358 | 176 | 114 |
| 30        | E            | 144 | 201 | 349 | 485 | 590 | 615 | 628 | 557  | 422 | 285 | 137 | 90  |
| 30        | W            | 144 | 201 | 349 | 485 | 590 | 615 | 628 | 557  | 422 | 285 | 137 | 90  |
| 30        | NE           | 94  | 141 | 274 | 416 | 546 | 586 | 590 | 492  | 334 | 201 | 97  | 67  |
| 30        | NW           | 79  | 141 | 222 | 416 | 510 | 586 | 551 | 492  | 277 | 201 | 83  | 67  |
| 30        | N            | 79  | 104 | 222 | 374 | 510 | 550 | 551 | 450  | 277 | 141 | 83  | 63  |
| 45        | S            | 244 | 298 | 434 | 516 | 558 | 554 | 578 | 565  | 506 | 414 | 211 | 136 |
| 45        | SE           | 209 | 265 | 407 | 512 | 573 | 577 | 599 | 569  | 484 | 370 | 184 | 119 |
| 45        | SW           | 209 | 265 | 407 | 512 | 573 | 577 | 599 | 569  | 484 | 370 | 184 | 119 |
| 45        | E            | 141 | 196 | 337 | 464 | 560 | 581 | 595 | 532  | 407 | 279 | 133 | 87  |
| 45        | W            | 141 | 196 | 337 | 464 | 560 | 581 | 595 | 532  | 407 | 279 | 133 | 87  |
| 45        | NE           | 76  | 121 | 241 | 369 | 489 | 528 | 529 | 437  | 292 | 173 | 81  | 59  |
| 45        | NW           | 75  | 121 | 168 | 369 | 418 | 528 | 453 | 437  | 190 | 173 | 78  | 59  |
| 45        | N            | 75  | 99  | 168 | 285 | 418 | 457 | 453 | 353  | 190 | 125 | 78  | 59  |
| 60        | S            | 255 | 302 | 419 | 473 | 493 | 481 | 506 | 510  | 482 | 416 | 216 | 139 |
| 60        | SE           | 212 | 262 | 392 | 478 | 521 | 518 | 542 | 526  | 462 | 366 | 184 | 118 |
| 60        | SW           | 212 | 262 | 392 | 478 | 521 | 518 | 542 | 526  | 462 | 366 | 184 | 118 |
| 60        | E            | 135 | 186 | 317 | 433 | 517 | 535 | 549 | 494  | 384 | 265 | 126 | 82  |
| 60        | W            | 135 | 186 | 317 | 433 | 517 | 535 | 549 | 494  | 384 | 265 | 126 | 82  |
| 60        | NE           | 69  | 94  | 207 | 327 | 435 | 469 | 470 | 388  | 255 | 133 | 72  | 54  |
| 60        | NW           | 69  | 94  | 154 | 327 | 311 | 469 | 339 | 388  | 160 | 133 | 72  | 54  |
| 60        | N            | 69  | 91  | 154 | 204 | 311 | 348 | 339 | 247  | 160 | 117 | 72  | 54  |
| 75        | S            | 252 | 291 | 385 | 410 | 410 | 394 | 417 | 434  | 434 | 396 | 211 | 136 |
| 75        | SE           | 204 | 248 | 360 | 427 | 454 | 447 | 469 | 465  | 421 | 344 | 175 | 113 |
| 75        | SW           | 204 | 248 | 360 | 427 | 454 | 447 | 469 | 465  | 421 | 344 | 175 | 113 |
| 75        | E            | 126 | 172 | 289 | 392 | 464 | 478 | 492 | 446  | 350 | 245 | 116 | 75  |
| 75        | W            | 126 | 172 | 289 | 392 | 464 | 478 | 492 | 446  | 350 | 245 | 116 | 75  |
| 75        | NE           | 63  | 83  | 155 | 273 | 381 | 413 | 413 | 332  | 192 | 107 | 65  | 48  |
| 75        | NW           | 63  | 83  | 141 | 273 | 229 | 413 | 235 | 332  | 148 | 107 | 65  | 48  |
| 75        | N            | 63  | 83  | 141 | 182 | 229 | 236 | 235 | 205  | 148 | 107 | 65  | 48  |
| 90        | S            | 236 | 264 | 332 | 331 | 318 | 300 | 319 | 343  | 365 | 355 | 195 | 126 |
| 90        | SE           | 187 | 222 | 314 | 362 | 378 | 367 | 387 | 392  | 364 | 306 | 159 | 103 |
| 90        | SW           | 187 | 222 | 314 | 362 | 378 | 367 | 387 | 392  | 364 | 306 | 159 | 103 |
| 90        | E            | 112 | 152 | 255 | 342 | 402 | 413 | 426 | 389  | 308 | 217 | 103 | 66  |
| 90        | W            | 112 | 152 | 255 | 342 | 402 | 413 | 426 | 389  | 308 | 217 | 103 | 66  |
| 90        | NE           | 56  | 74  | 126 | 190 | 294 | 329 | 324 | 241  | 137 | 97  | 57  | 42  |
| 90        | NW           | 56  | 74  | 126 | 190 | 207 | 329 | 214 | 241  | 135 | 97  | 57  | 42  |
| 90        | N            | 56  | 74  | 126 | 165 | 207 | 214 | 214 | 187  | 135 | 97  | 57  | 42  |

|   |  |                                |              |
|---|--|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 5 |

## POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

### Vanjski zidovi

#### ✖ Z1-VANJSKI ZID OD BLOK OPEKE, $U=0,78 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

- 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100),  $d=19(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1,9 \text{ (m)}$ ,  $m'=209 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- PVC - folija 0,2 mm,  $d=0,02(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=30 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,24 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162,  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,024 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 1.02 - puna opeka od gline (1600),  $d=12(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,68 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1,2 \text{ (m)}$ ,  $m'=192 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

#### ✖ Z2-AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU, $U=0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

- 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2.01 - armirani beton (2500),  $d=28(\text{cm})$ ,  $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=36,4 \text{ (m)}$ ,  $m'=700 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- Drvolit (vlaknocementne) ploče,  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,14 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,025 \text{ (m)}$ ,  $m'=2,75 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163,  $d=4(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2,4 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- Drvolit (vlaknocementne) ploče,  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,14 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,025 \text{ (m)}$ ,  $m'=2,75 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

#### ✖ Z3-VANJSKI ZID OD FASADNE OPEKE, $U=0,77 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

- 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100),  $d=19(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1,9 \text{ (m)}$ ,  $m'=209 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- PVC - folija 0,2 mm,  $d=0,02(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=30 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,24 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162,  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,024 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 1.07 - šuplja fasadna opeka od gline (1200),  $d=12(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,55 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1,2 \text{ (m)}$ ,  $m'=144 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

### Zidovi prema tavanu

#### ✖ Z4-ZID PREMA TAVANU, $U=1,71 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

- 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100),  $d=19(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1,9 \text{ (m)}$ ,  $m'=209 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

### Prozori

#### ✖ O1-DRVENI PROZORI, $U_w=2,84 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_w, dop=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

$U_f=2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $U_g=3,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $F_f=0,80$ ,  $g_{okom.}=0,80$ ,  $F_c, H=1,00$ ,  $F_c, C=1,00$

#### ✖ O2-AL PROZORI S PREKINUTIM T. MOSTOM, $U_w=2,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_w, dop=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

$U_f=3,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $U_g=2,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $F_f=0,80$ ,  $g_{okom.}=0,72$ ,  $F_c, H=1,00$ ,  $F_c, C=1,00$

#### ✖ O3-AL PROZOR TOPLINSKI MOST, $U_w=4,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_w, dop=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

$U_f=4,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $U_g=3,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $F_f=0,80$ ,  $g_{okom.}=0,72$ ,  $F_c, H=1,00$ ,  $F_c, C=1,00$

### Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

#### ✖ S3- STROP-KOSI KROV, $U=0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

- 4.05 - drvo,  $d=1(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,15 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- Polietilen 0,25 mm,  $d=0,025(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=100 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,25 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162,  $d=10(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,12 \text{ (m)}$ ,  $m'=3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

|   |  |                                |              |
|---|--|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 6 |

## Stropovi prema tavanu

### ✖ S1-FERT STROP PREMA TAVANU, $U=0,57 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

- 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 1.11 - šuplji blokovi od gline (800),  $d=16(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,39 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1,6 \text{ (m)}$ ,  $m'=128 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2.01 - armirani beton (2500),  $d=4(\text{cm})$ ,  $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=5,2 \text{ (m)}$ ,  $m'=100 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163,  $d=4(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2,4 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- PVC - folija 0,2 mm,  $d=0,02(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=30 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,24 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.19 - cementni estrih (2000),  $d=4(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,6 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2 \text{ (m)}$ ,  $m'=80 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

### ✖ S2-AB STROP PREMA TAVANU, $U=0,59 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

- 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2.01 - armirani beton (2500),  $d=18(\text{cm})$ ,  $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=23,4 \text{ (m)}$ ,  $m'=450 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163,  $d=5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=3 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,75 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- PVC - folija 0,2 mm,  $d=0,02(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=30 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,24 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.19 - cementni estrih (2000),  $d=4(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,6 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2 \text{ (m)}$ ,  $m'=80 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

## Podovi na tlu

### ✖ P1-POD NA TLU, $U=0,59 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

- 4.03 - keramičke pločice,  $d=1(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,3 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2 \text{ (m)}$ ,  $m'=23 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.19 - cementni estrih (2000),  $d=5(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,6 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2,5 \text{ (m)}$ ,  $m'=100 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- PVC - folija 0,2 mm,  $d=0,02(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=30 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,24 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163,  $d=5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=3 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,75 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5.04 - bitumenska traka s uloškom krovnog kartona,  $d=1(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,23 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=500 \text{ (m)}$ ,  $m'=11 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2.03 - beton (2400),  $d=10 \text{ (cm)}$ , (\* sloj ne ulazi u proračun)
- 6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac),  $d=15 \text{ (cm)}$ , (\* sloj ne ulazi u proračun)

## Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

### ✖ O4-metalna puna vrata, $U=5,90 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

## Građevni dijelovi NE zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!

## Proračun građevnog dijela zgrade

### Z1-VANJSKI ZID OD BLOK OPEKE

Građevni dio: Vanjski zidovi

| sloj    | materijal                                     | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl.prov.<br>λ (W/mK) | dif.otpor.<br>Sd (m) |
|---------|---|--------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 1       | 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)          | 2,00               | 1000                      | 1800                 | 1,000                  | 0,7                  |
| 2       | 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)         | 19,00              | 900                       | 1100                 | 0,480                  | 1,9                  |
| 3       | PVC - folija 0,2 mm                           | 0,02               | 960                       | 1200                 | 0,190                  | 30,0                 |
| 4       | 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162 | 2,00               | 1030                      | 30                   | 0,040                  | 0,0                  |
| 5       | 1.02 - puna opeka od gline (1600)             | 12,00              | 900                       | 1600                 | 0,680                  | 1,2                  |
| 6       | 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)          | 2,00               | 1000                      | 1800                 | 1,000                  | 0,7                  |
| Ukupno: |   | 37,02              |                           |                      |                        | 35,0                 |

### Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,28 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,78 + 0,00 = \mathbf{0,78 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

|   |  |                                |              |
|---|--|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 7 |

## Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost. pi (Pa) | tlak zasić. pare psat (Pa) | površ. temp. $\theta_{si,min}$ (°C) | faktor temp. frsi |
|-------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| 1 siječanj  | 1.135                      | 1.419                      | 12,2                                | <b>0,601</b>      |
| 2 veljača   | 1.114                      | 1.393                      | 11,9                                | <b>0,548</b>      |
| 3 ožujak    | 1.146                      | 1.432                      | 12,3                                | <b>0,432</b>      |
| 4 travanj   | 1.252                      | 1.566                      | 13,7                                | <b>0,266</b>      |
| 5 svibanj   | 1.460                      | 1.826                      | 16,1                                | -                 |
| 6 lipanj    | 1.698                      | 2.123                      | 18,5                                | -                 |
| 7 srpanj    | 1.871                      | 2.339                      | 20,0                                | -                 |
| 8 kolovoz   | 1.853                      | 2.316                      | 19,9                                | -                 |
| 9 rujan     | 1.584                      | 1.980                      | 17,4                                | <b>0,355</b>      |
| 10 listopad | 1.361                      | 1.701                      | 15,0                                | <b>0,434</b>      |
| 11 studeni  | 1.221                      | 1.526                      | 13,3                                | <b>0,507</b>      |
| 12 prosinac | 1.146                      | 1.433                      | 12,3                                | <b>0,600</b>      |

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

2 - Uredi, prodavaonice

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

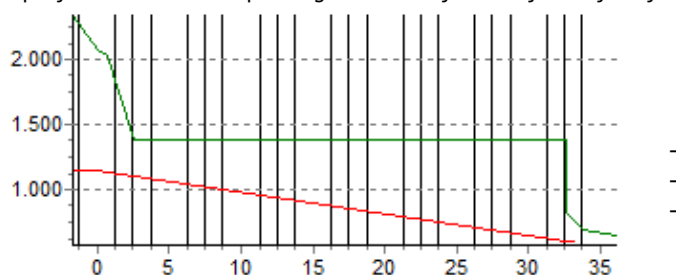
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,601 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,899$  (-)

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!**

## Proračun građevnog dijela zgrade

### Z2-AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU

Građevni dio: Vanjski zidovi

| sloj    | materijal   | debljina d (cm) | spec. topl. cp (J/kgK) | gustoća $\rho$ (kg/m³) | topl.prov. $\lambda$ (W/mK) | dif.otpor. Sd (m) |
|---------|---|-----------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------|
| 1       | 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)                    | 2,00            | 1000                   | 1800                   | 1,000                       | 0,7               |
| 2       | 2.01 - armirani beton (2500)                            | 28,00           | 1000                   | 2500                   | 2,600                       | 36,4              |
| 3       | Drvolit (vlaknocementne) ploče                          | 0,50            | 1465                   | 550                    | 0,140                       | 0,0               |
| 4       | 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 | 4,00            | 1450                   | 15                     | 0,035                       | 2,4               |
| 5       | Drvolit (vlaknocementne) ploče                          | 0,50            | 1465                   | 550                    | 0,140                       | 0,0               |
| 6       | 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)                    | 2,00            | 1000                   | 1800                   | 1,000                       | 0,7               |
| Ukupno: |   | <b>37,00</b>    |                        |                        |                             | <b>40,0</b>       |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,13$  m²K/W,  $R_{se} = 0,04$  m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,53$  m²K/W

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,65 + 0,00 = \mathbf{0,65 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,30$  W/m²K

**Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!**

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!**

|   |  |                                |              |
|---|--|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 8 |

## Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost. pi (Pa) | tlak zasić. pare psat (Pa) | površ. temp. $\theta_{si,min}$ (°C) | faktor temp. frsi |
|-------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| 1 siječanj  | 1.135                      | 1.419                      | 12,2                                | <b>0,601</b>      |
| 2 veljača   | 1.114                      | 1.393                      | 11,9                                | <b>0,548</b>      |
| 3 ožujak    | 1.146                      | 1.432                      | 12,3                                | <b>0,432</b>      |
| 4 travanj   | 1.252                      | 1.566                      | 13,7                                | <b>0,266</b>      |
| 5 svibanj   | 1.460                      | 1.826                      | 16,1                                | -                 |
| 6 lipanj    | 1.698                      | 2.123                      | 18,5                                | -                 |
| 7 srpanj    | 1.871                      | 2.339                      | 20,0                                | -                 |
| 8 kolovoz   | 1.853                      | 2.316                      | 19,9                                | -                 |
| 9 rujan     | 1.584                      | 1.980                      | 17,4                                | <b>0,355</b>      |
| 10 listopad | 1.361                      | 1.701                      | 15,0                                | <b>0,434</b>      |
| 11 studeni  | 1.221                      | 1.526                      | 13,3                                | <b>0,507</b>      |
| 12 prosinac | 1.146                      | 1.433                      | 12,3                                | <b>0,600</b>      |

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

2 - Uredi, prodavaonice

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C), Sprječavanje plijesni ( $<0.8$ ).

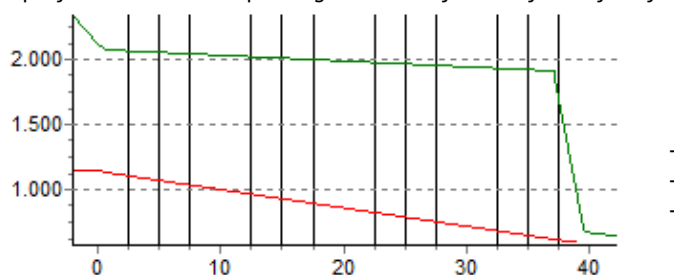
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,601 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,915$  (-)

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!**

## Proračun građevnog dijela zgrade

### Z3-VANJSKI ZID OD FASADNE OPEKE

Građevni dio: Vanjski zidovi

| sloj    | materijal                                     | debljina d (cm) | spec. topl. cp (J/kgK) | gustoća $\rho$ (kg/m³) | topl. prov. $\lambda$ (W/mK) | dif. otpor. Sd (m) |
|---------|---|-----------------|------------------------|------------------------|------------------------------|--------------------|
| 1       | 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)          | 2,00            | 1000                   | 1800                   | 1,000                        | 0,7                |
| 2       | 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)         | 19,00           | 900                    | 1100                   | 0,480                        | 1,9                |
| 3       | PVC - folija 0,2 mm                           | 0,02            | 960                    | 1200                   | 0,190                        | 30,0               |
| 4       | 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162 | 2,00            | 1030                   | 30                     | 0,040                        | 0,0                |
| 5       | 1.07 - šuplja fasadna opeka od gline (1200)   | 12,00           | 900                    | 1200                   | 0,550                        | 1,2                |
| Ukupno: |   | <b>35,02</b>    |                        |                        |                              | <b>34,0</b>        |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,13$  m²K/W,  $R_{se} = 0,04$  m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,31$  m²K/W

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,77 + 0,00 = \mathbf{0,77 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,30$  W/m²K

**Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!**

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!**

|   |  |                                |              |
|---|--|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 9 |

## Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost. pi (Pa) | tlak zasić. pare psat (Pa) | površ. temp. $\theta_{si,min}$ (°C) | faktor temp. frsi |
|-------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| 1 siječanj  | 1.135                      | 1.419                      | 12,2                                | <b>0,601</b>      |
| 2 veljača   | 1.114                      | 1.393                      | 11,9                                | <b>0,548</b>      |
| 3 ožujak    | 1.146                      | 1.432                      | 12,3                                | <b>0,432</b>      |
| 4 travanj   | 1.252                      | 1.566                      | 13,7                                | <b>0,266</b>      |
| 5 svibanj   | 1.460                      | 1.826                      | 16,1                                | -                 |
| 6 lipanj    | 1.698                      | 2.123                      | 18,5                                | -                 |
| 7 srpanj    | 1.871                      | 2.339                      | 20,0                                | -                 |
| 8 kolovoz   | 1.853                      | 2.316                      | 19,9                                | -                 |
| 9 rujanj    | 1.584                      | 1.980                      | 17,4                                | <b>0,355</b>      |
| 10 listopad | 1.361                      | 1.701                      | 15,0                                | <b>0,434</b>      |
| 11 studeni  | 1.221                      | 1.526                      | 13,3                                | <b>0,507</b>      |
| 12 prosinac | 1.146                      | 1.433                      | 12,3                                | <b>0,600</b>      |

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

2 - Uredi, prodavaonice

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

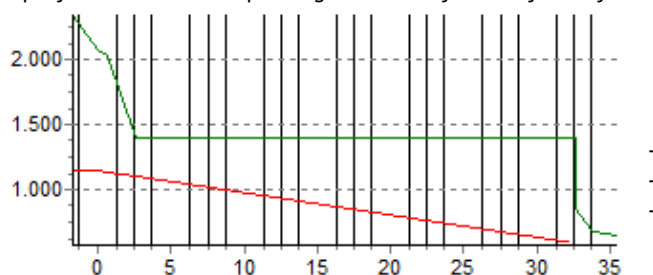
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,601 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,900$  (-)

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec sije-



**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!**

## Proračun građevnog dijela zgrade

### Z4-ZID PREMA TAVANU

Građevni dio: Zidovi prema tavanu

| sloj    | materijal                             | debljina d (cm) | spec. topl. cp (J/kgK) | gustoća $\rho$ (kg/m³) | topl. prov. $\lambda$ (W/mK) | dif. otpor. Sd (m) |
|---------|---------------------------------------|-----------------|------------------------|------------------------|------------------------------|--------------------|
| 1       | 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)  | 2,00            | 1000                   | 1800                   | 1,000                        | 0,7                |
| 2       | 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100) | 19,00           | 900                    | 1100                   | 0,480                        | 1,9                |
| Ukupno: |                                       | <b>21,00</b>    |                        |                        |                              | <b>3,0</b>         |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,13$  m²K/W,  $R_{se} = 0,04$  m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum di/\lambda_i + R_{se} = 0,59$  m²K/W

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,71 + 0,00 = \mathbf{1,71 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,30$  W/m²K

**Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!**

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 10 |

## Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost. pi (Pa) | tlak zasić. pare psat (Pa) | površ. temp. $\theta_{si,min}$ (°C) | faktor temp. frsi |
|-------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| 1 siječanj  | 1.135                      | 1.419                      | 12,2                                | <b>0,601</b>      |
| 2 veljača   | 1.114                      | 1.393                      | 11,9                                | <b>0,548</b>      |
| 3 ožujak    | 1.146                      | 1.432                      | 12,3                                | <b>0,432</b>      |
| 4 travanj   | 1.252                      | 1.566                      | 13,7                                | <b>0,266</b>      |
| 5 svibanj   | 1.460                      | 1.826                      | 16,1                                | -                 |
| 6 lipanj    | 1.698                      | 2.123                      | 18,5                                | -                 |
| 7 srpanj    | 1.871                      | 2.339                      | 20,0                                | -                 |
| 8 kolovoz   | 1.853                      | 2.316                      | 19,9                                | -                 |
| 9 rujan     | 1.584                      | 1.980                      | 17,4                                | <b>0,355</b>      |
| 10 listopad | 1.361                      | 1.701                      | 15,0                                | <b>0,434</b>      |
| 11 studeni  | 1.221                      | 1.526                      | 13,3                                | <b>0,507</b>      |
| 12 prosinac | 1.146                      | 1.433                      | 12,3                                | <b>0,600</b>      |

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

2 - Uredi, prodavaonice

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

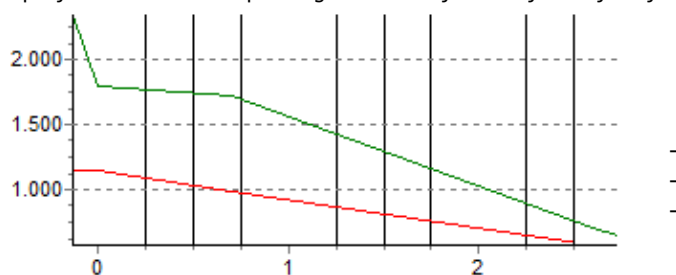
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,601 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,778$  (-)

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!**

## Proračun građevnog dijela zgrade

### S3- STROP-KOSI KROV

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

| sloj    | materijal                                     | debljina d (cm) | spec. topl. cp (J/kgK) | gustoća $\rho$ (kg/m³) | topl. prov. $\lambda$ (W/mK) | dif. otpor. Sd (m) |
|---------|---|-----------------|------------------------|------------------------|------------------------------|--------------------|
| 1       | 4.05 - drvo                                   | 1,00            | 2000                   | 550                    | 0,150                        | 0,7                |
| 2       | Polietilen 0,25 mm                            | 0,03            | 1250                   | 1000                   | 0,190                        | 100,0              |
| 3       | 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162 | 10,00           | 1030                   | 30                     | 0,040                        | 0,1                |
| Ukupno: |   | <b>11,03</b>    |                        |                        |                              | <b>101,0</b>       |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,10$  m²K/W,  $R_{se} = 0,04$  m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 2,71$  m²K/W

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,37 + 0,00 = \mathbf{0,37 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,25$  W/m²K

**Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!**

**Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!**

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 11 |

### Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost. pi (Pa) | tlak zasić. pare psat (Pa) | površ. temp. $\theta_{si,min}$ (°C) | faktor temp. frsi |
|-------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| 1 siječanj  | 1.061                      | 1.061                      | 7,8                                 | 0,380             |
| 2 veljača   | 1.101                      | 1.101                      | 8,4                                 | 0,351             |
| 3 ožujak    | 1.204                      | 1.204                      | 9,7                                 | 0,238             |
| 4 travanj   | 1.376                      | 1.376                      | 11,7                                | 0,035             |
| 5 svibanj   | 1.761                      | 1.761                      | 15,5                                | -                 |
| 6 lipanj    | 2.049                      | 2.049                      | 17,9                                | -                 |
| 7 srpanj    | 2.058                      | 2.058                      | 18,0                                | -                 |
| 8 kolovoz   | 2.058                      | 2.058                      | 18,0                                | -                 |
| 9 rujan     | 1.705                      | 1.705                      | 15,0                                | -                 |
| 10 listopad | 1.356                      | 1.356                      | 11,5                                | 0,042             |
| 11 studeni  | 1.201                      | 1.201                      | 9,7                                 | 0,241             |
| 12 prosinac | 1.070                      | 1.070                      | 8,0                                 | 0,374             |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 22,0$  (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

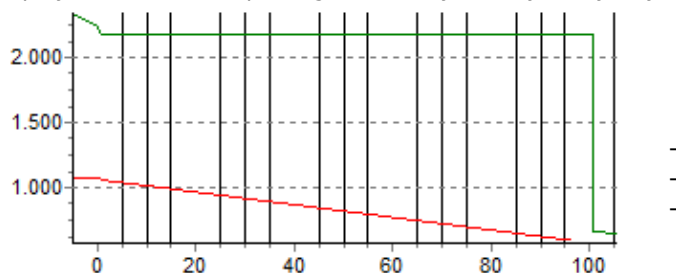
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,380 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,963$  (-)

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!**

### Proračun građevnog dijela zgrade

#### S1-FERT STROP PREMA TAVANU

Građevni dio: Stropovi prema tavanu

| sloj    | materijal   | debljina d (cm) | spec. topl. cp (J/kgK) | gustoća $\rho$ (kg/m³) | topl. prov. $\lambda$ (W/mK) | dif. otpor. Sd (m) |
|---------|---|-----------------|------------------------|------------------------|------------------------------|--------------------|
| 1       | 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)                    | 2,00            | 1000                   | 1800                   | 1,000                        | 0,7                |
| 2       | 1.11 - šuplji blokovi od gline (800)                    | 16,00           | 900                    | 800                    | 0,390                        | 1,6                |
| 3       | 2.01 - armirani beton (2500)                            | 4,00            | 1000                   | 2500                   | 2,600                        | 5,2                |
| 4       | 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 | 4,00            | 1450                   | 15                     | 0,035                        | 2,4                |
| 5       | PVC - folija 0,2 mm                                     | 0,02            | 960                    | 1200                   | 0,190                        | 30,0               |
| 6       | 3.19 - cementni estrih (2000)                           | 4,00            | 1100                   | 2000                   | 1,600                        | 2,0                |
| Ukupno: |   | 30,02           |                        |                        |                              | 42,0               |

### Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,10$  m²K/W,  $R_{se} = 0,04$  m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,76$  m²K/W

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,57 + 0,00 = \mathbf{0,57 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,25$  W/m²K

**Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!**

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 12 |

## Kondenzacija na površini:

| mjesec       | tlak pare u prost. pi (Pa) | tlak zasić. pare psat (Pa) | površ. temp. $\theta_{si,min}$ (°C) | faktor temp. frsi |
|--------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| 1 siječanj   | 1.717                      | 2.147                      | 18,6                                | 0,930             |
| 2 veljača    | 1.646                      | 2.057                      | 18,0                                | 0,886             |
| 3 ožujak     | 1.547                      | 1.934                      | 17,0                                | 0,776             |
| 4 travanj    | 1.508                      | 1.885                      | 16,6                                | 0,601             |
| 5 svibanj    | 1.561                      | 1.952                      | 17,1                                | 0,154             |
| 6 lipanj     | 1.701                      | 2.127                      | 18,5                                | -                 |
| 7 srpanj     | 1.871                      | 2.339                      | 20,0                                | -                 |
| 8 kolovoz    | 1.853                      | 2.316                      | 19,9                                | -                 |
| 9 rujanj     | 1.706                      | 2.133                      | 18,5                                | 0,642             |
| 10 listopada | 1.625                      | 2.031                      | 17,8                                | 0,748             |
| 11 studeni   | 1.625                      | 2.031                      | 17,8                                | 0,835             |
| 12 prosinac  | 1.716                      | 2.145                      | 18,6                                | 0,928             |

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

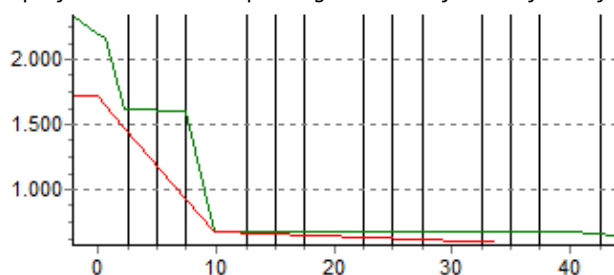
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,930 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,943$  (-)

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec sije-



Kondenzat se tijekom ljeta ne isušuje!

-

Sadrž. vlage u sloju je veći od dozv.!

**Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!**

## Proračun građevnog dijela zgrade

### S2-AB STROP PREMA TAVANU

Građevni dio: Stropovi prema tavanu

| sloj    | materijal   | debljina d (cm) | spec. topl. cp (J/kgK) | gustoća p (kg/m³) | topl.prov. λ (W/mK) | dif.otpor. Sd (m) |
|---------|---|-----------------|------------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| 1       | 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)                    | 2,00            | 1000                   | 1800              | 1,000               | 0,7               |
| 2       | 2.01 - armirani beton (2500)                            | 18,00           | 1000                   | 2500              | 2,600               | 23,4              |
| 3       | 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 | 5,00            | 1450                   | 15                | 0,035               | 3,0               |
| 4       | PVC - folija 0,2 mm                                     | 0,02            | 960                    | 1200              | 0,190               | 30,0              |
| 5       | 3.19 - cementni estrih (2000)                           | 4,00            | 1100                   | 2000              | 1,600               | 2,0               |
| Ukupno: |   | 29,02           |                        |                   |                     | 59,0              |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,10$  m²K/W,  $R_{se} = 0,04$  m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum di/\lambda_i + R_{se} = 1,68$  m²K/W

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,59 + 0,00 = 0,59$  W/m²K

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,25$  W/m²K

**Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!**

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 13 |

## Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost. pi (Pa) | tlak zasić. pare psat (Pa) | površ. temp. $\theta_{si,min}$ (°C) | faktor temp. frsi |
|-------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| 1 siječanj  | 1.717                      | 2.147                      | 18,6                                | 0,930             |
| 2 veljača   | 1.646                      | 2.057                      | 18,0                                | 0,886             |
| 3 ožujak    | 1.547                      | 1.934                      | 17,0                                | 0,776             |
| 4 travanj   | 1.508                      | 1.885                      | 16,6                                | 0,601             |
| 5 svibanj   | 1.561                      | 1.952                      | 17,1                                | 0,154             |
| 6 lipanj    | 1.701                      | 2.127                      | 18,5                                | -                 |
| 7 srpanj    | 1.871                      | 2.339                      | 20,0                                | -                 |
| 8 kolovoz   | 1.853                      | 2.316                      | 19,9                                | -                 |
| 9 rujanj    | 1.706                      | 2.133                      | 18,5                                | 0,642             |
| 10 listopad | 1.625                      | 2.031                      | 17,8                                | 0,748             |
| 11 studeni  | 1.625                      | 2.031                      | 17,8                                | 0,835             |
| 12 prosinac | 1.716                      | 2.145                      | 18,6                                | 0,928             |

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C), Sprječavanje plijesni ( $<0.8$ ).

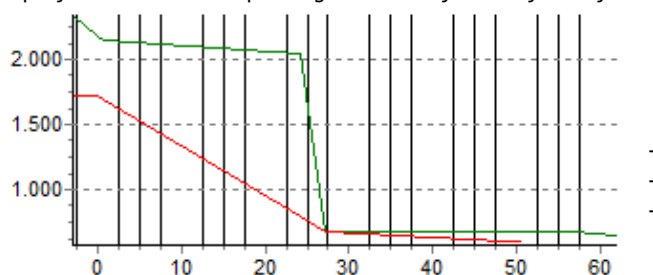
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,930 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,941$  (-)

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec sije-



**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!**

## Proračun građevnog dijela zgrade

### P1-POD NA TLU

Građevni dio: Podovi na tlu

| sloj    | materijal   | debljina d (cm) | spec. topl. cp (J/kgK) | gustoća $\rho$ (kg/m³) | topl.prov. $\lambda$ (W/mK) | dif.otpor. Sd (m) |
|---------|---|-----------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------|
| 1       | 4.03 - keramičke pločice  | 1,00            | 840                    | 2300                   | 1,300                       | 2,0               |
| 2       | 3.19 - cementni estrih (2000)   | 5,00            | 1100                   | 2000                   | 1,600                       | 2,5               |
| 3       | PVC - folija 0,2 mm   | 0,02            | 960                    | 1200                   | 0,190                       | 30,0              |
| 4       | 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163                   | 5,00            | 1450                   | 15                     | 0,035                       | 3,0               |
| 5       | 5.04 - bitumenska traka s uloškom krovnog kartona                         | 1,00            | 1000                   | 1100                   | 0,230                       | 500,0             |
| 6       | 2.03 - beton (2400) (*sloj ne ulazi u proračun)                           | 10,00           | 1000                   | 2400                   | 2,500                       | 0,0               |
| 7       | 6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) (*sloj ne ulazi u proračun) | 15,00           | 1000                   | 1700                   | 0,810                       | 0,0               |
| Ukupno: |   | 37,02           |                        |                        |                             | 538,0             |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,17$  m²K/W,  $R_{se} = 0,00$  m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,68$  m²K/W

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,59 + 0,00 = 0,59$  W/m²K

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,40$  W/m²K

**Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!**

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 14 |

### Proračun građevnog dijela zgrade

#### **04-metalna puna vrata**

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

##### **Koeficijent prolaska topline:**

Koeficijent prolaska topline,  $U$  (  $W/m^2K$ ) **5,90**  
 Dozvoljeni koef. prolaska topline,  $U_{max}$  **2,00**

**Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!**

### Proračun građevnog dijela zgrade

#### **01-DRVENI PROZORI**

Građevni dio: Prozori

##### **Koeficijent prolaska topline:**

Koef. prolaska topline okvira,  $U_{okv}$  ( $W/m^2K$ ) **2,20**  
 (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)  
 Koeficijent prolaska topline stakla,  $U_g$  ( $W/m^2K$ ) **3,00**  
 Udio ostakljenja u ploštini otvora,  $(1-F_f)$  (-) **0,80**  
 Ukupni koeficijent prolaska topline,  $U_w$  ( $W/m^2K$ ) **2,84**  
 Dozvoljeni koef. prolaska topline,  $U_{w,max}$  ( $W/m^2K$ ) **1,60**

**Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!**

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj.,  $g=g_{okomito} \cdot 0.9$  **0,72**

Faktor zasjenjenja,  $F_{sh}$  (-) **1,00**

Orijentacija prozora: S

- od obzora:  $K_{uthor}:0^\circ$

- od nadstrešnice:  $K_{utov}:0^\circ$

- od bočnih zaslona:  $K_{utfin}:0^\circ$

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca,  $F_{c,H}$  (-) - zimi **1,00**

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca,  $F_{c,C}$  (-) - ljeti **1,00**

##### **Kondenzacija na površini:**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 22,0$  ( $^\circ C$ ), Sprječavanje kondenzacije ( $<1.0$ ).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec,  **$f_{rsi,max} = 0,000$**  (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $f_{rsi} = (R_t - R_{si})/R_T = 0,755$  (-)

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

### Proračun građevnog dijela zgrade

#### **02-AL PROZORI S PREKINUTIM T. MOSTOM**

Građevni dio: Prozori

##### **Koeficijent prolaska topline:**

Koef. prolaska topline okvira,  $U_{okv}$  ( $W/m^2K$ ) **3,80**  
 (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)  
 Koeficijent prolaska topline stakla,  $U_g$  ( $W/m^2K$ ) **2,30**  
 Udio ostakljenja u ploštini otvora,  $(1-F_f)$  (-) **0,80**  
 Ukupni koeficijent prolaska topline,  $U_w$  ( $W/m^2K$ ) **2,60**  
 Dozvoljeni koef. prolaska topline,  $U_{w,max}$  ( $W/m^2K$ ) **1,60**

**Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!**

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 15 |

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj.,  $g = g_{okomito} * 0.9$  0,65

Faktor zasjenjenja,  $F_{sh}$  (-) 1,00

Orijentacija prozora: S

- od obzora:  $K_{uthor}: 0^\circ$

- od nadstrešnice:  $K_{utov}: 0^\circ$

- od bočnih zaslona:  $K_{utfin}: 0^\circ$

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca,  $F_{c,H}$  (-) - zimi 1,00

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca,  $F_{c,C}$  (-) - ljeti 1,00

### Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

2 - Uredi, prodavaonice

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  ( $^\circ\text{C}$ ), Sprječavanje kondenzacije ( $< 1.0$ ).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec,  **$f_{rsi,max} = 0,238$**  (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $f_{rsi} = (R_t - R_{si})/R_T = 0,747$  (-)

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

### Proračun građevnog dijela zgrade

### 03-AL PROZOR TOPLINSKI MOST

Građevni dio: Prozori

### Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira,  $U_{okv}$  ( $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ) 4,80

(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)

Koeficijent prolaska topline stakla,  $U_g$  ( $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ) 3,80

Udio ostakljenja u ploštini otvora,  $(1 - F_f)$  (-) 0,80

Ukupni koeficijent prolaska topline,  $U_w$  ( $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ) **4,00**

Dozvoljeni koef. prolaska topline,  $U_{w,max}$  ( $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ) 1,60

**Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!**

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj.,  $g = g_{okomito} * 0.9$  0,65

Faktor zasjenjenja,  $F_{sh}$  (-) 1,00

Orijentacija prozora: S

- od obzora:  $K_{uthor}: 0^\circ$

- od nadstrešnice:  $K_{utov}: 0^\circ$

- od bočnih zaslona:  $K_{utfin}: 0^\circ$

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca,  $F_{c,H}$  (-) - zimi 1,00

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca,  $F_{c,C}$  (-) - ljeti 1,00

### Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

2 - Uredi, prodavaonice

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  ( $^\circ\text{C}$ ), Sprječavanje kondenzacije ( $< 1.0$ ).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec,  **$f_{rsi,max} = 0,238$**  (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $f_{rsi} = (R_t - R_{si})/R_T = 0,658$  (-)

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 16 |

## PODACI O ZONAMA

### Z1-ZDRAVSTVENI DIO

### ZONA PRETEŽITE NAMJENE ZGRADE

|  |          |
|--|----------|
| Obujam grijanog dijela, Ve (m <sup>3</sup> ):              | 2.434,00 |
| Neto obujam, V (m <sup>3</sup> ):                          | 1.849,84 |
| Ploština korisne površine, Ak (m <sup>2</sup> ):           | 564,28   |
| Bruto podna površina, Af (m <sup>2</sup> ):                | 738,00   |
| Oplošje grijanog dijela, A (m <sup>2</sup> ):              | 1.992,15 |
| Faktor oblika, fo (m-1):                                   | 0,82     |
| Proj. unutar. temp. grijanja, Θ <sub>int,set,H</sub> (°C): | 22       |
| Proj. unutar. temp. hlađenja, Θ <sub>int,set,C</sub> (°C): | 26       |
| Vremenska konstanta, τ (h):                                | 71,48    |
| Toplinski kapacitet, Cm (MJ/K):                            | 438,12   |
| Unutarnji dobitak po jed. površ. Ak (W/m <sup>2</sup> ):   | 5        |

### Korištenje zone:

|   |      |   |
|---|------|---|
| Grijanje sat/dan, dan/tjedan                        | 14   | 6 |
| Faktor prekidanog grijanja, f <sub>H</sub> ,hr (-)  | 0,50 |   |
| Hlađenje dan/tjedan                                 | 24   | 6 |
| Faktor prekidanog hlađenja, f <sub>C</sub> ,day (-) | 0,86 |   |

Dani nekorištenja zone

| mjesec            | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|-------------------|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|
| dani nekorištenja | 0 | 0  | 0   | 0  | 0 | 0  | 0   | 0    | 0  | 0 | 0  | 0   |

### Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka, H<sub>tr</sub> (W/K)

Direktni toplinski gubici kroz **neprozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova, ΣAiUi (W/K)

| oznaka  | naziv                           | nagib/<br>orijentacija | koef.topl.proh.<br>U (W/m <sup>2</sup> K) | površina<br>A (m <sup>2</sup> ) | topl.gubitak<br>AU (W/K) |
|---------|---------------------------------|------------------------|---|---------------------------------|--------------------------|
| Z2-S    | Z2-AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU  | 90/S                   | 0,65                                      | 28,3                            | 21,2                     |
| Z2-N    | Z2-AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU  | 90/N                   | 0,65                                      | 28,9                            | 21,7                     |
| Z2-W    | Z2-AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU  | 90/W                   | 0,65                                      | 21,3                            | 16,0                     |
| Z2-E    | Z2-AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU  | 90/E                   | 0,65                                      | 21,8                            | 16,3                     |
| S3-E    | S3- STROP-KOSI KROV             | 15/E                   | 0,37                                      | 2,9                             | 1,4                      |
| S3-W    | S3- STROP-KOSI KROV             | 15/W                   | 0,37                                      | 2,9                             | 1,4                      |
| O4-E    | O4-metalna puna vrata           | 90/E                   | 5,90                                      | 3,3                             | 19,3                     |
| Z1-N    | Z1-VANJSKI ZID OD BLOK OPEKE    | 90/N                   | 0,78                                      | 114,9                           | 101,1                    |
| Z1-W    | Z1-VANJSKI ZID OD BLOK OPEKE    | 90/W                   | 0,78                                      | 67,4                            | 59,3                     |
| Z1-E    | Z1-VANJSKI ZID OD BLOK OPEKE    | 90/E                   | 0,78                                      | 74,1                            | 65,2                     |
| Z4      | Z4-ZID PREMA TAVANU             | 90/N                   | 1,71                                      | 14,6                            | 26,4                     |
| S1      | S1-FERT STROP PREMA TAVANU      | 0/Hor                  | 0,57                                      | 425,2                           | 284,9                    |
| S2      | S2-AB STROP PREMA TAVANU        | 0/Hor                  | 0,59                                      | 134,1                           | 92,5                     |
| Z3-S    | Z3-VANJSKI ZID OD FASADNE OPEKE | 90/S                   | 0,77                                      | 7,3                             | 6,4                      |
| Z3-N    | Z2-AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU  | 90/N                   | 0,65                                      | 8,4                             | 6,3                      |
| Z3-W    | Z2-AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU  | 90/W                   | 0,65                                      | 2,3                             | 1,7                      |
| Z3-E    | Z2-AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU  | 90/E                   | 0,65                                      | 5,4                             | 4,1                      |
| Z1-S    | Z1-VANJSKI ZID OD BLOK OPEKE    | 90/S                   | 0,78                                      | 76,9                            | 67,7                     |
| Ukupno: |                                 |                        |   | 1040,0                          | 812,8                    |

\* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za ΔUTM = 0,1 W/(m<sup>2</sup>·K).

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 17 |

### Direktni toplinski gubici kroz **prozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova, $\Sigma AiUi$ (W/K)

| oznaka  | naziv                                | nagib/<br>orijentacija | koef.topl.proh.<br>U (W/m²K) | površina<br>A (m²) | topl.gubitak<br>AU (W/K) |
|---------|--------------------------------------|------------------------|------------------------------|--------------------|--------------------------|
| O2-N    | O2-AL PROZORI S PREKINUTIM T. MOSTOM | 90/N                   | 2,60                         | 4,5                | 11,8                     |
| O1-N    | O1-DRVENI PROZORI                    | 90/N                   | 2,84                         | 25,3               | 72,0                     |
| O1-W    | O1-DRVENI PROZORI                    | 90/W                   | 2,84                         | 28,1               | 79,9                     |
| O1-E    | O1-DRVENI PROZORI                    | 90/E                   | 2,84                         | 23,7               | 67,3                     |
| O1-S    | O1-DRVENI PROZORI                    | 90/S                   | 2,84                         | 45,1               | 128,1                    |
| O3-N    | O3-AL PROZOR TOPLINSKI MOST          | 90/N                   | 4,00                         | 1,9                | 7,8                      |
| O3-W    | O3-AL PROZOR TOPLINSKI MOST          | 90/W                   | 4,00                         | 6,5                | 25,9                     |
| O3-S    | O3-AL PROZOR TOPLINSKI MOST          | 90/S                   | 4,00                         | 4,5                | 18,0                     |
| Ukupno: |                                      |                        |                              | 139,8              | <b>410,9</b>             |

### Koeficijent toplinskog gubitka kroz tlo, $H_g$ (W/K)

| naziv            | visina zid. u tlu<br>z (m) | ploština poda,<br>A (m²) | izloženi<br>opseg, | period. koef.,<br>H <sub>pe</sub> (W/K) | topl. gubitak, $H_g$ (W/K) |
|------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------|---|----------------------------|
| Gubitak kroz tlo |                            | 738,0                    | 201,0              | 90,1                                    | 170,6                      |
| Ukupno:          |                            | 738,0                    | 201,0              | 90,1                                    | <b>170,6</b>               |

### Koeficijent toplinskog gubitka zbog provjetravanja, $H_{ve}$ (W/K)

| naziv                                    |                                      |  | obujam zraka, V<br>(m³)                           | br. izmj. zraka,<br>n (1/h)                | topl. gubitak<br>Hve (W/K) |
|--|--------------------------------------|--|---|--|----------------------------|
| Faktor prekida ventilacije, fv,hr<br>(-) | Zrakopropusnost zgrade, n50<br>(h-1) | Koeficijent zaštićenosti<br>od vjetra, e (-) | Proj. protok zraka zbog meh. provj.,<br>Vf (m3/s) | Iskor. sust. za povrat topline., ηv<br>(-) |                            |
| Ventilacijski gubitak                    |                                      |  | 1849,8  | 0,5  | 308,3                      |
| Ukupno:                                  |                                      |  | 1849,8  |  | 308,3                      |

Koeficijent transmisivskih toplinskih gubitaka:

- direktnih,  $H_D$  (W/K) 1.223,7
- kroz tlo,  $H_g$  (W/K) 170,6
- kroz negrijane prostorije,  $H_u$  (W/K) 0,0
- kroz negrijane prostorije - staklenike,  $H_{us}$  (W/K) 0,0
- kroz susjedne prostorije,  $H_A$  (W/K) 0,0

**Koef. transmisivskih topl. gubitaka,  $H_{tr,adj}$  (W/K) 1.394,3**

**Koef. ventilacijskih topl. gubitaka,  $H_{ve,adj}$  (W/K) 308,3**

**Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka,  $H$  (W/K) 1.702,6**

|   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                |  |               |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------------|--|---------------|--|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         |  |  |  |  |  |  |  | Projekt broj : 28/16-GP        |  |               |  |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   |  |  |  |  |  |  |  | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |  |               |  |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite |  |  |  |  |  |  |  | 12. 2017.                      |  | Stranica : 18 |  |

## Toplinski dobici od sunca, Qsol (kWh)

| naziv                                  | oznaka |      | nagib/<br>orijentacija |      | površina,<br>A (m²) |      | 1-F <sub>f</sub> | F <sub>c</sub> | F <sub>sh</sub> | g    | A <sub>ef</sub> =A*(1-F <sub>f</sub> )*<br>F <sub>sh</sub> *F <sub>c</sub> *g*F <sub>w</sub> (m²) |      |
|--|--------|------|------------------------|------|---------------------|------|------------------|----------------|-----------------|------|---|------|
| solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)   | I      | II   | III                    | IV   | V                   | VI   | VII              | VIII           | IX              | X    | XI  | XII  |
| O2-AL PROZORI S PREKINUTIM T. MOSTOM   | 02-N   |      | N/90                   |      | 4,54                |      | 0,80             | 1,00           | 1,00            | 0,72 | 2,4   |      |
|  | 37     | 48   | 82                     | 108  | 135                 | 140  | 140              | 122            | 88              | 63   | 37  | 27   |
| O1-DRVENI PROZORI                      | 01-N   |      | N/90                   |      | 25,34               |      | 0,80             | 1,00           | 1,00            | 0,80 | 14,6  |      |
|  | 227    | 300  | 511                    | 669  | 839                 | 868  | 868              | 758            | 547             | 393  | 231   | 170  |
| O1-DRVENI PROZORI                      | 01-W   |      | W/90                   |      | 28,14               |      | 0,80             | 1,00           | 1,00            | 0,80 | 16,2  |      |
|  | 504    | 684  | 1148                   | 1540 | 1810                | 1859 | 1918             | 1751           | 1387            | 977  | 464   | 297  |
| O1-DRVENI PROZORI                      | 01-E   |      | E/90                   |      | 23,71               |      | 0,80             | 1,00           | 1,00            | 0,80 | 13,7  |      |
|  | 425    | 577  | 967                    | 1297 | 1525                | 1567 | 1616             | 1476           | 1168            | 823  | 391   | 250  |
| O1-DRVENI PROZORI                      | 01-S   |      | S/90                   |      | 45,12               |      | 0,80             | 1,00           | 1,00            | 0,80 | 26,0  |      |
|  | 1704   | 1906 | 2397                   | 2390 | 2296                | 2166 | 2303             | 2476           | 2635            | 2563 | 1408  | 910  |
| O3-AL PROZOR TOPLINSKI MOST            | 03-N   |      | N/90                   |      | 1,94                |      | 0,80             | 1,00           | 1,00            | 0,72 | 1,0   |      |
|  | 16     | 21   | 35                     | 46   | 58                  | 60   | 60               | 52             | 38              | 27   | 16  | 12   |
| O3-AL PROZOR TOPLINSKI MOST            | 03-W   |      | W/90                   |      | 6,48                |      | 0,80             | 1,00           | 1,00            | 0,72 | 3,4   |      |
|  | 105    | 142  | 238                    | 319  | 375                 | 385  | 398              | 363            | 287             | 202  | 96  | 62   |
| O3-AL PROZOR TOPLINSKI MOST            | 03-S   |      | S/90                   |      | 4,51                |      | 0,80             | 1,00           | 1,00            | 0,72 | 2,3   |      |
|  | 153    | 171  | 216                    | 215  | 207                 | 195  | 207              | 223            | 237             | 231  | 127   | 82   |
| Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh) | 3171   | 3849 | 5594                   | 6584 | 7245                | 7240 | 7510             | 7221           | 6387            | 5279 | 2770  | 1810 |

## Unutarnji dobici topline računati sa zadanom vrijednošću, Qint (kWh)

|  |         |
|--|---------|
| Korisna površina zgrade, Ak (m²)                     | 567,3   |
| Unutarnji dobitak po 1m² korisne površine (W/m²)     | 5,0     |
| Unutarnji topl. dob. računan sa zadanom vrijed., (W) | 2.836,4 |

## Potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh)

Vremenska konstanta:  $\tau = C_m/H = 71,48$  (h)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline:  $\gamma_H = Q_{H,g}/Q_{H,t} = (Q_{H,int} + Q_{H,sol})/(Q_{H,tr} + Q_{H,ve})$  (-)

Stupanj iskorištenja dobitaka:

$\eta_{H,g} = (1 - \gamma_{Ha}) / (1 - \gamma_{Ha} + 1)$  za  $\gamma_H > 0$  i  $\gamma_H < > 1$

$\eta_{H,g} = a / (a + 1)$  za  $\gamma_H = 1$

$\eta_{H,g} = 1/\gamma_H$  za  $\gamma_H < 0$

Gdje je:  $a_H = a_{H,o} + \tau/\tau_{H,o} = 1 + 71,48/15 = 5,77$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja:  $a_{H,red} = 1 - b_{H,red}(\tau_{H,o}/\tau)\gamma_H(1-f_{H,hr})$  (-), gdje je  $b_{H,red}=3$

Transmisijski gubici za mjesec:  $Q_{tr} = (H_D + H_u + H_{us}) (\Theta_i - \Theta_e) t + Q_g + Q_A$  (kWh)

- kroz tlo,  $Q_g = H_g (\Theta_i - \Theta_e) t + H_{pe} \Theta_e \cos(2\pi(m-\tau-\beta)/12) t$

- kroz susjedne zone (y),  $Q_A = H_A (\Theta_i - \Theta_y) t$

|   |  |                                  |               |
|---|--|----------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP          |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl. ing. arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                        | Stranica : 19 |

gdje je: t - trajanje mjesečnog razdoblja grijanja (h),  $\theta_e$  - prosječna godišnja vanjska temperatura (°C),  $\theta_e$  - mjesečno odstupanje od prosječne godišnje vanjske temperature (°C), m - broj mjeseca,  $\tau$  - mjesec sa minimalnom temperaturom (predpostavlja se 1),  $\beta$  - vremenski pomak (uzimima se 1 ili 2 ovisno o tipu poda),  $\theta_y$  - unutarnja temperatura susjedne zone (°C),  $H_{pe}$  - vanjski periodički koeficijent prijenosa topline (W/K)

|         | mjesec   | vanj.<br>temp. $\theta_e$<br>(°C) | transmisijski<br>gubici<br>$Q_{tr}$<br>(kWh) | ventilacijski<br>gubici<br>$Q_{ve}$<br>(kWh) | ukup. gubici<br>$Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$<br>(kWh) | unutrašnji<br>dobici<br>$Q_{int}$<br>(kWh) | solarni dobici<br>$Q_{sol}$<br>(kWh) | ukup. dobici<br>$Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$<br>(kWh) | omjer<br>dob/gub<br>$\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$ | iskor.<br>dobit.<br>$\eta_{H,gn}$<br>(-) | faktor<br>umanj.<br>$\alpha_{H,red}$<br>(-) | potrebna topl. za<br>grijanje<br>$Q_{nd,H}$<br>(kWh) |
|---------|----------|-----------------------------------|--|--|---|--|--------------------------------------|---|--|--|---|--|
| 1       | siječanj | 0,4                               | 20.390                                       | 4.954  | 25.344  | 2.110                                      | 3.171                                | 5.281   | 0,21   | 1,000                                    | 0,93  | 18.747   |
| 2       | veljača  | 2,1                               | 17.034                                       | 4.123  | 21.156  | 1.906                                      | 3.849                                | 5.755   | 0,27   | 1,000                                    | 0,91  | 14.085   |
| 3       | ožujak   | 6,5                               | 15.191                                       | 3.555  | 18.746  | 2.110                                      | 5.594                                | 7.704   | 0,41   | 0,997                                    | 0,87  | 9.636  |
| 4       | travanj  | 11,4                              | 10.657                                       | 2.353  | 13.009  | 2.042                                      | 6.584                                | 8.626   | 0,66   | 0,966                                    | 0,79  | 3.698  |
| 5       | svibanj  | 16,6                              | 6.275  | 1.239  | 7.513   | 2.110                                      | 7.245                                | 9.355   | 1,25   | 0,745                                    | 0,61  | 122  |
| 6       | lipanj   | 19,9                              | 2.886  | 466  | 3.352   | 2.042                                      | 7.240                                | 9.282   | 2,77   | 0,361                                    | 0,50  | 0  |
| 7       | srpanj   | 21,5                              | 1.221  | 115  | 1.336   | 2.110                                      | 7.510                                | 9.620   | 7,20   | 0,139                                    | 0,50  | 0  |
| 8       | kolovoz  | 20,9                              | 1.715  | 252  | 1.968   | 2.110                                      | 7.221                                | 9.331   | 4,74   | 0,211                                    | 0,50  | 0  |
| 9       | rujan    | 15,9                              | 6.430  | 1.354  | 7.784   | 2.042                                      | 6.387                                | 8.429   | 1,08   | 0,816                                    | 0,66  | 313  |
| 10      | listopad | 11,1                              | 11.288                                       | 2.500  | 13.788  | 2.110                                      | 5.279                                | 7.389   | 0,54   | 0,987                                    | 0,83  | 5.399  |
| 11      | studen   | 6,4                               | 15.060                                       | 3.463  | 18.522  | 2.042                                      | 2.770                                | 4.812   | 0,26   | 1,000                                    | 0,92  | 12.590   |
| 12      | prosinac | 0,8                               | 20.309                                       | 4.862  | 25.171  | 2.110                                      | 1.810                                | 3.920   | 0,16   | 1,000                                    | 0,95  | 20.210   |
| Ukupno: |          |                                   | 128.455                                      | 29.235                                       | 157.690   | 24.847                                     | 64.660                               | 89.507  |  |  |   | 84.800   |

## Potrebna energija za hlađenje, $Q_{C,nd}$ (kWh)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline:  $\gamma_C = Q_{C,gn}/Q_{C,ht} = (Q_{C,int} + Q_{C,sol})/(Q_{C,tr} + Q_{C,ve})$  (-)

Stupanj iskorištenja gubitaka:

$\eta_{C,ls} = (1 - \gamma_C \cdot a)/(1 - \gamma_C \cdot (a+1))$  za  $\gamma_C > 0$  i za  $\gamma_C < -1$

$\eta_{C,ls} = a/(a+1)$  za  $\gamma_C = 1$

$\eta_{C,ls} = 1$  za  $\gamma_C < 0$

Gdje je:  $aC = aC_o + \tau/C_o = 1 + 71,48/15 = 5,77$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja:  $\alpha_{C,red} = 1 - b_{C,red}(\tau/C_o/\tau)\gamma_C(1 - f_{C,day})$  (-), gdje je  $b_{C,red} = 3$

|         | mjesec   | vanj.<br>temp. $\theta_e$<br>(°C) | transmisijski<br>gubici<br>$Q_{tr}$<br>(kWh) | ventilacijski<br>gubici<br>$Q_{ve}$<br>(kWh) | ukup. gubici<br>$Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$<br>(kWh) | unutrašnji<br>dobici<br>$Q_{int}$<br>(kWh) | solarni dobici<br>$Q_{sol}$<br>(kWh) | ukup. dobici<br>$Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$<br>(kWh) | omjer<br>dob/gub<br>$\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$ | iskor.<br>gubit.<br>$\eta_{C,ls}$<br>(-) | faktor<br>umanj.<br>$\alpha_{C,red}$<br>(-) | potrebna en. za<br>hlađenje<br>$Q_{nd,C}$<br>(kWh) |
|---------|----------|-----------------------------------|--|--|---|--|--------------------------------------|---|--|--|---|--|
| 1       | siječanj | 0,4                               | 24.540                                       | 5.872  | 30.411  | 2.110                                      | 3.171                                | 5.281   | 0,17   | 1,000                                    | 0,98  | 0  |
| 2       | veljača  | 2,1                               | 20.781                                       | 4.951  | 25.733  | 1.906                                      | 3.849                                | 5.755   | 0,22   | 1,000                                    | 0,98  | 0  |
| 3       | ožujak   | 6,5                               | 19.340                                       | 4.473  | 23.813  | 2.110                                      | 5.594                                | 7.704   | 0,32   | 0,999                                    | 0,97  | 0  |
| 4       | travanj  | 11,4                              | 14.672                                       | 3.241  | 17.913  | 2.042                                      | 6.584                                | 8.626   | 0,48   | 0,992                                    | 0,96  | 0  |
| 5       | svibanj  | 16,6                              | 10.424                                       | 2.156  | 12.580  | 2.110                                      | 7.245                                | 9.355   | 0,74   | 0,946                                    | 0,93  | 61   |
| 6       | lipanj   | 19,9                              | 6.901  | 1.354  | 8.255   | 2.042                                      | 7.240                                | 9.282   | 1,12   | 0,798                                    | 0,90  | 1.686  |
| 7       | srpanj   | 21,5                              | 5.370  | 1.032  | 6.403   | 2.110                                      | 7.510                                | 9.620   | 1,50   | 0,643                                    | 0,86  | 2.971  |
| 8       | kolovoz  | 20,9                              | 5.865  | 1.170  | 7.035   | 2.110                                      | 7.221                                | 9.331   | 1,33   | 0,711                                    | 0,88  | 2.374  |
| 9       | rujan    | 15,9                              | 10.445                                       | 2.242  | 12.687  | 2.042                                      | 6.387                                | 8.429   | 0,66   | 0,966                                    | 0,94  | 15   |
| 10      | listopad | 11,1                              | 15.438                                       | 3.417  | 18.855  | 2.110                                      | 5.279                                | 7.389   | 0,39   | 0,997                                    | 0,96  | 0  |
| 11      | studen   | 6,4                               | 19.075                                       | 4.350  | 23.426  | 2.042                                      | 2.770                                | 4.812   | 0,21   | 1,000                                    | 0,98  | 0  |
| 12      | prosinac | 0,8                               | 24.458                                       | 5.780  | 30.238  | 2.110                                      | 1.810                                | 3.920   | 0,13   | 1,000                                    | 0,99  | 0  |
| Ukupno: |          |                                   | 177.310                                      | 40.037                                       | 217.348   | 24.847                                     | 64.660                               | 89.507  |  |  |   | 7.107  |

## Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, $Q_w$ (kWh)

|   |                                    |  |
|---|------------------------------------|--|
| Namjena zone:   | zdravstvena ustanova bez smještaja |  |
| Korisna površina:   | 35 (krevet)                        |  |
| Dani/tjedan potrošnje PTV, d (dana):                      | 5                                  |  |
| Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, $Q_w$ (kWh): | 29.575                             |  |

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 20 |

## Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh)

|   |               |
|---|---------------|
| Namjena:  | Bolnica A     |
| ukupna instalirana snaga rasvjete u zoni, Pn (W/m <sup>2</sup> ):   | 15            |
| ukupno instalirano parazitno opterećenje elem. kontrole i upravljanja rasvjetom za zonu, Ppc (W/m <sup>2</sup> ): | 0             |
| ukupna inst. snaga nužne rasvjete u zoni, Pem (W):  | 1             |
| faktor okupiranosti zone, FO (-):   | 0,9           |
| faktor ovisnosti rasvjete o dnevnom osvjetljenju, FD (-):   | 1             |
| faktor konstantnosti osvjetljenosti, FC (-):  | 1             |
| radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana, tD (h):   | 2000          |
| radno vrijeme rasvjete za razdoblje noć, tN (h):  | 2000          |
| godišnji rad rasvjete, t0 (h):  | 4000          |
| panik rasvjeta ugrađena   | DA            |
| automatska regulacija rasvjete ugrađena   | NE            |
| ugrađen sustav kontrole konstantne rasvijeljenosti  | NE            |
| LENI (Lighting Energy Numeric Indicator) (kWh/m <sup>2</sup> a)   | 42,1          |
| <b>Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh):</b>   | <b>23.882</b> |



QH,nd = 84.800 (kWh) = 305.279 (MJ)

QC,nd = 7.107 (kWh) = 25.587 (MJ)

Q"H,nd = 149 (kWh/m<sup>2</sup>a), Q"H,nd,dop = 55 (kWh/m<sup>2</sup>a)

NE zadovoljava!

Q"C,nd = 13 (kWh/m<sup>2</sup>a), Q"C,nd,dop = 50 (kWh/m<sup>2</sup>a)

ZADOVOLJAVA!

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 21 |

## **Proračun konačne i primarne energije (kWh/a) te emisije CO2 (t/kWh)**

|   |               |
|---|---------------|
| <b>Grijanje:</b>                                      |               |
| Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh/a) | 84.800        |
| Energent:   | Prirodni plin |
| Ukupna efikasnost sustava grijanja, ηH                | 0,8298        |
| Godišnja konačna energija za grijanje, QH (kWh/a)     | 102.193       |
| Faktor primarne energije                              | 1,095         |
| Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim(kWh/a)  | 111.901       |
| Emisija CO2 (kg/kWh)                                  | 0,22          |
| Emisija CO2 (kg)                                      | 24.640,63     |

|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Hlađenje:</b>                                      |                     |
| Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh/a) | 7.107               |
| Energent:   | Električna energija |
| Ukupna efikasnost sustava hlađenja, ηC                | 0,9314              |
| Godišnja konačna energija za hlađenje, QC (kWh/a)     | 7.631               |
| Faktor primarne energije                              | 1,614               |
| Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim(kWh/a)  | 12.316              |
| Emisija CO2 (kg/kWh)                                  | 0,23                |
| Emisija CO2 (kg)                                      | 2.891,89            |

|   |               |
|---|---------------|
| <b>PTV:</b>   |               |
| Godišnja potrebna en. za pripremu PTV, QW,nd (kWh/a)  | 29.575        |
| Energent:   | Prirodni plin |
| Ukupna efikasnost sustava za pripremu PTV, ηW         | 0,8820        |
| Godišnja konačna energija za pripremu PTV, QW (kWh/a) | 33.531        |
| Faktor primarne energije                              | 1,095         |
| Godišnja primarna en. za pripremu PTV, Eprim(kWh/a)   | 36.717        |
| Emisija CO2 (kg/kWh)                                  | 0,22          |
| Emisija CO2 (kg)                                      | 8.085,02      |

|  |          |
|--|----------|
| <b>Rasvjeta:</b>                                       |          |
| Godišnja potrebna energija za rasvjetu, QEL,nd (kWh/a) | 23.882   |
| Faktor primarne energije                               | 1,614    |
| Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)   | 38.546   |
| Emisija CO2 (kg/kWh)                                   | 0,23     |
| Emisija CO2 (kg)                                       | 9.050,68 |

|  |                   |
|--|-------------------|
| <b>Ukup. god. konačna en., QH+QC+QW+Wt (kWh/a)</b> | <b>167.237,53</b> |
| <b>Ukupna godišnja primarna energija (kWh/a)</b>   | <b>199.480,59</b> |
| <b>Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)</b>            | <b>44.668,22</b>  |

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 22 |

## REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

### Specifični trans. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka  $H'_{tr,adj,dozv.} = 0,74$  (W/m<sup>2</sup>K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka  $H'_{tr,adj} = 0,70$  (W/m<sup>2</sup>K)

### Specifični transmisijski gubitak zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

### Potrebna toplina za grijanje i hlađenje zgrade

|    | mjesec   | vanj. temp.<br>(°C) | sati<br>(h) | potrebna toplina za<br>grijanje,<br>QH,nd (kWh) | potrebna energija za<br>hlađenje,<br>QC,nd (kWh) |
|----|----------|---------------------|-------------|---|--|
| 1  | siječanj | 0,4                 | 744         | 18.747  | 0  |
| 2  | veljača  | 2,1                 | 672         | 14.085  | 0  |
| 3  | ožujak   | 6,5                 | 744         | 9.636   | 0  |
| 4  | travanj  | 11,4                | 720         | 3.698   | 0  |
| 5  | svibanj  | 16,6                | 744         | 122   | 61   |
| 6  | lipanj   | 19,9                | 720         | 0   | 1.686  |
| 7  | srpanj   | 21,5                | 744         | 0   | 2.971  |
| 8  | kolovoz  | 20,9                | 744         | 0   | 2.374  |
| 9  | rujan    | 15,9                | 720         | 313   | 15   |
| 10 | listopad | 11,1                | 744         | 5.399   | 0  |
| 11 | studenj  | 6,4                 | 720         | 12.590  | 0  |
| 12 | prosinac | 0,8                 | 744         | 20.210  | 0  |
|    |          |                     |             | 84.800  | 7.107  |

$QH_{ls} = 157.690$  (kWh) = 567.684 (MJ)

$QH_{int} = 24.847$  (kWh) = 89.449 (MJ)

$QH_{sol} = 64.660$  (kWh) = 232.776 (MJ)

$QH_{gn} = 89.507$  (kWh) = 322.225 (MJ)

**$QH_{nd} = 84.800$  (kWh) = 305.279 (MJ)**

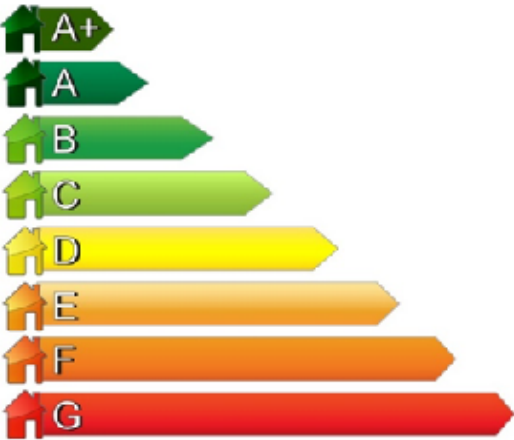
**$QC_{nd} = 7.107$  (kWh) = 25.587 (MJ)**

|   |  |                                  |               |
|---|--|----------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP          |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl. ing. arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                        | Stranica : 23 |

|  |               |
|--|---------------|
| Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q <sub>H,nd</sub> (kWh/a)                                       | 84.800        |
| Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m <sup>3</sup> )   | 2.434,00      |
| Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, A <sub>k</sub> (m <sup>2</sup> )   | 564,28        |
| <b>Specifična godišnja potrebna toplinska energ. za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q<sub>H,nd</sub> (kWh/m<sup>2</sup>a)</b>           | <b>149,48</b> |
| Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., Q <sub>H,nd,ref</sub> (kWh/a)   | 83.890        |
| <b>Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q<sub>H,nd</sub></b>                           | <b>147,88</b> |
| Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje, Q <sub>H,nd,dop</sub> (kWh/m <sup>2</sup> a), prema TPRUETZZ | 54,78         |
| Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q <sub>C,nd</sub> (kWh/a)                                       | 7.107         |
| Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke, Q <sub>C,nd,ref</sub> (kWh/a)                                | 8.039         |
| <b>Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q<sub>C,nd</sub> (kWh/m<sup>2</sup>a)</b>         | <b>12,53</b>  |
| Dopušt. vrijed. specif. god. potrebne toplinske energije za hlađenje, Q <sub>C,nd,dop</sub> (kWh/m <sup>2</sup> a), prema TPRUETZZ             | 50,00         |
| Specifični transmisijski topl. gubitak, H <sub>tr,adj</sub> (W/m <sup>2</sup> K)   | 0,700         |
| Max. dozvoljeni pecifični transmisijski topl. gubitak, H <sub>tr,adj,dov</sub> (W/m <sup>2</sup> K)  | 0,743         |

### Potrebna toplina za grijanje NE zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q<sub>H,nd</sub> [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] i Q<sub>C,nd</sub> [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko su specifične vrijednosti Edel i Eprim niže za najmanje 20% od dopuštenih vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u

| ENERGETSKI RAZRED ZGRADE   | Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje<br>Q <sub>H,nd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)] | Specifična godišnja primarna energija<br>E <sub>prim</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)] |
|--|---|---|
|   | 147,88  | 352,37  |
|  | D   | D   |
|  |   |   |
|  |   |   |
|  |   |   |
|  |   |   |
|  |   |   |
| Specifična godišnja isporučena energija Edel [kWh/(m <sup>2</sup> a)]  | 294,64  |   |
| Specifična godišnja emisija CO <sub>2</sub> [kg/(m <sup>2</sup> a)]  | 78,94   |   |
| Upisati „nZEB“ ako energetska svojstva zgrade (E <sub>prim</sub> ) zadovoljava zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije propisane važećim TPRUETZZ |   |   |

|   |  |                                  |               |
|---|--|----------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP          |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl. ing. arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                        | Stranica : 24 |

### Energetski razred zgrade prema Q"H,nd i prema specifičnoj Eprim

Vrsta zgrade prema pretežitoj namjeni iz PEPZEC NN 88/17: *bolnice*

Klimatsko područje: **K**

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., QH,nd,ref (kWh/a): **83890,45**

Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q"H,nd,ref (kWh/m²a): **147,88**

Energetski razred zgrade prema Q"H,nd,ref (kWh/a): **D**

Godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, Eprim,ref (kWh/a): **199894,62**

Specifična godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, Eprim,ref/Ak (kWh/m²a): **352,37**

Energetski razred zgrade prema Eprim (kWh/a): **D**

Za kontrolu nZEB:

Godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke, Eprim,ref (kWh/a): **199480,59**

Korisna površina zgrade, Ak (m²): **564,28**

Specifična godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke, Eprim/Ak (kWh/m²a): **351,64**

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 25 |

### **Proračun primarne energije (kWh/a) te emisije CO2 (t/kWh)**

|   |                |
|---|----------------|
| <b>Grijanje:</b>  |                |
| Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd(kWh/a)                      | 84.800         |
| Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim(kWh/a)                      | 111.901        |
| Emisija CO2 (kg)  | 24.640,63      |
| <b>Hlađenje:</b>  |                |
| Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd(kWh/a)                      | 7.107          |
| Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim(kWh/a)                      | 12.316         |
| Emisija CO2 (kg)  | 2.891,89       |
| <b>PTV:</b>   |                |
| Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, QW (kWh/a)                   | 29.575         |
| Godišnja primarna energija za pripremu PTV, Eprim(kWh/a)                  | 36.717         |
| Emisija CO2 (kg)  | 8.085,02       |
| <b>Rasvjeta:</b>  |                |
| Potrebna energija za rasvjetu, Wt(kWh/a)                                  | 23.882         |
| Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)                      | 38.546         |
| Emisija CO2 (kg)  | 9.050,68       |
| <b>Ukupna godišnja potrebna energija, Σ End (kWh/a)</b>                   |                |
|   | <b>145.364</b> |
| <b>Ukupna godišnja isporučena energija, Edel (kWh/a)</b>                  |                |
|   | <b>167.238</b> |
| <b>Ukupna godišnja primarna energija, Eprim (kWh/a)</b>                   |                |
|   | <b>199.481</b> |
| <b>Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)</b>                                   |                |
|   | <b>44.668</b>  |
| Pretežita namjena zgrade prema toplinskoj zoni najveće površine AK (m²) : |                |
| 5. bolnice  |                |
| <b>Ukupna površina svih topl. zona zgrade, AK (m2)</b>                    |                |
|   | <b>564,28</b>  |
| <b>Spec. god. isporučena en., Edel/Ak (kWh/m2a)</b>                       |                |
|   | <b>294,81</b>  |
| Spec. god. isporučena en., Edel,dop/Ak (kWh/m2a)                          | 250,00         |
| <b>Edel NE ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!</b>                    |                |
| <b>Spec. god. primarna en., Eprim/Ak (kWh/m2a)</b>                        |                |
|   | <b>351,64</b>  |
| Spec. god. primarna en., Eprim,dop/Ak (kWh/m2a)                           | 340,00         |
| <b>Eprim NE ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!</b>                   |                |

### **Zadovoljenje kriterija primjene obnovljivih izvora energije**

|  |   |
|--|---|
| Udio ukupne potrebne energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije, $(1 - E_{prim} / \Sigma Q_{nd}) * 100 (\%) = (1 - 199481 / 145364) * 100 (\%)$ | 0 |
| Udio obnovljivih izvora u potrebnoj energiji, 0 < 20% - NIJE OSTVARENO   |   |
| pretežita namjena zgrade: bolnice  |   |
| Eprim/AK: 351,64 kWh/m2a   |   |
| Zadovoljavanje kriterija za G0EZ (nZEB) prema udjelu OIE i Eprim/Ak: - NE  |   |

|   |  |  |                                |               |
|---|--|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         |  | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   |  | Šnježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite |  | 12. 2017.                      | Stranica : 26 |

### **Zaštita pregrijavanja prostorija zgrade zbog djelovanja sunčeva zračenja tijekom ljeta**

| naziv pročelja prostorije | orientacija | ploština<br>pročelja prost.<br>(m <sup>2</sup> ) | ploština<br>ostakljenja<br>prost. (m <sup>2</sup> ) | u sjeni | udio ostaklje-<br>nja (%) | stup. prop.<br>topl. energ.<br>q <sub>tot</sub> (-) | g <sub>tot</sub> * f (-) | dozvoljeni<br>g <sub>tot</sub> * f (-) | greška |
|---------------------------|-------------|--|---|---------|---------------------------|---|--------------------------|--|--------|
| ORDINACIJA                | N           | 12,00  | 3,64  |         | 0,30                      | 0,58  | 0,17                     | 0,40                                   |        |
| ORDINACIJA                | W           | 15,00  | 4,82  |         | 0,32                      | 0,58  | 0,19                     | 0,15                                   |        |
| ORDINACIJA                | E           | 12,00  | 3,64  |         | 0,30                      | 0,58  | 0,17                     | 0,15                                   |        |
| ORDINACIJA                | S           | 15,00  | 4,82  |         | 0,32                      | 0,58  | 0,19                     | 0,15                                   |        |

**Zaštita protiv sunčeva zračenja NE zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!**

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 27 |

### 3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

#### PRIMIJEŃJENI PROPISI I NORME

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
- Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 152/08, NN 49/11, NN 25/13)
- Zakon o normizaciji (NN 80/2013)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14) i na temelju čl. 26 tog Zakona preuzeti pravilnici
- Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.gl. 21/90)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koji građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13)
- Pravilnik o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest (NN 42/07)
- Pravilniku o izradi procjene opasnosti (NN 48/97, 114/02, 126/03, 144/09)
- Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izlaganja azbestu (NN 40/07)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/17)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštiti u zgradama (NN 128/15)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- HRN ISO 9836 - Standardi za svojstva zgrada – Definiranje i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011) - Performance standards in building – Definition and calculation of area and space indicators (ISO 9836:2011)
- HRN EN 13501-1 - Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -- 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar (EN 13501-1:2007+A1:2009) - Fire classification of construction products and building elements -- Part 1: Classification using data from reaction to fire tests (EN 13501-1:2007+A1:2009)
- HRN EN 13501-5 - Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -- 5. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja izloženosti krovova požaru izvana (EN 13501-5:2005+A1:2009) - Fire classification of construction products and building elements -- Part 5: Classification using data from external fire exposure to roofs tests (EN 13501-5:2005+A1:2009)
- ETAG 004, 03/00, 06/08, EXTERNAL THERMAL INSULATION COMPOSITE SYSTEMS WITH RENDERING

#### POPIS HRVATSKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA KOJE UPUĆUJU NA ZAHTJEVE KOJE, U SVEZI S TOPLINSKOM ZAŠTITOM, TREBAJU ISPUNITI TOPLINSKO-IZOLACIJSKI GRAĐEVNI PROIZVODI ZA ZGRADE

- HRN EN 13162:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made mineral wool (MW) products -- Specification (EN 13162:2012)
- HRN EN 13163:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (EPS) -- Specifikacija (EN 13163:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made expanded polystyrene (EPS) products -- Specification (EN 13163:2012)
- HRN EN 13164:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made extruded polystyrene foam (XPS) products -- Specification (EN 13164:2012)
- HRN EN 13165:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made rigid polyurethane foam (PU) products -- Specification (EN 13165:2012)
- HRN EN 13166:2012 - Toplinsko izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made phenolic foam (PF) products -- Specification (EN 13166:2012)
- HRN EN 13167:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made cellular glass (CG) products -- Specification (EN 13167:2012)
- HRN EN 13168:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made wood wool (WW) products -- Specification (EN 13168:2012)
- HRN EN 13169:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made expanded perlite board (EPB) products -- Specification (EN 13169:2012)
- HRN EN 13170:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made products of expanded cork (ICB) -- Specification (EN 13170:2012)
- HRN EN 13171:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made wood fibre (WF) products -- Specification (EN 13171:2012)
- HRN EN 13172:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2012) - Thermal insulation products -- Evaluation of conformity (EN 13172:2012)
- HRN EN 14314:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa I<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 28 |

pjene (PF) -- Specifikacija (EN 14314:2009+A1:2013)

- HRN EN 14315-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Proizvodi od prskane krute poliuretanske (PUR) i

poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav prskane krute pjene prije ugradnje (EN 14315-1:2013)

- HRN EN 14318-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Proizvodi od injektirane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav injektiranja krute pjene prije ugradnje (EN 14318-1:2013)

- HRN EN 14319-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Proizvodi od krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacije za sustav injektiranja krute pjene prije ugradnje (EN 14319-1:2013)

- HRN EN 14320-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Proizvodi od prskane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav prskane krute pjene prije ugradnje (EN 14320-1:2013) HRN EN 15732:2012 - Proizvodi ispunjeni laganim punjenjem i toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u građevinarstvu (CEA) -- Proizvodi od lakoagregatne kspandirane gline (LWA) (EN 15732:2012)

- HRN EN 16069:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od polietilenske pjene (PEF) -- Specifikacija (EN 16069:2012)

- HRN EN 13172:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2012) Thermal insulation products -- Evaluation of conformity (EN 13172:2012)

- HRN EN 1745:2012 - Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja toplinskih svojstava (EN 1745:2012) -Masonry and masonry products -- Methods for determining thermal properties (EN 1745:2012)

NORME ZA ISPITIVANJE NA KOJE UPUĆUJE PROPIS

- HRN EN 674:2005 - Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom (EN 674:1997)

- HRN EN 1026:2001 - Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja (EN 1026:2000)

- HRN EN 12207:2001 - Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Razredba (EN 12207:1999)

- HRN EN ISO 12412-2:2004 - Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona -- Određivanje koeficijenta prolaska topline metodom vruće komore -- 2. dio: Okviri (EN 12412-2:2003)

- HRN EN ISO 12567-1:2002 - Toplinske značajke prozora i vrata -- Određivanje prolaska topline metodom vruće komore -- 1. dio: Prozori i vrata u cjelini (ISO 12567-1:2000; EN ISO 12567-1:2000)

- HRN EN 13829:2002 - Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova (ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)

TEHNIČKA SVOJSTVA I DRUGI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVNE PROIZVODE

(1) Građevni proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite (u daljnjem tekstu: građevni proizvodi) moraju imati svojstva bitnih značajki propisanih posebnim propisom kojim su uređeni građevni proizvodi.

(2) Građevni proizvod može se ugraditi ako:

- je namijenjen za ugradnju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite,
- je za njega izdana izjava o svojstvima bitnih značajki građevnih proizvoda (dalje u tekstu: izjava o svojstvima) u skladu s posebnim propisom
- je propisno označen,
- ispunjava druge zahtjeve propisane posebnim propisima kojima se uređuje stavljanje na tržište odnosno stavljanje na raspolaganje na tržište građevnih proizvoda.

(3) Vrste građevnih proizvoda jesu:

- toplinsko-izolacijski građevni proizvodi,
- povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS),
- zide i proizvodi za zidanje

(4) Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite proizvode se u tvornicama izvan gradilišta, te moraju biti međusobno usklađeni na način da nakon izvedbe osiguravaju ispunjavanje zahtjeva određenih važećim propisima.

(5) Ocjenjivanje sukladnosti toplinsko-izolacijskih građevnih proizvoda za zgrade provodi se na način uređen u skladu s posebnim zakonom kojim se uređuje područje građevnih proizvoda.

ODRŽAVANJE ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

(1) Održavanje zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15), te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji.

(2) Održavanje zgrade koja je izvedena odnosno koja se izvodi u skladu s prije važećim propisima u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i propisima u skladu s kojima je zgrada izvedena.

(1) Održavanje zgrade u smislu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite podrazumijeva:

- pregled zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade i/ili na način određen posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji,
- izvođenje radova kojima se zgrada zadržava u stanju određenom projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) odnosno propisom u skladu s kojim je zgrada izvedena.

(2) Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja zgrade dokumentira se u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, te:

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 29 |

- izvješćima o pregledima i ispitivanjima zgrade i pojedinih njezinih dijelova,
- zapisima o radovima održavanja,
- na drugi prikladan način ako Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) ili posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13) nije što drugo određeno. Za održavanje zgrade dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili je uporabljivost dokazana u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15).

#### OGRANIČENJA ZRAKOPROPUSNOSTI OMOTAČA ZGRADE, VENTILIRANJE PROSTORA ZGRADE

- (1) Zgrada mora biti projektirana i izgrađena na način da građevni dijelovi koji čine omotač grijanog prostora zgrade, uključivo može-bitne spojnice između pojedinih građevnih dijelova i prozirne elemente koji nemaju mogućnost otvaranja, budu zrakonepropusni u skladu s dosegnutim stupnjem razvoja tehnike i tehnologije u vrijeme izrade projekta.
- (2) Zrakopropusnost prozora, balkonskih vrata i krovnih prozora mora ispuniti zahtjeve iz tablice 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15).
- (3) Iznimno od stavka 2. ovoga članka dopuštena je i veća zrakopropusnost od propisane ako je to potrebno:
- da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
  - zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.
- (1) Broj izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom kod zgrade u kojoj borave ili rade ljudi treba iznositi najmanje  $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$  ako propisom donesenim u skladu s Zakonom o prostornom uređenju i gradnji kojim se uređuje to područje nije drukčije propisano.
- (2) U vrijeme kada ljudi ne borave u dijelu zgrade koji je namijenjen za rad i/ili boravak ljudi, potrebno je osigurati izmjenu unutarnjeg zraka od najmanje  $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$ .
- (3) Najmanji broj izmjena zraka iz stavka 1. i stavka 2. ovoga članka mora biti veći u pojedinim dijelovima zgrade ako je to potrebno:
- da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
  - zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.
- (1) Ako se za ventiliranje zgrade osim prozora ili umjesto njih koriste i posebni uređaji s otvorima za ventiliranje, tada mora postojati mogućnost njihova jednostavnog ugađanja sukladno potrebama korisnika zgrade.
- (2) Odredba iz stavka 1. ovoga članka ne primjenjuje se kod ugradnje uređaja za ventiliranje s automatskom regulacijom propusnosti vanjskog zraka.
- (3) Uređaji za ventiliranje u zatvorenom stanju moraju ispuniti zahtjeve utvrđene u tablici 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08).
- (1) Ispunjavanje zahtjeva o zrakonepropusnosti iz odredbi članka 20. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) dokazuje se i ispitivanjem na izgrađenoj zgradi prema HRN EN 13829:2002, metoda određivanja A.
- (2) Prilikom ispitivanja iz stavka 1. ovoga članka, za razliku tlakova između unutarnjeg i vanjskog zraka od 50 Pa, izmjereni tok zraka, sveden na obujam grijanog zraka, ne smije biti veći od vrijednosti  $n_{50} = 3,0 \text{ h}^{-1}$  kod zgrada bez mehaničkog uređaja za provjetranje, odnosno  $n_{50} = 1,5 \text{ h}^{-1}$  kod zgrada s mehaničkim uređajem za provjetranje.
- (1) Za višestambene zgrade (stambene zgrade koje imaju više od jednog stana) zahtjevi navedeni u člancima 20., 21., 22., i 23. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) moraju biti zadovoljeni za svaki stan.
- (2) Za nestambene zgrade zahtjevi navedeni u člancima 20., 21., 22., i 23. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) odnose se na omotač grijanog dijela zgrade.

#### PROZORI I VRATA (prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06))

Tehnička svojstva prozora i vrata moraju biti takva da, u predviđenom roku trajanja građevine, uz propisanu odnosno projektom određenu ugradnju i održavanje, oni podnesu sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoline, tako da građevina u koju su ugrađeni ispunjava bitne zahtjeve.

Prozori i vrata smiju se ugraditi u građevinu ako ispunjavaju zahtjeve propisane Tehničkim propisom za prozore i vrata (NN 69/06) i ako su za prozor odnosno vrata izdane izjave o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa.

Dokumentacija s kojom se isporučuju prozori i/ili vrata mora sadržavati:

- podatke koji povezuju radnje i dokumentaciju o sukladnosti prozora odnosno vrata i izjave o sukladnosti, odnosno potvrde o sukladnosti prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06)
- podatke u vezi s označavanjem prozora odnosno vrata propisane u Prilogu iz članka 7. stavka 1. Tehničkog propisa za prozore i vrata (NN 69/06)
- druge podatke značajne za rukovanje, prijevoz, pretovar, skladištenje, ugradnju, uporabu i održavanje prozora i/ili vrata te za njihov utjecaj na bitna svojstva i trajnost građevine.

U slučaju nesukladnosti prozora odnosno vrata s tehničkim specifikacijama ili projektom za taj građevni proizvod, proizvođač prozora i/ili vrata mora odmah prekinuti njihovu proizvodnju i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovala.

Ako dođe do isporuke nesukladnog prozora i/ili vrata proizvođač odnosno uvoznik mora, bez odgode, o nesukladnosti toga građevnog proizvoda obavijestiti sve kupce, distributere, ovlaštenu pravnu osobu koja je sudjelovala u potvrđivanju sukladnosti i Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

Proizvođač odnosno uvoznik i distributer prozora i/ili vrata, te izvođač građevine, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava prozora odnosno vrata tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i njihove ugradnje u građevinu.

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 30 |

**Obrazac 1, list 1/4**

## ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

prema poglavlju VI. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili više

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| 1. INVESTITOR  |  | DOM ZDRAVLJA VIROVITIČKO-PODRAVSKE ŽUPANIJE  |  |
| 2. OZNAKA PROJEKTA   |  | 28/16  |  |
| 3. OPIS ZGRADE   |  |  |  |
| Naziv zgrade ili dijela zgrade   |  | AMBULANTA VIROVITICA-POSTOJEĆE   |  |
| Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina,naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina) |  | k.č.br. 1616<br>k.o. Virovitica-centar [332739]<br>GAJEVA 21<br>Virovitica [33000]; 127 m.n.v. |  |
| Mjesec i godina izrade projekta  |  | siječanj, 2018.  |  |
| Oplošje grijanog dijela zgrade A (m²)  |  | 1.992,15   |  |
| Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m³)  |  | 2.434,00   |  |
| Faktor oblika zgrade fo (m <sup>-1</sup> )   |  | 0,82   |  |
| Ploština korisne površine zgrade Ak (m²)   |  | 564,28   |  |
| Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)   |  | Etažno   |  |
| Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C  |  | 22   |  |
| Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C  |  | 26   |  |
| Meteorološka postaja s nadmorskom visinom  |  | SLATINA, n.v.: 127 m   |  |
| Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade Θe,mj,min (°C)                         |  | 0,4  |  |
| Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade Θe,mj,max (°C)                          |  | 21,5   |  |

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 31 |

**Obrazac 1, list 2/4**

| <b>4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE</b>   |                          |                   |
|---|--------------------------|-------------------|
| Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/a]  | <b>199.480,59</b>        |                   |
| Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)               | <i>najveća dopuštena</i> | <i>izračunata</i> |
|   | <b>340,00</b>            | <b>351,64</b>     |
| Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd [kWh/a]   | <b>84.799,59</b>         |                   |
| Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q'H,nd [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) | <i>najveća dopuštena</i> | <i>izračunata</i> |
|   | <b>54,78</b>             | <b>149,48</b>     |
| Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)   | <b>7.107,50</b>          |                   |
| Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade Q'C,nd [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)                                 | <i>najveća dopuštena</i> | <i>izračunata</i> |
|   | <b>50,00</b>             | <b>12,53</b>      |

Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q'H,nd [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] i Q'C,nd [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko su specifične vrijednosti Edel i Eprim niže za najmanje 20% od dopuštenih vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u




|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 32 |

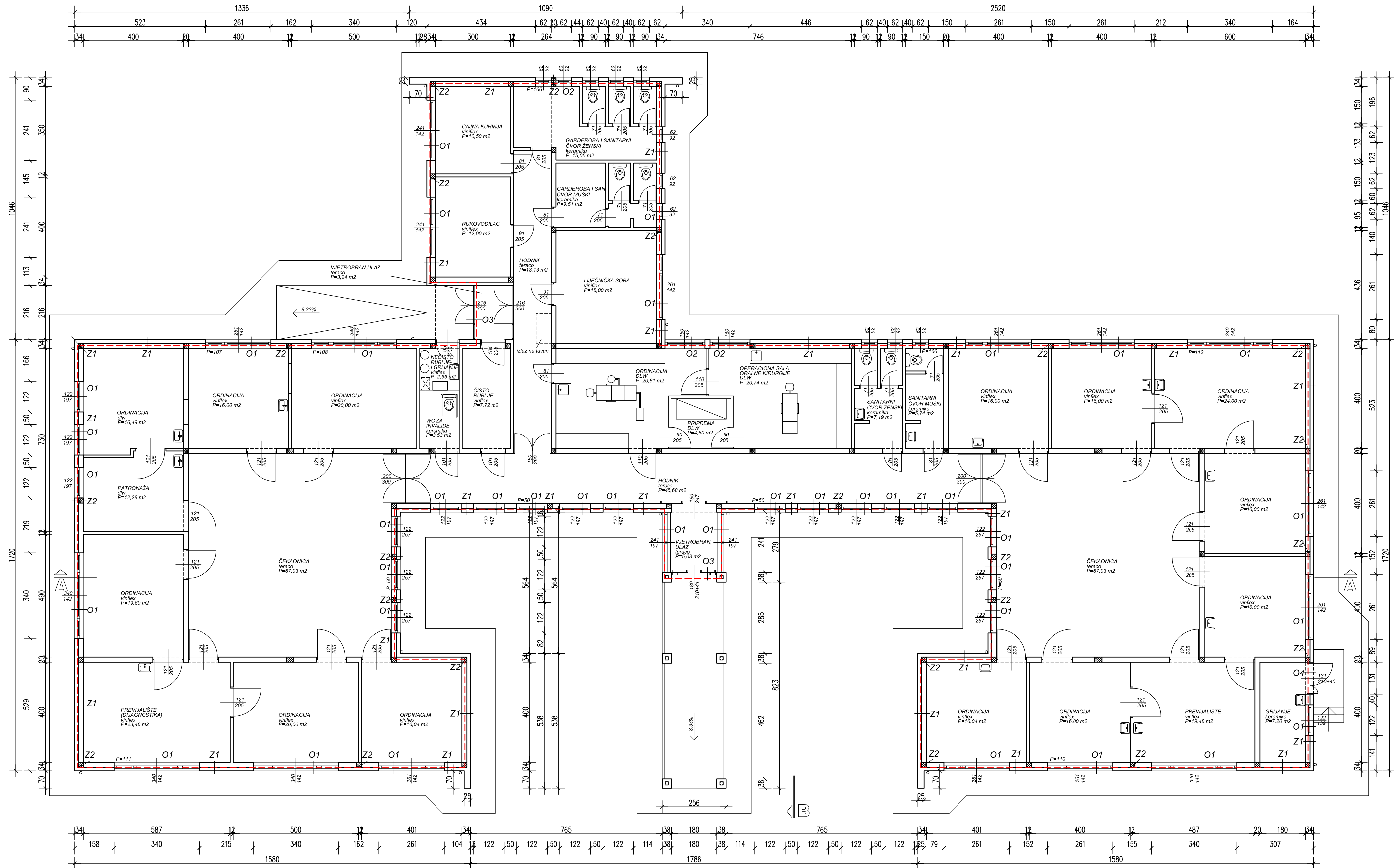
**Obrazac 1, list 3/4**

| 5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE  |   |                   |                      |
|--|---|-------------------|----------------------|
| POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA  |   | OSTVARENO<br>%    | ISPUNJENO<br>(DA/NE) |
| Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije                               |   | 0,0               | NE                   |
| Dijel energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode | Najmanje 25% iz sunčeva zračenja                                    |                   |                      |
|  | Najmanje 30% iz plinovite biomase                                   |                   |                      |
|  | Najmanje 50% iz čvrste biomase                                      |                   |                      |
|  | Najmanje 70% iz geotermalne energije                                |                   |                      |
|  | Najmanje 50% iz topline okoline                                     |                   |                      |
|  | Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću |                   |                      |
| Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42. stavak 2.  |   |                   |                      |
| Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne toplinske energije za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{H,nd}$       |   |                   |                      |
| Najmanje 4 m <sup>2</sup> ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)  |   |                   |                      |
| 6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE   |   |                   |                      |
| Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]                    | <i>najveći dopušteni</i>  | <i>izračunati</i> |                      |
|  | <b>0,74</b>   | <b>0,70</b>       |                      |
| Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)   | <b>1.394,28</b>   |                   |                      |
| Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{Ve,adj}$ (W/K)  | <b>308,28</b>   |                   |                      |
| Ukupni godišnji gubici topline $Q_l$ (kWh)   | <b>157.690,07</b>   |                   |                      |
| Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline $Q_i$ (kWh)  | <b>24.846,86</b>  |                   |                      |
| Godišnji iskoristivi solarni dobici topline $Q_s$ (kWh)  | <b>64.660,00</b>  |                   |                      |
| Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline $Q_g$ (kWh)   | <b>89.506,86</b>  |                   |                      |

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 33 |

**Obrazac 1, list 4/4**

| 7. ODGOVORNOST ZA PODATKE  |   |
|--|---|
| Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)  | ARHIS d.o.o. slatina, trg sv. josipa 1  |
| Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) | SNJEŽANA STIPEČ dipl.ing.arh.<br> |
| Glavni projektant zgrade (potpis i žig)  | SNJEŽANA STIPEČ dipl.ing.arh.<br> |
| Datum i pečat projektantske tvrtke   | 12.2017.<br>                   |



## TLOCRT PRIZEMLJA 1:100 -postojeće

### Z1/ VANJSKI ZID

-VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA 2,0 cm  
-SUPLJI BLOKOVI OD GLINE 19,0 cm  
-PVC FOLIJ 0,02 cm  
-MINERALNA VUNA (MW) 2,0 cm  
-PUNA OPEKA OD GLINE 12,0 cm  
-VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA 2,0 cm

### S1/ FERT STROP PREMA TAVANU

-RABICIRANI CEM. ESTRIH 4,0 cm  
-PVC FOLIJ 0,02 cm  
-EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS) 4,0 cm  
-FERT STROP 20,0 cm  
-VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA 2,0 cm

### Z2/ AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU

-VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA 2,0 cm  
-ARMIRANI BETON 28,0 cm  
-DRVOLIT (VLAKNOCEMENTNE) PLOČE 0,5 cm  
-EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS) 4,0 cm  
-DRVOLIT (VLAKNOCEMENTNE) PLOČE 0,5 cm  
-VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA 2,0 cm

### S2/ AB STROP PREMA TAVANU

-RABICIRANI CEM. ESTRIH 4,0 cm  
-PVC FOLIJ 0,02 cm  
-EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS) 5,0 cm  
-AB PLOČA 18,0 cm  
-VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA 2,0 cm

### Z3/ VANJSKI ZID OD FASADNE OPEKE

-VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA 2,0 cm  
-SUPLJI BLOKOVI OD GLINE 19,0 cm  
-PVC FOLIJ 0,02 cm  
-MINERALNA VUNA (MW) 2,0 cm  
-PUNA OPEKA OD GLINE 12,0 cm

### S3/ STROP KOSI KROV

-CRIJEP 1,0 cm  
-DRVENE LETVE-KRIŽNO 5,0 cm  
-DRVENA KROVNA KONSTRUKCIJA 10,0 cm  
-POLIETILENSKA FOLIJ 0,025 cm  
-DRVO (LAMPERIJA) 1,0 cm

### Z4/ ZID PREMA TAVANU

-VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA 2,0 cm  
-SUPLJI BLOKOVI OD GLINE 19,0 cm

### P1/ POD NA TLU

-ZAVRŠNI POD (KERAMIKA, LINOLEUM) 1,0 cm  
-RABICIRANI CEM. ESTRIH 5,0 cm  
-PVC FOLIJ 0,02 cm  
-EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS) 5,0 cm  
-BITUMENSKA TRAKA S ULOSKOM KROVNOG KARTONA 1,0 cm  
-ARMIRANO BETONSKA PODLOGA SA ZASLAĐENOM POVRŠINOM 10,0 cm  
-NABIJENI ŠLIJUNAK 15,0 cm

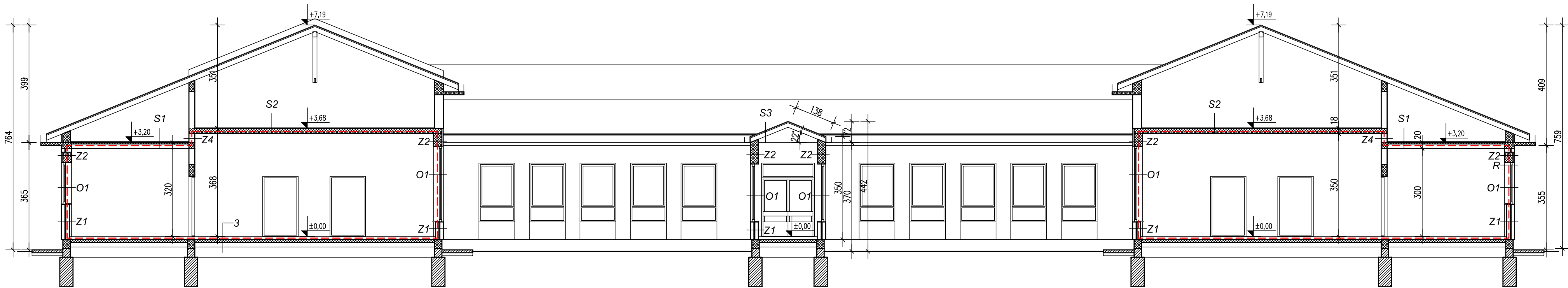
O1/ DRVENI PROZORI  
O2/ AL PROZORI S PREKINUTIM T. MOSTOM  
O3/ AL PROZOR BEZ PREKINUTOG T. MOSTA  
O4/ METALNA PUNA VRATA

GRANICA GRIJANOG PROSTORA  
TEMPERATURA GRIJANJA 22°C  
TEMPERATURA HLAĐENJA 26°C

UKUPNA PLOŠTINA KORISNE  
POVRŠINE ZGRADE (NETTO): 564,28 m<sup>2</sup>  
UKUPNA PLOŠTINA PODNE  
POVRŠINE ZGRADE (BRUTTO): 738,00 m<sup>2</sup>

|   |  |   |                 |                    |                  |
|---|--|---|-----------------|--------------------|------------------|
| <b>ARHIS d.o.o.</b><br>Za projektiranje, gradnju i nadzor                             | Trg. sv. Josipa 1<br>33520 Slatina<br>tel: 033 553 171 | BROJ T.D.<br>28/16-GP                                       | ŠKEDRO<br>1:100 | DATUM<br>12. 2017. | BROJ LISTA<br>01 |
| INVESTITOR:<br>VIROVITIČKO PODRAVSKA ŽUPANIJA<br>TRG LJUDEVITA PATACIĆA 1, VIROVITICA | SADRŽAJ:<br>TLOCRT PRIZEMLJA - postojeće               | PROJEKTANT:<br>SNIJEŽANA STIPEČ dipl.ing. arh.              |                 |                    |                  |
| GRAĐEVINA:<br>ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-<br>ENERGETSKA OBNOVA                 | LOKACIJA:<br>LJUDEVITA GAJA 21, VIROVITICA             | VRSTA I FAZA<br>PROJEKTA: GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT      |                 |                    |                  |
|   |  | SNIJEŽANA STIPEČ<br>dipl.ing. arh.<br>Ovlaštena arhitektica |                 |                    |                  |

PRESJEK A-A 1:100  
-postojeće



Z1/ VANJSKI ZID

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA  | 2,0 cm  |
| -ŠUPLJI BLOKOVİ OD GLINE | 19,0 cm |
| -PVC FOLIJA              | 0,02 cm |
| -MINERALNA VUNA (MW)     | 2,0 cm  |
| -PUNA OPEKA OD GLINE     | 12,0 cm |
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA  | 2,0 cm  |

Z2/ AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA         | 2,0 cm  |
| -ARMIRANI BETON                 | 28,0 cm |
| -DRVOLIT (VLAKNOCEMENTNE) PLOČE | 0,5 cm  |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS)  | 4,0 cm  |
| -DRVOLIT (VLAKNOCEMENTNE) PLOČE | 0,5 cm  |
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA         | 2,0 cm  |

Z3/ VANJSKI ZID OD FASADNE OPEKE

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA  | 2,0 cm  |
| -ŠUPLJI BLOKOVİ OD GLINE | 19,0 cm |
| -PVC FOLIJA              | 0,02 cm |
| -MINERALNA VUNA (MW)     | 2,0 cm  |
| -PUNA OPEKA OD GLINE     | 12,0 cm |

Z4/ ZID PREMA TAVANU

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA  | 2,0 cm  |
| -ŠUPLJI BLOKOVİ OD GLINE | 19,0 cm |

P1/ POD NA TLU

|  |         |
|--|---------|
| -ZAVRŠNI POD (KERAMIKA, LINOLEUM)                  | 1,0 cm  |
| -RABICIRANI CEM. ESTRIH                            | 5,0 cm  |
| -PVC FOLIJA  | 0,02 cm |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS)                     | 5,0 cm  |
| -BITUMENSKA TRAKA S ULOŠKOM                        | 1,0 cm  |
| -KROVNOG KARTONA                                   | 1,0 cm  |
| -ARMIRANO BETONSKA PODLOGA SA ZAGLAĐENOM POVRŠINOM | 10,0 cm |
| -NABIJENI ŠLJUNAK                                  | 15,0 cm |

S1/ FERT STROP PREMA TAVANU

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| -RABICIRANI CEM. ESTRIH        | 4,0 cm  |
| -PVC FOLIJA                    | 0,02 cm |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS) | 4,0 cm  |
| -FERT STROP                    | 20,0 cm |
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA        | 2,0 cm  |

S2/ AB STROP PREMA TAVANU

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| -RABICIRANI CEM. ESTRIH        | 4,0 cm  |
| -PVC FOLIJA                    | 0,02 cm |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS) | 5,0 cm  |
| -AB PLOČA                      | 18,0 cm |
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA        | 2,0 cm  |

S3/ STROP KOSI KROV

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| -CRIJEP                     | 1,0 cm   |
| -DRVENE LETVE-KRIŽNO        | 5,0 cm   |
| -DRVENA KROVNA KONSTRUKCIJA | 10,0 cm  |
| -MINERALNA VUNA (MW)        | 0,025 cm |
| -POLIETILENSKA FOLIJA       | 1,0 cm   |
| -DRVO (LAMPERIJA)           | 1,0 cm   |

O1/ DRVENI PROZORI  
O2/ AL PROZORI S PREKINUTIM T. MOSTOM  
O3/ AL PROZOR BEZ PREKUNUTOG T. MOSTA  
O4/ METALNA PUNA VRATA

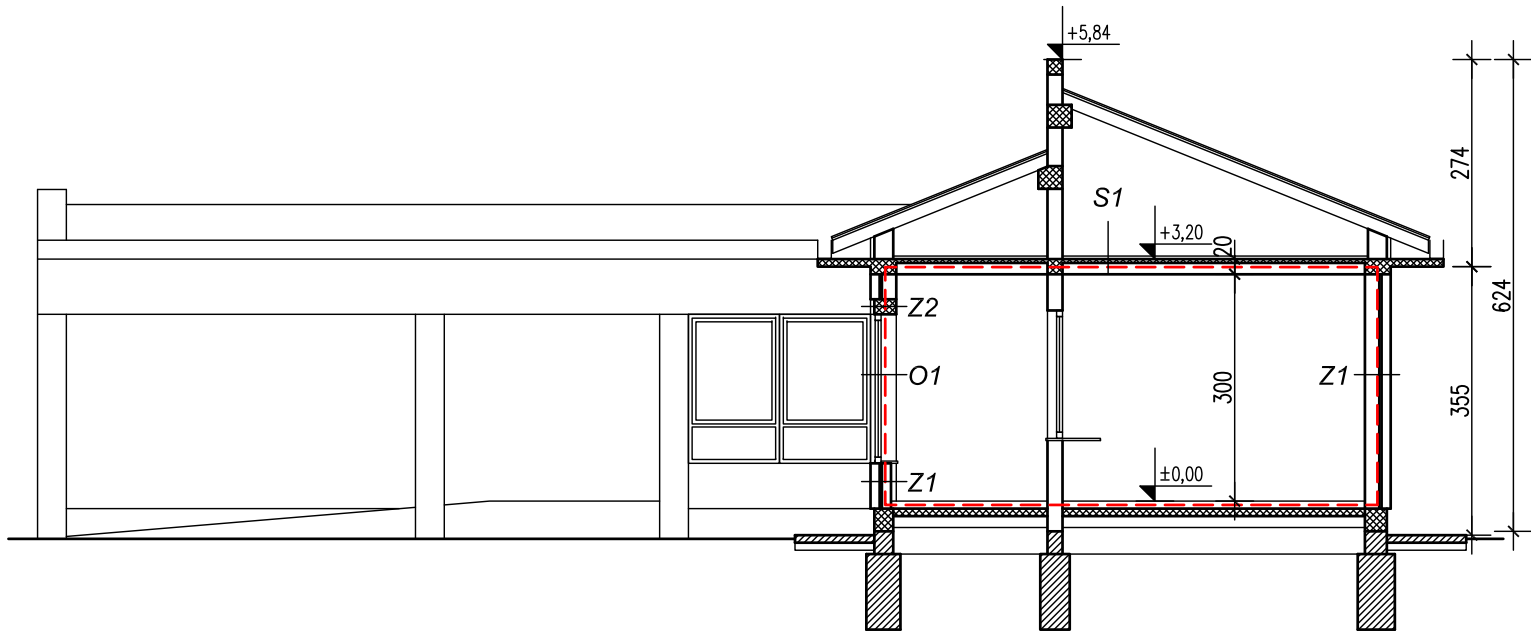


GRANICA GRIJANOG PROSTORA  
TEMPERATURA GRIJANJA 22°C  
TEMPERATURA HLADENJA 26°C

|   |   |                       |                   |                     |                   |
|---|---|-----------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| <b>ARHIS</b> d.o.o.<br>Za projektiranje, gradnje i nadzor                             | Trg sv. Josipa 1<br>33520 Slatina<br>tel/fax: 033 553 171 | BROJ T.D.<br>28/16-GP | MERILLO:<br>1:100 | DATUM:<br>12. 2017. | BROJ LISTA:<br>02 |
| INVESTITOR:<br>VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA<br>TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA | SADRŽAJ:<br>PRESJEK A-A - postojeće                       |                       |                   |                     |                   |
| GRAĐEVINA:<br>ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-<br>ENERGETSKA OBNOVA                 | PROJEKTANT:<br>SNJEŽANA STIPEČ dipl.ing.arh.              |                       |                   |                     |                   |
| LOKACIJA:<br>LJUDEVITA GAJA 21, VIROVITICA  |   |                       |                   |                     |                   |
| VRSTA I FAZA<br>PROJEKTA:<br>GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT                             |   |                       |                   |                     |                   |



PRESJEK B-B 1:100  
-postojeće



Z1/ VANJSKI ZID

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA  | 2,0 cm  |
| -ŠUPLJI BLOKOVI OD GLINE | 19,0 cm |
| -PVC FOLIJA              | 0,02 cm |
| -MINERALNA VUNA (MW)     | 2,0 cm  |
| -PUNA OPEKA OD GLINE     | 12,0 cm |
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA  | 2,0 cm  |

Z2/ AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA         | 2,0 cm  |
| -ARMIRANI BETON                 | 28,0 cm |
| -DRVOLIT (VLAKNOCEMENTNE) PLOČE | 0,5 cm  |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS)  | 4,0 cm  |
| -DRVOLIT (VLAKNOCEMENTNE) PLOČE | 0,5 cm  |
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA         | 2,0 cm  |

Z3/ VANJSKI ZID OD FASADNE OPEKE

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA  | 2,0 cm  |
| -ŠUPLJI BLOKOVI OD GLINE | 19,0 cm |
| -PVC FOLIJA              | 0,02 cm |
| -MINERALNA VUNA (MW)     | 2,0 cm  |
| -PUNA OPEKA OD GLINE     | 12,0 cm |

Z4/ ZID PREMA TAVANU

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA  | 2,0 cm  |
| -ŠUPLJI BLOKOVI OD GLINE | 19,0 cm |

P1/ POD NA TLU

|  |         |
|--|---------|
| -ZAVRŠNI POD (KERAMIKA, LINOLEUM)                  | 1,0 cm  |
| -RABICIRANI CEM. ESTRIH                            | 5,0 cm  |
| -PVC FOLIJA  | 0,02 cm |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS)                     | 5,0 cm  |
| -BITUMENSKA TRAKA S ULOŠKOM KROVNOG KARTONA        | 1,0 cm  |
| -ARMIRANO BETONSKA PODLOGA SA ZAGLAĐENOM POVRŠINOM | 10,0 cm |
| -NABIJENI ŠLJUNAK                                  | 15,0 cm |

S1/ FERT STROP PREMA TAVANU

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| -RABICIRANI CEM. ESTRIH        | 4,0 cm  |
| -PVC FOLIJA                    | 0,02 cm |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS) | 4,0 cm  |
| -FERT STROP                    | 20,0 cm |
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA        | 2,0 cm  |

S2/ AB STROP PREMA TAVANU

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| -RABICIRANI CEM. ESTRIH        | 4,0 cm  |
| -PVC FOLIJA                    | 0,02 cm |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS) | 5,0 cm  |
| -AB PLOČA                      | 18,0 cm |
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA        | 2,0 cm  |

S3/ STROP KOSI KROV

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| -CRIJEP                     | 1,0 cm   |
| -DRVENE LETVE-KRIŽNO        | 5,0 cm   |
| -DRVENA KROVNA KONSTRUKCIJA |          |
| -MINERALNA VUNA (MW)        | 10,0 cm  |
| -POLIETILENSKA FOLIJA       | 0,025 cm |
| -DRVO (LAMPERIJA)           | 1,0 cm   |

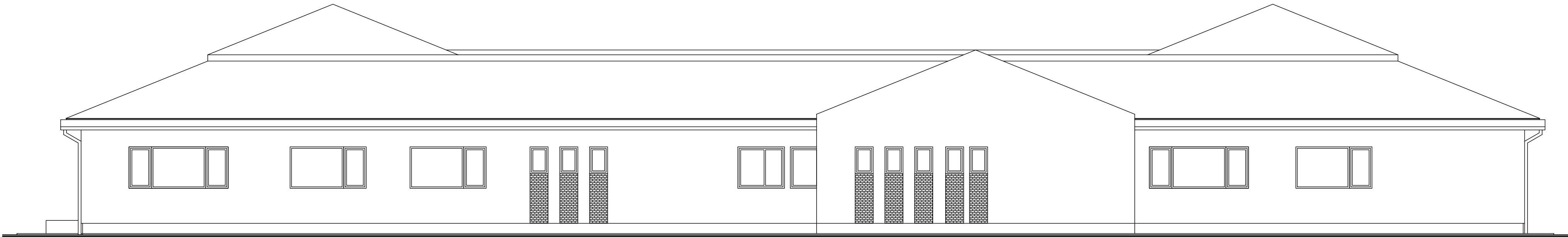
O1/ DRVENI PROZORI

O2/ AL PROZORI S PREKINUTIM T. MOSTOM  
O3/ AL PROZOR BEZ PREKINUTOG T. MOSTA  
O4/ METALNA PUNA VRATA

GRANICA GRIJANOG PROSTORA  
TEMPERATURA GRIJANJA 22°C  
TEMPERATURA HLADENJA 26°C

|  |  |   |                       |                               |                    |                  |
|--|--|---|-----------------------|-------------------------------|--------------------|------------------|
| <b>ARHIS</b> d.o.o.<br>Za projektiranje, građenje i nadzor |  | Trg sv. Josipa 1<br>33520 Slatina<br>tel/fax: 033 553 171 | BROJ T.D.<br>28/16-GP | MJERILO<br>1:100              | DATUM<br>12. 2017. | BROJ LISTA<br>03 |
| INVESTITOR:  | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA<br>TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA | SADRŽAJ:  |                       | PRESJEK B-B - postojeće       |                    |                  |
| GRAĐEVINA:   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-<br>ENERGETSKA OBNOVA                | PROJEKTANT:   |                       | SNJEŽANA STIPEČ dipl.ing.arh. |                    |                  |
| LOKACIJA:  | LJUDEVITA GAJA 21, VIROVITICA  |   |                       |                               |                    |                  |
| VRSTA I FAZA<br>PROJEKTA:                                  | GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT   |   |                       |                               |                    |                  |

PROČELJA 1:100  
-postojeće



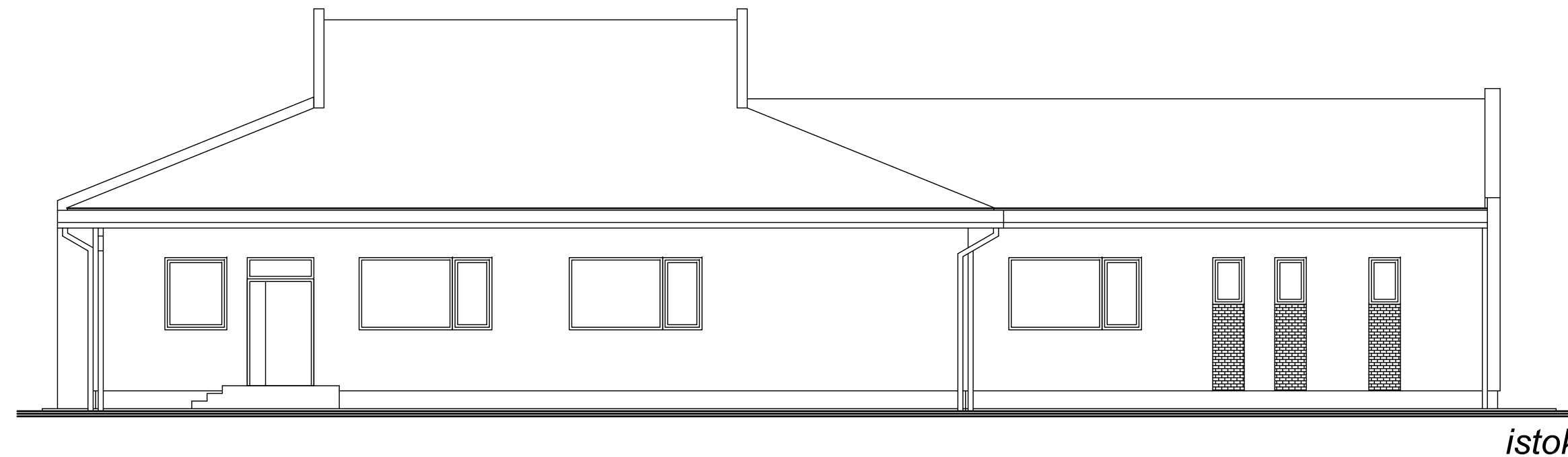
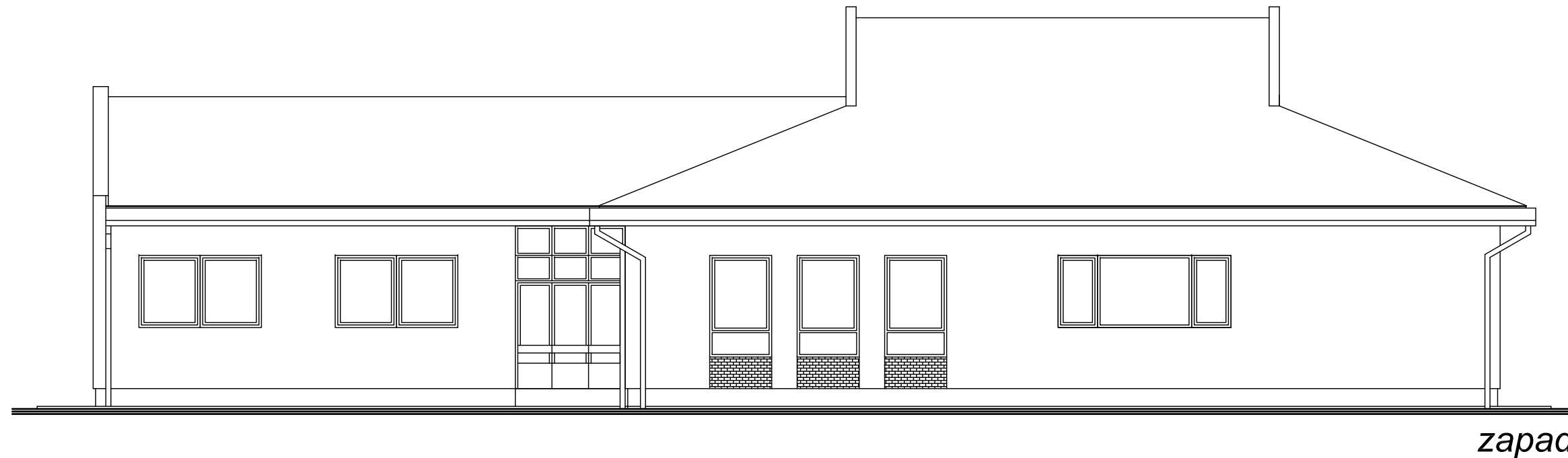
sjever


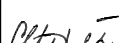


jug

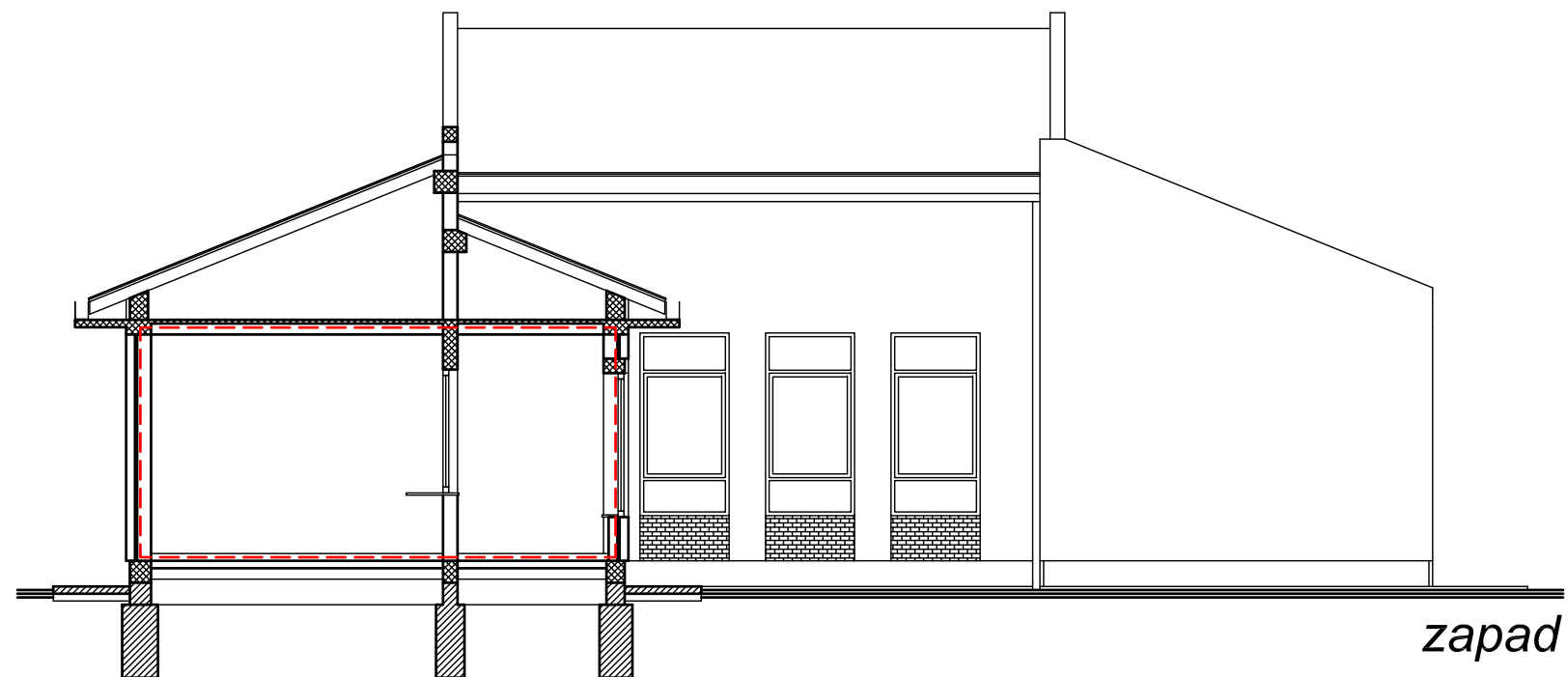
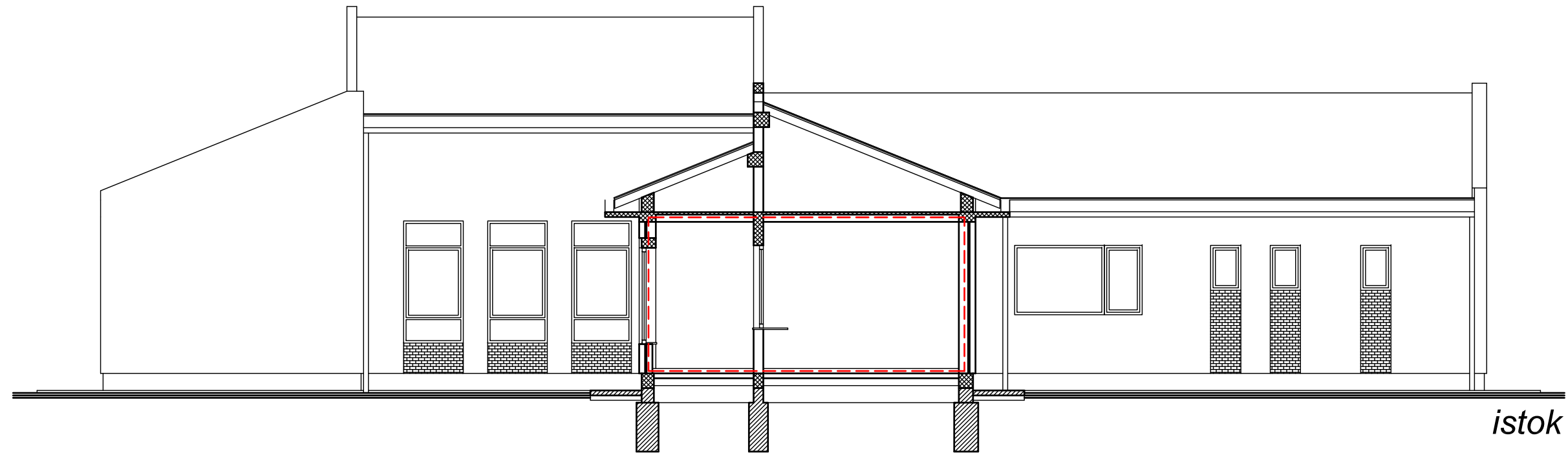
|  |   |  |                                    |                     |                   |
|--|---|--|------------------------------------|---------------------|-------------------|
| <div>ARHIS d.o.o.</div> <div>Za projektiranje, građenje i nadzor</div> | Trg sv. Josipa 1<br>33520 Slatina<br>tel/fax: 033 553 171                             | BROJ T.D.<br>28/16-GP  | MJERLO:<br>1:100                   | DATUM:<br>12. 2017. | BROJ LISTA:<br>04 |
|  | INVESTITOR:<br>VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA<br>TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA | SADRŽAJ:   | PROČELJA - sjever, jug - postojeće |                     |                   |
|  | GRAĐEVINA:<br>ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-<br>ENERGETSKA OBNOVA                 | PROJEKTANT:  | SNJEŽANA STIPEČ dipl.ing.arh.      |                     |                   |
|  | LOKACIJA:<br>LJUDEVITA GAJA 21, VIROVITICA  | <div>Stipeč</div> <div>SNJEŽANA STIPEČ<br/>dipl.ing.arh.<br/>OVLAŠTENA ARHITEKTICA</div> |                                    |                     |                   |
|  | VRSTA I FAZA<br>PROJEKTA:   |  |                                    |                     |                   |
| GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT   |   |  |                                    |                     |                   |


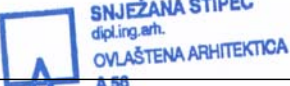
PROČELJA 1:100  
-postojeće




|  |  |   |   |                                     |                     |                   |
|--|--|---|---|-------------------------------------|---------------------|-------------------|
| <div>ARHIS d.o.o.</div> <div>Za projektiranje, građenje i nadzor</div> |  | Trg sv. Josipa 1<br>33520 Slatina<br>tel/fax: 033 553 171 | BROJ T.D.<br>28/16-GP   | MJERILO:<br>1:100                   | DATUM:<br>12. 2017. | BROJ LISTA:<br>05 |
| INVESTITOR:  | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA<br>TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA |   | SADRŽAJ:  | PROČELJA - zapad, istok - postojeće |                     |                   |
| GRAĐEVINA:   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-<br>ENERGETSKA OBNOVA                |   | PROJEKTANT:   | SNJEŽANA STIPEČ dipl.ing.arh.       |                     |                   |
| LOKACIJA:  | LJUDEVITA GAJA 21, VIROVITICA  |   | <div></div> |                                     |                     |                   |
| VRSTA I FAZA<br>PROJEKTA:  | GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT   |   |   |                                     |                     |                   |

# PROČELJA 1:100 -postojeće



|  |  |   |  |                                     |                     |                   |
|--|--|---|--|-------------------------------------|---------------------|-------------------|
| <div>ARHIS d.o.o.</div> <div>Za projektiranje, građenje i nadzor</div> |  | Trg sv. Josipa 1<br>33520 Slatina<br>tel/fax: 033 553 171 | BROJ T.D.<br>28/16-GP  | MJERILO:<br>1:100                   | DATUM:<br>12. 2017. | BROJ LISTA:<br>06 |
| INVESTITOR:  | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA<br>TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA |   | SADRŽAJ:   | PROČELJA - zapad, istok - postojeće |                     |                   |
| GRAĐEVINA:   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-<br>ENERGETSKA OBNOVA                |   | PROJEKTANT:<br>SNJEŽANA STIPEČ dipl.ing.arh.<br><br> |                                     |                     |                   |
| LOKACIJA:  | LJUDEVITA GAJA 21, VIROVITICA  |   |  |                                     |                     |                   |
| VRSTA I FAZA<br>PROJEKTA:  | GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT   |   |  |                                     |                     |                   |

|                |   |  |
|----------------|---|--|
| INVESTITOR     | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA<br>TRG. LJ. PATAČIĆA 1, VIROVITICA |  <p>Za projektiranje, građenje i nadzor</p> <p>Trg sv. Josipa 1 33520 Slatina<br/>tel/fax: 033 553 171<br/><a href="mailto:arhis@vt.t-com.hr">arhis@vt.t-com.hr</a></p> |
| GRAĐEVINA      | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-<br>ENEGETSKA OBNOVA            |  |
| LOKACIJA       | GAJEVA 21, VIROVITICA   |  |
| BROJ PROJEKTA: | 28/16-GP ; Z.O.P. 28/16   |  |

1

### 3. REKONSTRUIRANO STANJE STANJE

- PRORAČUN RACINALNE UPORABE ENERGIJE I TOPINSKE ZAŠTITE
- PROGRAM KONTOLE I OSIGURANJA KVALITETE
- ISKAZNICA
- GRAFIČKI PRILOZI
  1. Tlocrt prizemlja
  2. Presjek A-A
  3. Presjek B-B
  4. Pročelje - sjever, jug
  5. Pročelje - zapad, istok
  6. Pročelje - istok, zapad

|   |   |                                |              |
|---|---|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA          | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21,<br>VIROVITICA | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite  | 12. 2017.                      | Stranica : 1 |

## Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

napravljen za zgradu:  
**ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA  
-REKONSTRUIRANO**

prema zahtjevima iz  
Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama  
"Narodne novine", broj. 128/15

Projektant: SNJEŽANA STIPEČ dipl.ing.arh.

12.2017.


**SNJEŽANA STIPEČ**  
 dipl.ing.arh.  
 OVLAŠTENA ARHITEKTICA  
 A 56  
*Stipeč*

|   |  |                                |              |
|---|--|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 2 |

## PROPISI I HRVATSKE NORME

### Propisi

Zakon o gradnji, NN 153/13, 20/17

Zakon o energetske učinkovitosti, NN 127/14

Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju NN (88/17)  
Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštiti zgrada NN 128/15  
Tehnički propis za prozore i vrata NN 69/06

### Hrvatske norme

HRN EN 410:2011 Staklo u graditeljstvu -- Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja (EN 410:2011)  
HRN EN 673:2011 Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U vrijednost) -- Proračunska metoda (EN 673:2011)  
 HRN EN ISO 6946:2008 Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade -- Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline -- Metoda proračuna (ISO 6946:2007; EN ISO 6946:2007)  
 HRN ISO 9836:2011 Standardi za svojstva zgrada -- Definicije i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011)  
HRN EN ISO 10077-1:2008 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006; EN ISO 10077-1:2006)  
HRN EN ISO 10077-1:2008/Ispr.1:2010 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006/Cor 1:2009; EN ISO 10077-1:2006/AC:2009)  
 HRN EN ISO 10211:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Toplinski tokovi i površinske temperature -- Detaljni proračuni (ISO 10211:2007; EN ISO 10211:2007)  
HRN EN ISO 10456:2008 Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablične projektne vrijednosti i postupci određivanja nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti (ISO 10456:2007; EN ISO 10456:2007)  
HRN EN 12464-1:2012 Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)  
HRN EN 12524:2002 Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablice projektnih vrijednosti (EN 12524:2000)  
 HRN EN 12831:2004 Sustavi grijanja u građevinama -- Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)  
HRN EN ISO 13370:2008 Toplinske značajke zgrada -- Prijenos topline preko tla -- Metode proračuna (ISO 13370:2007; EN ISO 13370:2007)  
 HRN EN 13779:2008 Ventilacija u nestambenim zgradama -- Zahtjevi za sustave ventilacije i klimatizacije (EN 13779:2007)  
HRN EN ISO 13788:2002 Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija -- Metode proračuna (ISO 13788:2001; EN ISO 13788:2001)  
 HRN EN ISO 13789:2008 Toplinske značajke zgrada -- Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom -- Metoda proračuna (ISO 13789:2007; EN ISO 13789:2007)  
HRN EN ISO 13790:2008 Energetska svojstva zgrada -- Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora (EN ISO 13790:2008)  
HRN EN ISO 14683:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koeficijent prolaska topline -- Pojednostavnjene metode i zadane utvrđene vrijednosti (ISO 14683:2007; EN ISO 14683:2007)  
 HRN EN 15193:2008 Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007)  
HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011 Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007/AC:2010)  
 HRN EN 15232:2012 Energijske značajke zgrada -- Utjecaj automatizacije zgrada, nadzor i upravljanje zgradama (EN 15232:2012)  
HRN EN 15251:2008 Ulazni mikroklimatski parametri za projektiranje i ocjenjivanje energijskih značajka zgrada koji se odnose na kvalitetu zraka, toplinsku lagodnost, osvjetljenje i akustiku (EN 15251:2007)

|   |  |                                |              |
|---|--|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 3 |

## Propisi

Zakon o gradnji, NN 153/13, 20/17

Zakon o energetskej učinkovitosti, NN 127/14

Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju NN (88/17)  
Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštiti zgrada NN 128/15  
Tehnički propis za prozore i vrata NN 69/06

## Hrvatske norme

HRN EN 410:2011 Staklo u graditeljstvu -- Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja (EN 410:2011)  
HRN EN 673:2011 Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U vrijednost) -- Proračunska metoda (EN 673:2011)  
HRN EN ISO 6946:2008 Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade -- Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline -- Metoda proračuna (ISO 6946:2007; EN ISO 6946:2007)  
HRN ISO 9836:2011 Standardi za svojstva zgrada -- Definicije i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011)  
HRN EN ISO 10077-1:2008 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006; EN ISO 10077-1:2006)  
HRN EN ISO 10077-1:2008/Ispr.1:2010 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006/Cor 1:2009; EN ISO 10077-1:2006/AC:2009)  
HRN EN ISO 10211:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Toplinski tokovi i površinske temperature -- Detaljni proračuni (ISO 10211:2007; EN ISO 10211:2007)  
HRN EN ISO 10456:2008 Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablične projektne vrijednosti i postupci određivanja nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti (ISO 10456:2007; EN ISO 10456:2007)  
HRN EN 12464-1:2012 Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)  
HRN EN 12524:2002 Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablice projektnih vrijednosti (EN 12524:2000)  
HRN EN 12831:2004 Sustavi grijanja u građevinama -- Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)  
HRN EN ISO 13370:2008 Toplinske značajke zgrada -- Prijenos topline preko tla -- Metode proračuna (ISO 13370:2007; EN ISO 13370:2007)  
HRN EN 13779:2008 Ventilacija u nestambenim zgradama -- Zahtjevi za sustave ventilacije i klimatizacije (EN 13779:2007)  
HRN EN ISO 13788:2002 Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija -- Metode proračuna (ISO 13788:2001; EN ISO 13788:2001)  
HRN EN ISO 13789:2008 Toplinske značajke zgrada -- Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom -- Metoda proračuna (ISO 13789:2007; EN ISO 13789:2007)  
HRN EN ISO 13790:2008 Energetska svojstva zgrada -- Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora (EN ISO 13790:2008)  
HRN EN ISO 14683:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koeficijent prolaska topline -- Pojednostavnjene metode i zadane utvrđene vrijednosti (ISO 14683:2007; EN ISO 14683:2007)  
HRN EN 15193:2008 Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007)  
HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011 Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007/AC:2010)  
HRN EN 15232:2012 Energijske značajke zgrada -- Utjecaj automatizacije zgrada, nadzor i upravljanje zgradama (EN 15232:2012)  
HRN EN 15251:2008 Ulazni mikroklimatski parametri za projektiranje i ocjenjivanje energijskih značajka zgrada koji se odnose na kvalitetu zraka, toplinsku lagodnost, osvjetljenje i akustiku (EN 15251:2007)

|   |  |                                |              |
|---|--|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 4 |

### Lokacija zgrade:

Ulica, kućni broj: GAJEVA 21  
 Poštanski broj: Virovitica [33000]  
 Katastarska općina: Virovitica-centar [332739]  
 Katastarska čestica: 1616  
 Kategorija zgrade iz TPRUETZZ prema namjeni zone s najvećim Ak: bolnice  
 Namjena zgrade: bolnica - zgrada u kojoj se pruža medicinski i kirurški tretman

### Vrsta zgrade prema PEPZEC

prema namjeni zone s najvećim Ak: 5. bolnice  
 prema složenosti tehničkih sustava:  
 Nova zgrada: NE  
 Godina izgradnje: 1987  
 Etažnost: 1  
 Meteorološka postaja: SLATINA  
 Nadmorska visina: 127 mnv (meteorološka postaja); 127 mnv (lokacija zgrade)  
 Referentna klima: KONTINENTALNA HRVATSKA

### Investitor:

Naziv: DOM ZDRAVLJA VIROVITIČKO-PODRAVSKE ŽUPANIJE  
 Ulica, kućni broj: TRG LJUDEVITA GAJA 21  
 Poštanski broj: Virovitica [33000]

### Ostali podaci iz projekta:

Naziv zgrade: AMBULANTA U GRADINI-FAZA I  
 Glavni projektant: SNJEŽANA STIPEČ dipl.ing.arh.  
 Zajednička oznaka projekta: 28/16  
 Projektant: SNJEŽANA STIPEČ dipl.ing.arh.  
 Tehnički dnevnik: 28/16-GP

### Geometrijske karakteristike zgrade:

|   |          |
|---|----------|
| Obujam grijanog dijela, $V_e$ (m³):         | 2.434,00 |
| Neto obujam, $V$ (m³):                      | 1.849,84 |
| Korisna površina, $A_K$ (m²):               | 564,28   |
| Bruto podna površina, $A_f$ (m²):           | 738,00   |
| Vanjska površina grijanog dijela, $A$ (m²): | 2.014,83 |
| Faktor oblika, $f_o$ (m⁻¹):                 | 0,83     |

Utjecaj toplinskih mostova uzet je u obzir povećanjem koeficijenta prolaska topline,  $U$  (W/m²K), svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za  $U_{TM} = 0,05$  (W/m²K)

| PODACI O TERMOTEHNIČKIM SUSTAVIMA ZGRADE                         |  |  |  |
|--|--|--|--|
| Način grijanja zgrade  | <input type="checkbox"/> lokalno<br><input type="checkbox"/> etažno  | <input checked="" type="checkbox"/> centralno  | <input type="checkbox"/> nema                |
| Način pripreme potrošne tople vode                               | <input type="checkbox"/> lokalno<br><input type="checkbox"/> spremnik  | <input checked="" type="checkbox"/> centralno<br><input type="checkbox"/> protočno   | <input type="checkbox"/> nema                |
| Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje         |  |  |  |
| Izvor energije za grijanje zgrade                                | <input checked="" type="checkbox"/> prirodni plin<br><input type="checkbox"/> loživo ulje<br><input type="checkbox"/> drvo (cjepanice)<br><input type="checkbox"/> daljinski izvor | <input type="checkbox"/> ukapljeni naftni plin<br><input type="checkbox"/> električna energija<br><input type="checkbox"/> drvena biomasa<br><input type="checkbox"/> .....            | <input type="checkbox"/> nema                |
| Izvor energije za pripremu potrošne tople vode                   | <input type="checkbox"/> prirodni plin<br><input type="checkbox"/> loživo ulje<br><input type="checkbox"/> drvo (cjepanice)<br><input type="checkbox"/> daljinski izvor            | <input type="checkbox"/> ukapljeni naftni plin<br><input type="checkbox"/> električna energija<br><input type="checkbox"/> drvena biomasa<br><input checked="" type="checkbox"/> ..... | <input type="checkbox"/> nema                |
| Način hlađenja zgrade  | <input checked="" type="checkbox"/> lokalno<br><input type="checkbox"/> etažno   | <input type="checkbox"/> centralno   | <input type="checkbox"/> nema                |
| Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade               | <input checked="" type="checkbox"/> električna energija  | <input type="checkbox"/> .....   | <input type="checkbox"/> nema                |
| Vrsta ventilacije  | <input type="checkbox"/> prisilna bez sustava povrata topline  | <input type="checkbox"/> prisilna sa sustavom povrata topline  | <input checked="" type="checkbox"/> prirodna |
| Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije | <input type="checkbox"/> dizalica topline<br><input type="checkbox"/> biomasa<br><input type="checkbox"/> .....  | <input checked="" type="checkbox"/> solarni kolektori<br><input type="checkbox"/> fotonapon  | <input type="checkbox"/> nema                |

|   |   |                                |              |
|---|---|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA          | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21,<br>VIROVITICA | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite  | 12. 2017.                      | Stranica : 5 |

## Meteorološki podaci:

Vanjska temperatura i vlaga zraka:

| mjesec                       | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| temperatura, $\Theta_e$ (°C) | 0,4  | 2,1  | 6,5  | 11,4 | 16,6 | 19,9 | 21,5 | 20,9 | 15,9 | 11,1 | 6,4  | 0,8  |
| vlaga, $\varphi_e$ (°C)      | 88,0 | 82,0 | 77,0 | 74,0 | 72,0 | 73,0 | 73,0 | 75,0 | 81,0 | 83,0 | 85,0 | 89,0 |

Gustoća globalnog sunčeva zračenja, I (MJ/m<sup>2</sup>)

| nagib (°) | orijentacija | I   | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII |
|-----------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 0         | Hor          | 143 | 202 | 356 | 501 | 616 | 645 | 657 | 578  | 431 | 287 | 137 | 91  |
| 15        | S            | 186 | 246 | 401 | 530 | 621 | 638 | 656 | 600  | 480 | 347 | 170 | 111 |
| 15        | SE           | 173 | 233 | 388 | 523 | 620 | 640 | 657 | 595  | 467 | 329 | 160 | 104 |
| 15        | SW           | 173 | 233 | 388 | 523 | 620 | 640 | 657 | 595  | 467 | 329 | 160 | 104 |
| 15        | E            | 144 | 202 | 355 | 497 | 609 | 637 | 650 | 573  | 429 | 287 | 137 | 91  |
| 15        | W            | 144 | 202 | 355 | 497 | 609 | 637 | 650 | 573  | 429 | 287 | 137 | 91  |
| 15        | NE           | 113 | 168 | 315 | 464 | 592 | 629 | 636 | 543  | 384 | 240 | 114 | 76  |
| 15        | NW           | 93  | 168 | 295 | 464 | 579 | 629 | 622 | 543  | 362 | 240 | 99  | 76  |
| 15        | N            | 93  | 148 | 295 | 448 | 579 | 616 | 622 | 527  | 362 | 214 | 99  | 67  |
| 30        | S            | 221 | 279 | 428 | 535 | 601 | 607 | 630 | 596  | 506 | 391 | 195 | 126 |
| 30        | SE           | 196 | 255 | 406 | 527 | 606 | 618 | 638 | 592  | 485 | 358 | 176 | 114 |
| 30        | SW           | 196 | 255 | 406 | 527 | 606 | 618 | 638 | 592  | 485 | 358 | 176 | 114 |
| 30        | E            | 144 | 201 | 349 | 485 | 590 | 615 | 628 | 557  | 422 | 285 | 137 | 90  |
| 30        | W            | 144 | 201 | 349 | 485 | 590 | 615 | 628 | 557  | 422 | 285 | 137 | 90  |
| 30        | NE           | 94  | 141 | 274 | 416 | 546 | 586 | 590 | 492  | 334 | 201 | 97  | 67  |
| 30        | NW           | 79  | 141 | 272 | 416 | 510 | 586 | 551 | 492  | 277 | 201 | 83  | 67  |
| 30        | N            | 79  | 104 | 222 | 374 | 510 | 550 | 551 | 450  | 277 | 141 | 83  | 63  |
| 45        | S            | 244 | 298 | 434 | 516 | 558 | 554 | 578 | 565  | 506 | 414 | 211 | 136 |
| 45        | SE           | 209 | 265 | 407 | 512 | 573 | 577 | 599 | 569  | 484 | 370 | 184 | 119 |
| 45        | SW           | 209 | 265 | 407 | 512 | 573 | 577 | 599 | 569  | 484 | 370 | 184 | 119 |
| 45        | E            | 141 | 196 | 337 | 464 | 560 | 581 | 595 | 532  | 407 | 279 | 133 | 87  |
| 45        | W            | 141 | 196 | 337 | 464 | 560 | 581 | 595 | 532  | 407 | 279 | 133 | 87  |
| 45        | NE           | 76  | 121 | 241 | 369 | 489 | 528 | 529 | 437  | 292 | 173 | 81  | 59  |
| 45        | NW           | 75  | 121 | 168 | 369 | 418 | 528 | 453 | 437  | 190 | 173 | 78  | 59  |
| 45        | N            | 75  | 99  | 168 | 285 | 418 | 457 | 453 | 353  | 190 | 125 | 78  | 59  |
| 60        | S            | 255 | 302 | 419 | 473 | 493 | 481 | 506 | 510  | 482 | 416 | 216 | 139 |
| 60        | SE           | 212 | 262 | 392 | 478 | 521 | 518 | 542 | 526  | 462 | 366 | 184 | 118 |
| 60        | SW           | 212 | 262 | 392 | 478 | 521 | 518 | 542 | 526  | 462 | 366 | 184 | 118 |
| 60        | E            | 135 | 186 | 317 | 433 | 517 | 535 | 549 | 494  | 384 | 265 | 126 | 82  |
| 60        | W            | 135 | 186 | 317 | 433 | 517 | 535 | 549 | 494  | 384 | 265 | 126 | 82  |
| 60        | NE           | 69  | 94  | 207 | 327 | 435 | 469 | 470 | 388  | 255 | 133 | 72  | 54  |
| 60        | NW           | 69  | 94  | 154 | 327 | 311 | 469 | 339 | 388  | 160 | 133 | 72  | 54  |
| 60        | N            | 69  | 91  | 154 | 204 | 311 | 348 | 339 | 247  | 160 | 117 | 72  | 54  |
| 75        | S            | 252 | 291 | 385 | 410 | 410 | 394 | 417 | 434  | 434 | 396 | 211 | 136 |
| 75        | SE           | 204 | 248 | 360 | 427 | 454 | 447 | 469 | 465  | 421 | 344 | 175 | 113 |
| 75        | SW           | 204 | 248 | 360 | 427 | 454 | 447 | 469 | 465  | 421 | 344 | 175 | 113 |
| 75        | E            | 126 | 172 | 289 | 392 | 464 | 478 | 492 | 446  | 350 | 245 | 116 | 75  |
| 75        | W            | 126 | 172 | 289 | 392 | 464 | 478 | 492 | 446  | 350 | 245 | 116 | 75  |
| 75        | NE           | 63  | 83  | 155 | 273 | 381 | 413 | 413 | 332  | 192 | 107 | 65  | 48  |
| 75        | NW           | 63  | 83  | 141 | 273 | 229 | 413 | 235 | 332  | 148 | 107 | 65  | 48  |
| 75        | N            | 63  | 83  | 141 | 182 | 229 | 236 | 235 | 205  | 148 | 107 | 65  | 48  |
| 90        | S            | 236 | 264 | 332 | 331 | 318 | 300 | 319 | 343  | 365 | 355 | 195 | 126 |
| 90        | SE           | 187 | 222 | 314 | 362 | 378 | 367 | 387 | 392  | 364 | 306 | 159 | 103 |
| 90        | SW           | 187 | 222 | 314 | 362 | 378 | 367 | 387 | 392  | 364 | 306 | 159 | 103 |
| 90        | E            | 112 | 152 | 255 | 342 | 402 | 413 | 426 | 389  | 308 | 217 | 103 | 66  |
| 90        | W            | 112 | 152 | 255 | 342 | 402 | 413 | 426 | 389  | 308 | 217 | 103 | 66  |
| 90        | NE           | 56  | 74  | 126 | 190 | 294 | 329 | 324 | 241  | 137 | 97  | 57  | 42  |
| 90        | NW           | 56  | 74  | 126 | 190 | 207 | 329 | 214 | 241  | 135 | 97  | 57  | 42  |
| 90        | N            | 56  | 74  | 126 | 165 | 207 | 214 | 214 | 187  | 135 | 97  | 57  | 42  |

|   |  |                                |              |
|---|--|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 6 |

## POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

### Vanjski zidovi

#### ✓ Z1-VANJSKI ZID OD BLOK OPEKE, $U=0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

- 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100),  $d=19(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1,9 \text{ (m)}$ ,  $m'=209 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- PVC - folija 0,2 mm,  $d=0,02(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=30 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,24 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162,  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,024 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 1.02 - puna opeka od gline (1600),  $d=12(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,68 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1,2 \text{ (m)}$ ,  $m'=192 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.15 - polimerna žbuka (1100),  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163,  $d=12(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=7,2 \text{ (m)}$ ,  $m'=1,8 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.15 - polimerna žbuka (1100),  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.16 - silikatna žbuka (1800),  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,9 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,35 \text{ (m)}$ ,  $m'=9 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

#### ✓ Z2-AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU, $U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

- 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2.01 - armirani beton (2500),  $d=28(\text{cm})$ ,  $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=36,4 \text{ (m)}$ ,  $m'=700 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- Drvolit (vlaknocementne) ploče,  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,14 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,025 \text{ (m)}$ ,  $m'=2,75 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163,  $d=4(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2,4 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- Drvolit (vlaknocementne) ploče,  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,14 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,025 \text{ (m)}$ ,  $m'=2,75 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.15 - polimerna žbuka (1100),  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163,  $d=12(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=7,2 \text{ (m)}$ ,  $m'=1,8 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.15 - polimerna žbuka (1100),  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.16 - silikatna žbuka (1800),  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,9 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,35 \text{ (m)}$ ,  $m'=9 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

#### ✓ Z3-VANJSKI ZID OD FASADNE OPEKE, $U=0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

- 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100),  $d=19(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1,9 \text{ (m)}$ ,  $m'=209 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- PVC - folija 0,2 mm,  $d=0,02(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=30 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,24 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162,  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,024 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 1.07 - šuplja fasadna opeka od gline (1200),  $d=12(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,55 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1,2 \text{ (m)}$ ,  $m'=144 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.15 - polimerna žbuka (1100),  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163,  $d=12(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=7,2 \text{ (m)}$ ,  $m'=1,8 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.15 - polimerna žbuka (1100),  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.16 - silikatna žbuka (1800),  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,9 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,35 \text{ (m)}$ ,  $m'=9 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

### Zidovi prema tavanu

#### ✓ Z4-ZID PREMA TAVANU, $U=0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

- 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100),  $d=19(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1,9 \text{ (m)}$ ,  $m'=209 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.15 - polimerna žbuka (1100),  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162,  $d=14(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,168 \text{ (m)}$ ,  $m'=4,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.15 - polimerna žbuka (1100),  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

### Prozori

#### ✓ O1-PVC PROZORI, $U_w=1,34 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{w,dop}=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

$U_f=2,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $U_g=1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $F_f=0,80$ ,  $g_{okom}=0,60$ ,  $F_c,H=0,30$ ,  $F_c,C=0,30$

|   |  |                                |              |
|---|--|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 7 |

## Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

### ✓ S3- STROP-KOSI KROV, $U=0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

- 1 4.01 - gipskartonske ploče,  $d=1,25(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,25 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,1 \text{ (m)}$ ,  $m'=11,25 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Polietilen 0,25 mm,  $d=0,025(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=100 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,25 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162,  $d=14(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,168 \text{ (m)}$ ,  $m'=4,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 4.05 - drvo,  $d=1(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,15 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 Polietilen 0,25 mm,  $d=0,025(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=100 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,25 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162,  $d=10(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,12 \text{ (m)}$ ,  $m'=3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

## Stropovi prema tavanu

### ✓ S1-FERT STROP PREMA TAVANU, $U=0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.11 - šuplji blokovi od gline (800),  $d=16(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,39 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1,6 \text{ (m)}$ ,  $m'=128 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 2.01 - armirani beton (2500),  $d=4(\text{cm})$ ,  $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=5,2 \text{ (m)}$ ,  $m'=100 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163,  $d=4(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2,4 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 PVC - folija 0,2 mm,  $d=0,02(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=30 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,24 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 3.19 - cementni estrih (2000),  $d=4(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,6 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2 \text{ (m)}$ ,  $m'=80 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162,  $d=18(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,216 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,4 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 8 kišna brana - paropropusna i vodoodbojna folija,  $d=0,1(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,0012 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,08 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

### ✓ S2-AB STROP PREMA TAVANU, $U=0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 2.01 - armirani beton (2500),  $d=18(\text{cm})$ ,  $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=23,4 \text{ (m)}$ ,  $m'=450 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163,  $d=5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=3 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,75 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 PVC - folija 0,2 mm,  $d=0,02(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=30 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,24 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 3.19 - cementni estrih (2000),  $d=4(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,6 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2 \text{ (m)}$ ,  $m'=80 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162,  $d=18(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,216 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,4 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7 kišna brana - paropropusna i vodoodbojna folija,  $d=0,1(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,0012 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,08 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

## Podovi na tlu

### ✗ P1-POD NA TLU, $U=0,59 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

- 1 4.03 - keramičke pločice,  $d=1(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,3 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2 \text{ (m)}$ ,  $m'=23 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 3.19 - cementni estrih (2000),  $d=5(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,6 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2,5 \text{ (m)}$ ,  $m'=100 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 PVC - folija 0,2 mm,  $d=0,02(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=30 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,24 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163,  $d=5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=3 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,75 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 5.04 - bitumenska traka s uloškom krovnog kartona,  $d=1(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,23 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=500 \text{ (m)}$ ,  $m'=11 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 2.03 - beton (2400),  $d=10 \text{ (cm)}$ , (\* sloj ne ulazi u proračun)
- 7 6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac),  $d=15 \text{ (cm)}$ , (\* sloj ne ulazi u proračun)

## Stijenska kutije za rolete

### ✓ R, $U=0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

- 1 Polivinilklorid (PVC),  $d=0,2(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,17 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=100 \text{ (m)}$ ,  $m'=2,78 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 3.15 - polimerna žbuka (1100),  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163,  $d=12(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=7,2 \text{ (m)}$ ,  $m'=1,8 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 3.15 - polimerna žbuka (1100),  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 3.16 - silikatna žbuka (1800),  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,9 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,35 \text{ (m)}$ ,  $m'=9 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

**Građevni dijelovi NE zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!**

|   |  |                                |              |
|---|--|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 8 |

## Proračun građevnog dijela zgrade

### Z1-VANJSKI ZID OD BLOK OPEKE

Građevni dio: Vanjski zidovi

| sloj    | materijal   | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl.prov.<br>λ (W/mK) | dif.otpor.<br>Sd (m) |
|---------|---|--------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 1       | 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)                    | 2,00               | 1000                      | 1800                 | 1,000                  | 0,7                  |
| 2       | 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)                   | 19,00              | 900                       | 1100                 | 0,480                  | 1,9                  |
| 3       | PVC - folija 0,2 mm                                     | 0,02               | 960                       | 1200                 | 0,190                  | 30,0                 |
| 4       | 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162           | 2,00               | 1030                      | 30                   | 0,040                  | 0,0                  |
| 5       | 1.02 - puna opeka od gline (1600)                       | 12,00              | 900                       | 1600                 | 0,680                  | 1,2                  |
| 6       | 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)                    | 2,00               | 1000                      | 1800                 | 1,000                  | 0,7                  |
| 7       | 3.15 - polimerna žbuka (1100)                           | 0,50               | 1000                      | 1100                 | 0,700                  | 1,0                  |
| 8       | 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 | 12,00              | 1450                      | 15                   | 0,035                  | 7,2                  |
| 9       | 3.15 - polimerna žbuka (1100)                           | 0,50               | 1000                      | 1100                 | 0,700                  | 1,0                  |
| 10      | 3.16 - silikatna žbuka (1800)                           | 0,50               | 1000                      | 1800                 | 0,900                  | 0,4                  |
| Ukupno: |   | 50,52              |                           |                      |                        | 44,0                 |

### Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,73 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,21 + 0,00 = \mathbf{0,21 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!*

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!*

### Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost. pi<br>(Pa) | tlak zasić. pare psat<br>(Pa) | površ. temp. θsi,min<br>(°C) | faktor temp. frsi |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------|
| 1 siječanj  | 1.135                         | 1.419                         | 12,2                         | 0,601             |
| 2 veljača   | 1.114                         | 1.393                         | 11,9                         | 0,548             |
| 3 ožujak    | 1.146                         | 1.432                         | 12,3                         | 0,432             |
| 4 travanj   | 1.252                         | 1.566                         | 13,7                         | 0,266             |
| 5 svibanj   | 1.460                         | 1.826                         | 16,1                         | -                 |
| 6 lipanj    | 1.698                         | 2.123                         | 18,5                         | -                 |
| 7 srpanj    | 1.871                         | 2.339                         | 20,0                         | -                 |
| 8 kolovoz   | 1.853                         | 2.316                         | 19,9                         | -                 |
| 9 rujanj    | 1.584                         | 1.980                         | 17,4                         | 0,355             |
| 10 listopad | 1.361                         | 1.701                         | 15,0                         | 0,434             |
| 11 studeni  | 1.221                         | 1.526                         | 13,3                         | 0,507             |
| 12 prosinac | 1.146                         | 1.433                         | 12,3                         | 0,600             |

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

2 - Uredi, prodavaonice

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ , Sprječavanje plijesni ( $<0.8$ ).

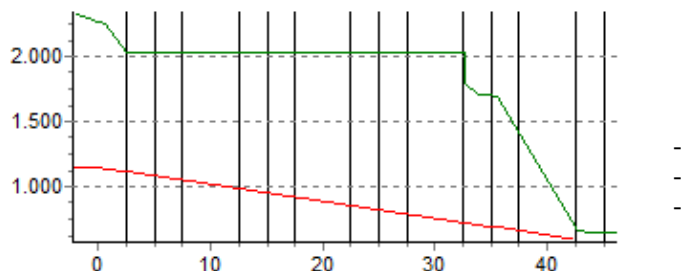
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,601 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,973 (-)$

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!*

### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!*

|   |  |                                |              |
|---|--|--------------------------------|--------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |              |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |              |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 9 |

## Proračun građevnog dijela zgrade

### Z2-AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU

Građevni dio: Vanjski zidovi

| sloj    | materijal   | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|---|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)                    | 2,00               | 1000                      | 1800                 | 1,000                   | 0,7                   |
| 2       | 2.01 - armirani beton (2500)                            | 28,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                   | 36,4                  |
| 3       | Drvolit (vlaknocementne) ploče                          | 0,50               | 1465                      | 550                  | 0,140                   | 0,0                   |
| 4       | 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 | 4,00               | 1450                      | 15                   | 0,035                   | 2,4                   |
| 5       | Drvolit (vlaknocementne) ploče                          | 0,50               | 1465                      | 550                  | 0,140                   | 0,0                   |
| 6       | 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)                    | 2,00               | 1000                      | 1800                 | 1,000                   | 0,7                   |
| 7       | 3.15 - polimerna žbuka (1100)                           | 0,50               | 1000                      | 1100                 | 0,700                   | 1,0                   |
| 8       | 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 | 12,00              | 1450                      | 15                   | 0,035                   | 7,2                   |
| 9       | 3.15 - polimerna žbuka (1100)                           | 0,50               | 1000                      | 1100                 | 0,700                   | 1,0                   |
| 10      | 3.16 - silikatna žbuka (1800)                           | 0,50               | 1000                      | 1800                 | 0,900                   | 0,4                   |
| Ukupno: |   | 50,50              |                           |                      |                         | 50,0                  |

### Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,98 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,20 + 0,00 = \mathbf{0,20 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!*

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!*

### Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost. pi (Pa) | tlak zasić. pare psat (Pa) | površ. temp. θsi, min (°C) | faktor temp. frsi |
|-------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| 1 siječanj  | 1.135                      | 1.419                      | 12,2                       | 0,601             |
| 2 veljača   | 1.114                      | 1.393                      | 11,9                       | 0,548             |
| 3 ožujak    | 1.146                      | 1.432                      | 12,3                       | 0,432             |
| 4 travanj   | 1.252                      | 1.566                      | 13,7                       | 0,266             |
| 5 svibanj   | 1.460                      | 1.826                      | 16,1                       | -                 |
| 6 lipanj    | 1.698                      | 2.123                      | 18,5                       | -                 |
| 7 srpanj    | 1.871                      | 2.339                      | 20,0                       | -                 |
| 8 kolovoz   | 1.853                      | 2.316                      | 19,9                       | -                 |
| 9 rujanj    | 1.584                      | 1.980                      | 17,4                       | 0,355             |
| 10 listopad | 1.361                      | 1.701                      | 15,0                       | 0,434             |
| 11 studeni  | 1.221                      | 1.526                      | 13,3                       | 0,507             |
| 12 prosinac | 1.146                      | 1.433                      | 12,3                       | 0,600             |

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

2 - Uredi, prodavaonice

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ , Sprječavanje plijesni ( $<0.8$ ).

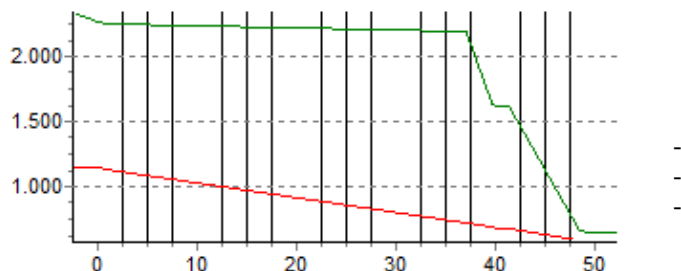
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,601 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,974 (-)$

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!*

### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!*

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 10 |

## Proračun građevnog dijela zgrade

### Z3-VANJSKI ZID OD FASADNE OPEKE

Građevni dio: Vanjski zidovi

| sloj    | materijal   | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|---|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)                    | 2,00               | 1000                      | 1800                 | 1,000                   | 0,7                   |
| 2       | 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)                   | 19,00              | 900                       | 1100                 | 0,480                   | 1,9                   |
| 3       | PVC - folija 0,2 mm                                     | 0,02               | 960                       | 1200                 | 0,190                   | 30,0                  |
| 4       | 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162           | 2,00               | 1030                      | 30                   | 0,040                   | 0,0                   |
| 5       | 1.07 - šuplja fasadna opeka od gline (1200)             | 12,00              | 900                       | 1200                 | 0,550                   | 1,2                   |
| 6       | 3.15 - polimerna žbuka (1100)                           | 0,50               | 1000                      | 1100                 | 0,700                   | 1,0                   |
| 7       | 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 | 12,00              | 1450                      | 15                   | 0,035                   | 7,2                   |
| 8       | 3.15 - polimerna žbuka (1100)                           | 0,50               | 1000                      | 1100                 | 0,700                   | 1,0                   |
| 9       | 3.16 - silikatna žbuka (1800)                           | 0,50               | 1000                      | 1800                 | 0,900                   | 0,4                   |
| Ukupno: |   | <b>48,52</b>       |                           |                      |                         | <b>43,0</b>           |

### Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,75 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,21 + 0,00 = \mathbf{0,21 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!*

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!*

### Kondenzacija na površini:

| mjesec       | tlak pare u prost. pi<br>(Pa) | tlak zasić. pare psat<br>(Pa) | površ. temp. θsi, min<br>(°C) | faktor temp. frsi |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------|
| 1 siječanj   | 1.135                         | 1.419                         | 12,2                          | <b>0,601</b>      |
| 2 veljača    | 1.114                         | 1.393                         | 11,9                          | <b>0,548</b>      |
| 3 ožujak     | 1.146                         | 1.432                         | 12,3                          | <b>0,432</b>      |
| 4 travanj    | 1.252                         | 1.566                         | 13,7                          | <b>0,266</b>      |
| 5 svibanj    | 1.460                         | 1.826                         | 16,1                          | -                 |
| 6 lipanj     | 1.698                         | 2.123                         | 18,5                          | -                 |
| 7 srpanj     | 1.871                         | 2.339                         | 20,0                          | -                 |
| 8 kolovoz    | 1.853                         | 2.316                         | 19,9                          | -                 |
| 9 rujanj     | 1.584                         | 1.980                         | 17,4                          | <b>0,355</b>      |
| 10 listopada | 1.361                         | 1.701                         | 15,0                          | <b>0,434</b>      |
| 11 studeni   | 1.221                         | 1.526                         | 13,3                          | <b>0,507</b>      |
| 12 prosinac  | 1.146                         | 1.433                         | 12,3                          | <b>0,600</b>      |

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

2 - Uredi, prodavaonice

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ , Sprječavanje plijesni ( $<0.8$ ).

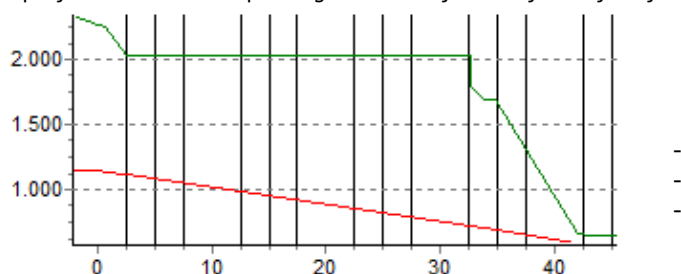
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi, max = 0,601 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,973 (-)$

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!*

### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!*

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 11 |

## Proračun građevnog dijela zgrade

### Z4-ZID PREMA TAVANU

Građevni dio: Zidovi prema tavanu

| sloj    | materijal                                     | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|---|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)          | 2,00               | 1000                      | 1800                 | 1,000                   | 0,7                   |
| 2       | 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)         | 19,00              | 900                       | 1100                 | 0,480                   | 1,9                   |
| 3       | 3.15 - polimerna žbuka (1100)                 | 0,50               | 1000                      | 1100                 | 0,700                   | 1,0                   |
| 4       | 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162 | 14,00              | 1030                      | 30                   | 0,040                   | 0,2                   |
| 5       | 3.15 - polimerna žbuka (1100)                 | 0,50               | 1000                      | 1100                 | 0,700                   | 1,0                   |
| Ukupno: |   | 36,00              |                           |                      |                         | 5,0                   |

### Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,24 + 0,00 = \mathbf{0,24 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!**

### Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost. p <sub>i</sub><br>(Pa) | tlak zasić. pare psat<br>(Pa) | površ. temp. θ <sub>si</sub> , min<br>(°C) | faktor temp. frsi |
|-------------|---|-------------------------------|--|-------------------|
| 1 siječanj  | 1.135                                     | 1.419                         | 12,2                                       | 0,601             |
| 2 veljača   | 1.114                                     | 1.393                         | 11,9                                       | 0,548             |
| 3 ožujak    | 1.146                                     | 1.432                         | 12,3                                       | 0,432             |
| 4 travanj   | 1.252                                     | 1.566                         | 13,7                                       | 0,266             |
| 5 svibanj   | 1.460                                     | 1.826                         | 16,1                                       | -                 |
| 6 lipanj    | 1.698                                     | 2.123                         | 18,5                                       | -                 |
| 7 srpanj    | 1.871                                     | 2.339                         | 20,0                                       | -                 |
| 8 kolovoz   | 1.853                                     | 2.316                         | 19,9                                       | -                 |
| 9 rujanj    | 1.584                                     | 1.980                         | 17,4                                       | 0,355             |
| 10 listopad | 1.361                                     | 1.701                         | 15,0                                       | 0,434             |
| 11 studeni  | 1.221                                     | 1.526                         | 13,3                                       | 0,507             |
| 12 prosinac | 1.146                                     | 1.433                         | 12,3                                       | 0,600             |

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

2 - Uredi, prodavaonice

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ , Sprječavanje plijesni ( $<0.8$ ).

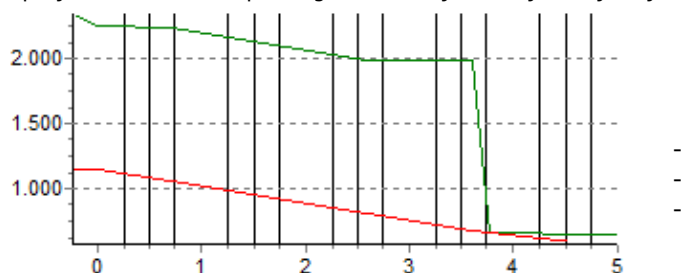
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,601 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,968 (-)$

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!**

|   |  |                                  |               |
|---|--|----------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP          |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl. ing. arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                        | Stranica : 12 |

## Proračun građevnog dijela zgrade

### S3- STROP-KOSI KROV

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

| sloj    | materijal                                     | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|---|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | 4.01 - gipskartonske ploče                    | 1,25               | 900                       | 900                  | 0,250                   | 0,1                   |
| 2       | Polietilen 0,25 mm                            | 0,03               | 1250                      | 1000                 | 0,190                   | 100,0                 |
| 3       | 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162 | 14,00              | 1030                      | 30                   | 0,040                   | 0,2                   |
| 4       | 4.05 - drvo                                   | 1,00               | 2000                      | 550                  | 0,150                   | 0,7                   |
| 5       | Polietilen 0,25 mm                            | 0,03               | 1250                      | 1000                 | 0,190                   | 100,0                 |
| 6       | 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162 | 10,00              | 1030                      | 30                   | 0,040                   | 0,1                   |
| Ukupno: |   | 26,30              |                           |                      |                         | 201,0                 |

### Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 6,26 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,16 + 0,00 = \mathbf{0,16 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!*

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!*

### Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost. pi (Pa) | tlak zasić. pare psat (Pa) | površ. temp. θsi, min (°C) | faktor temp. frsi |
|-------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| 1 siječanj  | 1.061                      | 1.061                      | 7,8                        | 0,380             |
| 2 veljača   | 1.101                      | 1.101                      | 8,4                        | 0,351             |
| 3 ožujak    | 1.204                      | 1.204                      | 9,7                        | 0,238             |
| 4 travanj   | 1.376                      | 1.376                      | 11,7                       | 0,035             |
| 5 svibanj   | 1.761                      | 1.761                      | 15,5                       | -                 |
| 6 lipanj    | 2.049                      | 2.049                      | 17,9                       | -                 |
| 7 srpanj    | 2.058                      | 2.058                      | 18,0                       | -                 |
| 8 kolovoz   | 2.058                      | 2.058                      | 18,0                       | -                 |
| 9 rujanj    | 1.705                      | 1.705                      | 15,0                       | -                 |
| 10 listopad | 1.356                      | 1.356                      | 11,5                       | 0,042             |
| 11 studeni  | 1.201                      | 1.201                      | 9,7                        | 0,241             |
| 12 prosinac | 1.070                      | 1.070                      | 8,0                        | 0,374             |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 22,0 \text{ (°C)}$ , Sprječavanje plijesni ( $<0.8$ ).

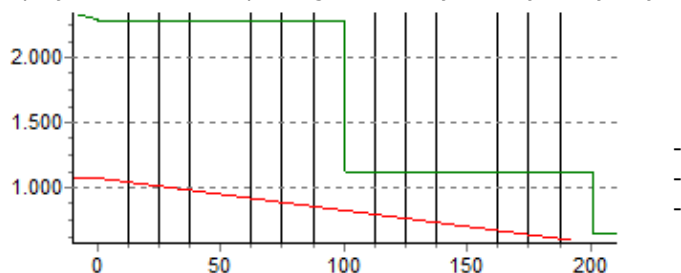
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,380 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,984 (-)$

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!*

### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!*

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 13 |

## Proračun građevnog dijela zgrade

### S1-FERT STROP PREMA TAVANU

Građevni dio: Stropovi prema tavanu

| sloj    | materijal   | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|---|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)                    | 2,00               | 1000                      | 1800                 | 1,000                   | 0,7                   |
| 2       | 1.11 - šuplji blokovi od gline (800)                    | 16,00              | 900                       | 800                  | 0,390                   | 1,6                   |
| 3       | 2.01 - armirani beton (2500)                            | 4,00               | 1000                      | 2500                 | 2,600                   | 5,2                   |
| 4       | 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 | 4,00               | 1450                      | 15                   | 0,035                   | 2,4                   |
| 5       | PVC - folija 0,2 mm                                     | 0,02               | 960                       | 1200                 | 0,190                   | 30,0                  |
| 6       | 3.19 - cementni estrih (2000)                           | 4,00               | 1100                      | 2000                 | 1,600                   | 2,0                   |
| 7       | 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162           | 18,00              | 1030                      | 30                   | 0,040                   | 0,2                   |
| 8       | kišna brana - paropropusna i vodoodbojna folija         | 0,10               | 1030                      | 80                   | 0,040                   | 0,0                   |
| Ukupno: |   | <b>48,12</b>       |                           |                      |                         | <b>42,0</b>           |

### Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 6,28 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_{u}) + \Delta U = 0,16 + 0,00 = \mathbf{0,16 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!**

### Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost. p <sub>i</sub><br>(Pa) | tlak zasić. pare p <sub>sat</sub><br>(Pa) | površ. temp. θ <sub>si,min</sub><br>(°C) | faktor temp. frsi |
|-------------|---|---|--|-------------------|
| 1 siječanj  | 1.426                                     | 1.783                                     | 15,7                                     | <b>0,781</b>      |
| 2 veljača   | 1.380                                     | 1.725                                     | 15,2                                     | <b>0,731</b>      |
| 3 ožujak    | 1.346                                     | 1.683                                     | 14,8                                     | <b>0,615</b>      |
| 4 travanj   | 1.380                                     | 1.725                                     | 15,2                                     | <b>0,440</b>      |
| 5 svibanj   | 1.511                                     | 1.889                                     | 16,6                                     | <b>0,001</b>      |
| 6 lipanj    | 1.700                                     | 2.125                                     | 18,5                                     | -                 |
| 7 srpanj    | 1.871                                     | 2.339                                     | 20,0                                     | -                 |
| 8 kolovoz   | 1.853                                     | 2.316                                     | 19,9                                     | -                 |
| 9 rujanj    | 1.645                                     | 2.057                                     | 18,0                                     | <b>0,500</b>      |
| 10 listopad | 1.493                                     | 1.866                                     | 16,4                                     | <b>0,597</b>      |
| 11 studeni  | 1.423                                     | 1.778                                     | 15,7                                     | <b>0,681</b>      |
| 12 prosinac | 1.431                                     | 1.789                                     | 15,8                                     | <b>0,779</b>      |

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

3 - Prostorije s malim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ , Sprječavanje plijesni ( $<0.8$ ).

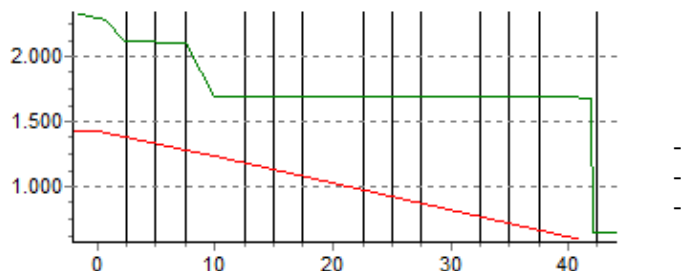
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,781 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,984 (-)$

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!**

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 14 |

## Proračun građevnog dijela zgrade

### S2-AB STROP PREMA TAVANU

Građevni dio: Stropovi prema tavanu

| sloj    | materijal   | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|---|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)                    | 2,00               | 1000                      | 1800                 | 1,000                   | 0,7                   |
| 2       | 2.01 - armirani beton (2500)                            | 18,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                   | 23,4                  |
| 3       | 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 | 5,00               | 1450                      | 15                   | 0,035                   | 3,0                   |
| 4       | PVC - folija 0,2 mm                                     | 0,02               | 960                       | 1200                 | 0,190                   | 30,0                  |
| 5       | 3.19 - cementni estrih (2000)                           | 4,00               | 1100                      | 2000                 | 1,600                   | 2,0                   |
| 6       | 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162           | 18,00              | 1030                      | 30                   | 0,040                   | 0,2                   |
| 7       | kišna brana - paropropusna i vodoodbojna folija         | 0,10               | 1030                      | 80                   | 0,040                   | 0,0                   |
| Ukupno: |   | <b>47,12</b>       |                           |                      |                         | <b>59,0</b>           |

### Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 6,21 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_{u}) + \Delta U = 0,16 + 0,00 = \mathbf{0,16 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!**

### Kondenzacija na površini:

| mjesec       | tlak pare u prost. pi<br>(Pa) | tlak zasić. pare psat<br>(Pa) | površ. temp. θsi,min<br>(°C) | faktor temp. frsi |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------|
| 1 siječanj   | 1.426                         | 1.783                         | 15,7                         | <b>0,781</b>      |
| 2 veljača    | 1.380                         | 1.725                         | 15,2                         | <b>0,731</b>      |
| 3 ožujak     | 1.346                         | 1.683                         | 14,8                         | <b>0,615</b>      |
| 4 travanj    | 1.380                         | 1.725                         | 15,2                         | <b>0,440</b>      |
| 5 svibanj    | 1.511                         | 1.889                         | 16,6                         | <b>0,001</b>      |
| 6 lipanj     | 1.700                         | 2.125                         | 18,5                         | -                 |
| 7 srpanj     | 1.871                         | 2.339                         | 20,0                         | -                 |
| 8 kolovoz    | 1.853                         | 2.316                         | 19,9                         | -                 |
| 9 rujanj     | 1.645                         | 2.057                         | 18,0                         | <b>0,500</b>      |
| 10 listopada | 1.493                         | 1.866                         | 16,4                         | <b>0,597</b>      |
| 11 studeni   | 1.423                         | 1.778                         | 15,7                         | <b>0,681</b>      |
| 12 prosinac  | 1.431                         | 1.789                         | 15,8                         | <b>0,779</b>      |

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

3 - Prostorije s malim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ , Sprječavanje plijesni ( $<0.8$ ).

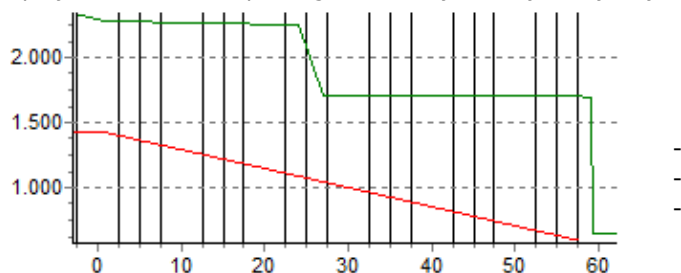
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,781 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,984 (-)$

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!**

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 15 |

## Proračun građevnog dijela zgrade

### P1-POD NA TLU

Građevni dio: Podovi na tlu

| sloj    | materijal   | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl.prov.<br>λ (W/mK) | dif.otpor.<br>Sd (m) |
|---------|---|--------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 1       | 4.03 - keramičke pločice  | 1,00               | 840                       | 2300                 | 1,300                  | 2,0                  |
| 2       | 3.19 - cementni estrih (2000)   | 5,00               | 1100                      | 2000                 | 1,600                  | 2,5                  |
| 3       | PVC - folija 0,2 mm   | 0,02               | 960                       | 1200                 | 0,190                  | 30,0                 |
| 4       | 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163                   | 5,00               | 1450                      | 15                   | 0,035                  | 3,0                  |
| 5       | 5.04 - bitumenska traka s uloškom krovnog kartona                         | 1,00               | 1000                      | 1100                 | 0,230                  | 500,0                |
| 6       | 2.03 - beton (2400) (*sloj ne ulazi u proračun)                           | 10,00              | 1000                      | 2400                 | 2,500                  | 0,0                  |
| 7       | 6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) (*sloj ne ulazi u proračun) | 15,00              | 1000                      | 1700                 | 0,810                  | 0,0                  |
| Ukupno: |   | <b>37,02</b>       |                           |                      |                        | <b>538,0</b>         |

### Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum di/\lambda_i + R_{se} = 1,68 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,59 + 0,00 = \mathbf{0,59 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!**

## Proračun građevnog dijela zgrade

### R

Građevni dio: Stijenka kutije za rolete

| sloj    | materijal   | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl.prov.<br>λ (W/mK) | dif.otpor.<br>Sd (m) |
|---------|---|--------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 1       | Polivinilklorid (PVC)                                   | 0,20               | 900                       | 1390                 | 0,170                  | 100,0                |
| 2       | 3.15 - polimerna žbuka (1100)                           | 0,50               | 1000                      | 1100                 | 0,700                  | 1,0                  |
| 3       | 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 | 12,00              | 1450                      | 15                   | 0,035                  | 7,2                  |
| 4       | 3.15 - polimerna žbuka (1100)                           | 0,50               | 1000                      | 1100                 | 0,700                  | 1,0                  |
| 5       | 3.16 - silikatna žbuka (1800)                           | 0,50               | 1000                      | 1800                 | 0,900                  | 0,4                  |
| Ukupno: |   | <b>13,70</b>       |                           |                      |                        | <b>110,0</b>         |

### Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum di/\lambda_i + R_{se} = 3,63 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,28 + 0,00 = \mathbf{0,28 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!**

## Kondenzacija na površini:

| mjesec       | tlak pare u prost. pi<br>(Pa) | tlak zasić. pare psat<br>(Pa) | površ. temp. θsi,min<br>(°C) | faktor temp.<br>frsi |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------|
| 1 siječanj   | 1.061                         | 1.061                         | 7,8                          | <b>0,380</b>         |
| 2 veljača    | 1.101                         | 1.101                         | 8,4                          | <b>0,351</b>         |
| 3 ožujak     | 1.204                         | 1.204                         | 9,7                          | <b>0,238</b>         |
| 4 travanj    | 1.376                         | 1.376                         | 11,7                         | <b>0,035</b>         |
| 5 svibanj    | 1.761                         | 1.761                         | 15,5                         | -                    |
| 6 lipanj     | 2.049                         | 2.049                         | 17,9                         | -                    |
| 7 srpanj     | 2.058                         | 2.058                         | 18,0                         | -                    |
| 8 kolovoz    | 2.058                         | 2.058                         | 18,0                         | -                    |
| 9 rujanj     | 1.705                         | 1.705                         | 15,0                         | -                    |
| 10 listopada | 1.356                         | 1.356                         | 11,5                         | <b>0,042</b>         |
| 11 studeni   | 1.201                         | 1.201                         | 9,7                          | <b>0,241</b>         |
| 12 prosinac  | 1.070                         | 1.070                         | 8,0                          | <b>0,374</b>         |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 22,0 \text{ (°C)}$ , Sprječavanje plijesni ( $<0,8$ ).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,380 (-)**

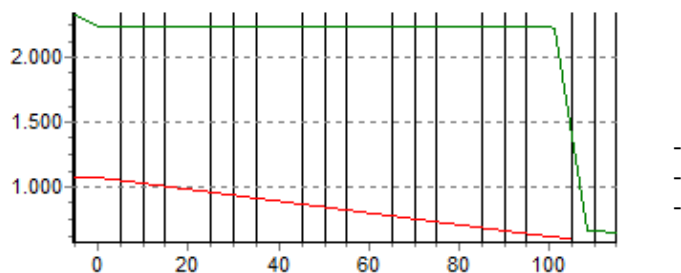
|   |   |                                |               |
|---|---|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA          | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21,<br>VIROVITICA | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite  | 12. 2017.                      | Stranica : 16 |

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $f_{rsi} = (RT - R_{si})/RT = 0,964 (-)$

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!**

### Proračun građevnog dijela zgrade

#### O1-PVC PROZORI

Građevni dio: Prozori

#### Koeficijent prolaska topline:

|   |             |
|---|-------------|
| Koef. prolaska topline okvira, $U_{okv}$ (W/m <sup>2</sup> K)       | 2,30        |
| (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)          |             |
| Koeficijent prolaska topline stakla, $U_g$ (W/m <sup>2</sup> K)     | 1,10        |
| Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-)                   | 0,80        |
| Ukupni koeficijent prolaska topline, $U_w$ (W/m <sup>2</sup> K)     | <b>1,34</b> |
| Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{w,max}$ (W/m <sup>2</sup> K) | 1,60        |

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!**

|   |      |
|---|------|
| Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g = g_{okomito} * 0.9$ | 0,54 |
| Faktor zasjenjenja, $F_{sh}$ (-)                                | 1,00 |
| Orijentacija prozora: S   |      |
| - od obzora: $K_{uthor}: 0^\circ$                               |      |
| - od nadstrešnice: $K_{utov}: 0^\circ$                          |      |
| - od bočnih zaslona: $K_{utfin}: 0^\circ$                       |      |

|   |      |
|---|------|
| Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi  | 0,30 |
| Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti | 0,30 |

#### Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 22,0$  (°C), Sprječavanje kondenzacije ( $< 1.0$ ).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec,  **$f_{rsi,max} = 0,000$**  (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $f_{rsi} = (R_t - R_{si})/RT = 0,846$  (-)

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 17 |

## PODACI O ZONAMA

### Z1-ZDRAVSTVENI DIO

### ZONA PRETEŽITE NAMJENE ZGRADE

|  |          |
|--|----------|
| Obujam grijanog dijela, Ve (m³):                         | 2.434,00 |
| Neto obujam, V (m³):                                     | 1.849,84 |
| Ploština korisne površine, Ak (m²):                      | 564,28   |
| Bruto podna površina, Af (m²):                           | 738,00   |
| Oplošje grijanog dijela, A (m²):                         | 2.014,83 |
| Faktor oblika, fo (m-1):                                 | 0,83     |
| Proj. unutar. temp. grijanja, $\Theta_{int,set,H}$ (°C): | 22       |
| Proj. unutar. temp. hlađenja, $\Theta_{int,set,C}$ (°C): | 26       |
| Vremenska konstanta, $\tau$ (h):                         | 160,10   |
| Toplinski kapacitet, Cm (MJ/K):                          | 438,12   |
| Unutarnji dobitak po jed. površ. Ak (W/m²):              | 5        |

### Korištenje zone:

|  |      |   |
|--|------|---|
| Grijanje sat/dan, dan/tjedan           | 14   | 6 |
| Faktor prekidanog grijanja, fH,hr (-)  | 0,50 |   |
| Hlađenje dan/tjedan                    | 24   | 6 |
| Faktor prekidanog hlađenja, fC,day (-) | 0,86 |   |

Dani nekorištenja zone

| mjesec            | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|-------------------|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|
| dani nekorištenja | 0 | 0  | 0   | 0  | 0 | 0  | 0   | 0    | 0  | 0 | 0  | 0   |

### Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka, Htr (W/K)

Direktni toplinski gubici kroz **neprozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova,  $\Sigma AiUi$  (W/K)

| oznaka | naziv                           | nagib/<br>orijentacija | koef.topl.proh.<br>U (W/m²K) | površina<br>A (m²) | topl.gubitak<br>AU (W/K) |
|--------|---------------------------------|------------------------|------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Z3-W   | Z2-AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU  | 90/W                   | 0,20                         | 2,3                | 0,6                      |
| Z3-E   | Z2-AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU  | 90/E                   | 0,20                         | 5,4                | 1,4                      |
| Z4     | Z4-ZID PREMA TAVANU             | 90/N                   | 0,24                         | 14,6               | 4,2                      |
| S1     | S1-FERT STROP PREMA TAVANU      | 0/Hor                  | 0,16                         | 425,2              | 89,3                     |
| S2     | S2-AB STROP PREMA TAVANU        | 0/Hor                  | 0,16                         | 134,1              | 28,2                     |
| R-N    | R                               | 90/N                   | 0,28                         | 3,6                | 1,2                      |
| Z3-S   | Z3-VANJSKI ZID OD FASADNE OPEKE | 90/S                   | 0,21                         | 7,3                | 1,9                      |
| Z3-N   | Z2-AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU  | 90/N                   | 0,20                         | 8,4                | 2,1                      |
| Z2-S   | Z2-AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU  | 90/S                   | 0,20                         | 28,3               | 7,1                      |
| Z2-N   | Z2-AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU  | 90/N                   | 0,20                         | 28,9               | 7,2                      |
| Z2-W   | Z2-AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU  | 90/W                   | 0,20                         | 21,3               | 5,3                      |
| Z2-E   | Z2-AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU  | 90/E                   | 0,20                         | 21,8               | 5,4                      |
| R-S    | R                               | 90/S                   | 0,28                         | 8,0                | 2,6                      |
| R-E    | R                               | 90/E                   | 0,28                         | 4,8                | 1,6                      |
| R-W    | R                               | 90/W                   | 0,28                         | 4,8                | 1,6                      |
| Z1-S   | Z1-VANJSKI ZID OD BLOK OPEKE    | 90/S                   | 0,21                         | 76,9               | 20,0                     |
| Z1-N   | Z1-VANJSKI ZID OD BLOK OPEKE    | 90/N                   | 0,21                         | 114,9              | 29,9                     |
| Z1-W   | Z1-VANJSKI ZID OD BLOK OPEKE    | 90/W                   | 0,21                         | 67,4               | 17,5                     |

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 18 |

|         |                              |      |      |        |              |
|---------|------------------------------|------|------|--------|--------------|
| Z1-E    | Z1-VANJSKI ZID OD BLOK OPEKE | 90/E | 0,21 | 74,1   | 19,3         |
| S3-E    | S3- STROP-KOSI KROV          | 15/E | 0,16 | 2,9    | 0,6          |
| S3-W    | S3- STROP-KOSI KROV          | 15/W | 0,16 | 2,9    | 0,6          |
| Ukupno: |                              |      |      | 1057,9 | <b>247,6</b> |

\* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za  $\Delta U_{TM} = 0,05 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ .

#### Direktni toplinski gubici kroz **prozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova, $\Sigma A_i U_i$ (W/K)

| oznaka  | naziv          | nagib/<br>orijentacija | koef.topl.proh.<br>U (W/m <sup>2</sup> K) | površina<br>A (m <sup>2</sup> ) | topl.gubitak<br>AU (W/K) |
|---------|----------------|------------------------|---|---------------------------------|--------------------------|
| O1-N    | O1-PVC PROZORI | 90/N                   | 1,34                                      | 23,7                            | 31,7                     |
| O1-W    | O1-PVC PROZORI | 90/W                   | 1,34                                      | 29,8                            | 40,0                     |
| O1-S    | O1-PVC PROZORI | 90/S                   | 1,34                                      | 41,7                            | 55,9                     |
| O1-E    | O1-PVC PROZORI | 90/E                   | 1,34                                      | 22,2                            | 29,7                     |
| Ukupno: |                |                        |   | 117,4                           | <b>157,3</b>             |

#### Koeficijent toplinskog gubitka kroz tlo, $H_g$ (W/K)

| naziv            | visina zid. u tlu<br>z (m) | ploština poda,<br>A (m <sup>2</sup> ) | izloženi<br>opseg, | period. koef.,<br>H <sub>pe</sub> (W/K) | topl. gubitak, $H_g$ (W/K) |
|------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------|---|----------------------------|
| Gubitak kroz tlo |                            | 738,0                                 | 201,0              | 87,8                                    | 139,5                      |
| Ukupno:          |                            | 738,0                                 | 201,0              | 87,8                                    | <b>139,5</b>               |

#### Koeficijent toplinskog gubitka zbog provjetravanja, $H_{ve}$ (W/K)

| naziv                                 |                                      |  | obujam zraka, V<br>(m³)                           | br. izmj. zraka,<br>n (1/h)                | topl. gubitak<br>Hve (W/K) |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--|---|--|----------------------------|
| Faktor prekida ventilacije, fV,hr (-) | Zrakopropusnost zgrade, n50<br>(h-1) | Koeficijent zaštićenosti<br>od vjetra, e (-) | Proj. protok zraka zbog meh. provj., Vf<br>(m3/s) | Iskor. sust. za povrat topline., ηv<br>(-) |                            |
| Ventilacijski gubitak                 |                                      |  | 1849,8  | 0,4  | 215,8                      |
| Ukupno:                               |                                      |  | 1849,8  |  | 215,8                      |

#### Koeficijent transmisivskih toplinskih gubitaka:

- direktnih,  $H_D$  (W/K) 404,9
- kroz tlo,  $H_g$  (W/K) 139,5
- kroz negrijane prostorije,  $H_u$  (W/K) 0,0
- kroz negrijane prostorije - staklenike,  $H_{us}$  (W/K) 0,0
- kroz susjedne prostorije,  $H_A$  (W/K) 0,0

**Koef. transmisivskih topl. gubitaka,  $H_{tr,adj}$  (W/K) 544,4**

**Koef. ventilacijskih topl. gubitaka,  $H_{ve,adj}$  (W/K) 215,8**

**Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka,  $H$  (W/K) 760,2**

|   |  |  |  |  |  |  |  |                                |               |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------------|---------------|--|--|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         |  |  |  |  |  |  | Projekt broj : 28/16-GP        |               |  |  |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   |  |  |  |  |  |  | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |  |  |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite |  |  |  |  |  |  | 12. 2017.                      | Stranica : 19 |  |  |

## Toplinski dobici od sunca, Qsol (kWh)

| naziv                                  | oznaka |     | nagib/<br>orijentacija |      | površina,<br>A (m²) |      | 1-F <sub>f</sub> | F <sub>c</sub> | F <sub>sh</sub> | g    | A <sub>ef</sub> =A*(1-F <sub>f</sub> )*<br>F <sub>sh</sub> *F <sub>c</sub> *g*F <sub>w</sub> (m²) |     |
|--|--------|-----|------------------------|------|---------------------|------|------------------|----------------|-----------------|------|---|-----|
| solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)   | I      | II  | III                    | IV   | V                   | VI   | VII              | VIII           | IX              | X    | XI  | XII |
| O1-PVC PROZORI                         | O1-N   |     | N/90                   |      | 23,68               |      | 0,80             | 0,30           | 1,00            | 0,60 | 3,1   |     |
|  | 48     | 63  | 107                    | 141  | 176                 | 182  | 182              | 159            | 115             | 83   | 49  | 36  |
| O1-PVC PROZORI                         | O1-W   |     | W/90                   |      | 29,82               |      | 0,80             | 0,30           | 1,00            | 0,60 | 3,9   |     |
|  | 120    | 163 | 274                    | 367  | 432                 | 443  | 457              | 418            | 331             | 233  | 111   | 71  |
| O1-PVC PROZORI                         | O1-S   |     | S/90                   |      | 41,71               |      | 0,80             | 0,30           | 1,00            | 0,60 | 5,4   |     |
|  | 354    | 396 | 499                    | 497  | 477                 | 450  | 479              | 515            | 548             | 533  | 293   | 189 |
| O1-PVC PROZORI                         | O1-E   |     | E/90                   |      | 22,18               |      | 0,80             | 0,30           | 1,00            | 0,60 | 2,9   |     |
|  | 89     | 121 | 204                    | 273  | 321                 | 330  | 340              | 311            | 246             | 173  | 82  | 53  |
| Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh) | 611    | 743 | 1084                   | 1278 | 1406                | 1405 | 1458             | 1403           | 1240            | 1022 | 535   | 349 |

## Unutarnji dobici topline računati sa zadanom vrijednošću, Qint (kWh)

Korisna površina zgrade, Ak (m2) 567,3

Unutarnji dobitak po 1m2 korisne površine (W/m2) 5,0

Unutarnji topl. dob. računat sa zadanom vrijed., (W) 2.836,4

## Potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh)

Vremenska konstanta:  $\tau = C_m/H = 160,10$  (h)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline:  $\gamma_H = Q_{H,g}/Q_{H,ht} = (Q_{H,int} + Q_{H,sol})/(Q_{H,tr} + Q_{H,ve})$  (-)

Stupanj iskorištenja dobitaka:

$\eta_{H,g} = (1 - \gamma_{Ha})/(1 - \gamma_{Ha} + 1)$  za  $\gamma_H > 0$  i  $\gamma_H < -1$

$\eta_{H,g} = a/(a+1)$  za  $\gamma_H = 1$

$\eta_{H,g} = 1/\gamma_H$  za  $\gamma_H < 0$

Gdje je:  $a_H = a_{H,o} + \tau/\tau_{H,o} = 1 + 160,10/15 = 11,67$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja:  $a_{H,red} = 1 - b_{H,red}(\tau_{H,o}/\tau)\gamma_H(1-f_{H,hr})$  (-), gdje je  $b_{H,red}=3$

Transmisijski gubici za mjesec:,  $Q_{tr} = (H_D + H_u + H_{us}) (\theta_i - \theta_e) t + Q_g + Q_A$  (kWh)

- kroz tlo,  $Q_g = H_g (\theta_i - \theta_e) t + H_{pe} \theta_e \cos(2\pi(m-\tau-\beta)/12) t$

- kroz susjedne zone ( $\gamma$ ),  $Q_A = H_A (\theta_i - \theta_y) t$

gdje je: t - trajanje mjesečnog razdoblja grijanja (h),  $\theta_e$  - prosječna godišnja vanjska temperatura (°C),  $\theta_e$  - mjesečno odstupanje od prosječne godišnje vanjske temperature (°C), m - broj mjeseca,  $\tau$  - mjesec sa minimalnom temperaturom (predpostavlja se 1),  $\beta$  - vremenski pomak (uzimima se 1 ili 2 ovisno o tipu poda),  $\theta_y$  - unutarnja temperatura susjedne zone (°C),  $H_{pe}$  - vanjski periodički koeficijent prijenosa topline (W/K)

|   | mjesec   | vanj.<br>temp. $\theta_e$<br>(°C) | transmisijski<br>gubici<br>Q <sub>tr</sub><br>(kWh) | ventilacijski<br>gubici<br>Q <sub>ve</sub><br>(kWh) | ukup. gubici<br>Q <sub>ls</sub> =<br>Q <sub>tr</sub> +Q <sub>ve</sub><br>(kWh) | unutarnji<br>dobici<br>Q <sub>int</sub><br>(kWh) | solarni dobici<br>Q <sub>sol</sub><br>(kWh) | ukup. dobici<br>Q <sub>gn</sub><br>=Q <sub>int</sub> +Q <sub>sol</sub><br>(kWh) | omjer<br>dob/gub<br>$\gamma=Q_{gn}/Q_{ls}$ | iskor.<br>dobit.<br>$\eta_{H,g}$<br>(-) | faktor<br>umanj.<br>$a_{H,red}$<br>(-) | potrebna topl. za<br>grijanje<br>Q <sub>nd,H</sub><br>(kWh) |
|---|----------|-----------------------------------|---|---|--|--|---|---|--|---|--|---|
| 1 | siječanj | 0,4                               | 7.000   | 3.467   | 10.467   | 2.110  | 611   | 2.721   | 0,26                                       | 1,000                                   | 0,96                                   | 7.463   |
| 2 | veljača  | 2,1                               | 5.874   | 2.885   | 8.760  | 1.906  | 743   | 2.649   | 0,30                                       | 1,000                                   | 0,96                                   | 5.851   |
| 3 | ožujak   | 6,5                               | 5.508   | 2.488   | 7.996  | 2.110  | 1.084                                       | 3.194   | 0,40                                       | 1,000                                   | 0,94                                   | 4.532   |
| 4 | travanj  | 11,4                              | 4.168   | 1.647   | 5.815  | 2.042  | 1.278                                       | 3.320   | 0,57                                       | 0,999                                   | 0,92                                   | 2.296   |
| 5 | svibanj  | 16,6                              | 2.738   | 867   | 3.604  | 2.110  | 1.406                                       | 3.516   | 0,98                                       | 0,932                                   | 0,86                                   | 171   |
| 6 | lipanj   | 19,9                              | 1.416   | 326   | 1.742  | 2.042  | 1.405                                       | 3.447   | 1,98                                       | 0,505                                   | 0,72                                   | 0   |

|   |  |  |  |  |  |  |  |                                  |               |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------------|---------------|--|--|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         |  |  |  |  |  |  | Projekt broj : 28/16-GP          |               |  |  |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   |  |  |  |  |  |  | Snježana Stipeč, dipl. ing. arh. |               |  |  |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite |  |  |  |  |  |  | 12. 2017.                        | Stranica : 20 |  |  |

|         |          |      |        |        |        |        |        |        |      |       |      |        |
|---------|----------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|------|--------|
| 7       | srpanj   | 21,5 | 685    | 80     | 765    | 2.110  | 1.458  | 3.568  | 4,67 | 0,214 | 0,50 | 0      |
| 8       | kolovoz  | 20,9 | 815    | 177    | 991    | 2.110  | 1.403  | 3.513  | 3,54 | 0,282 | 0,50 | 0      |
| 9       | rujan    | 15,9 | 2.601  | 948    | 3.549  | 2.042  | 1.240  | 3.282  | 0,93 | 0,952 | 0,87 | 208    |
| 10      | listopad | 11,1 | 4.401  | 1.750  | 6.150  | 2.110  | 1.022  | 3.132  | 0,51 | 1,000 | 0,93 | 2.803  |
| 11      | studenj  | 6,4  | 5.623  | 2.423  | 8.047  | 2.042  | 535    | 2.577  | 0,32 | 1,000 | 0,96 | 5.223  |
| 12      | prosinac | 0,8  | 7.155  | 3.403  | 10.558 | 2.110  | 349    | 2.459  | 0,23 | 1,000 | 0,97 | 7.834  |
| Ukupno: |          |      | 47.983 | 20.461 | 68.444 | 24.847 | 12.534 | 37.381 |      |       |      | 36.382 |

## Potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline:  $\gamma C = QC_{gn}/QC_{ht} = (QC_{int} + QC_{sol})/(QC_{tr} + QC_{ve})$  (-)

Stupanj iskorištenja gubitaka:

$\eta_{C,ls} = (1 - \gamma C - a)/(1 - \gamma C - (a+1))$  za  $\gamma C > 0$  i za  $\gamma C < > 1$

$\eta_{C,ls} = a/(a+1)$  za  $\gamma C = 1$

$\eta_{C,ls} = 1$  za  $\gamma C < 0$

Gdje je:  $aC = aC_o + \tau/\tau C_o = 1 + 160,10/15 = 11,67$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja:  $\alpha C_{red} = 1 - bC_{red}(\tau C_o/\tau)\gamma C(1 - fC_{day})$  (-), gdje je  $bC_{red} = 3$

|         | mjesec   | vanj. temp. $\Theta_e$ (°C) | transmisijski gubici $Q_{tr}$ (kWh) | ventilacijski gubici $Q_{ve}$ (kWh) | ukup. gubici $Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh) | unutrašnji dobitci $Q_{int}$ (kWh) | solarni dobitci $Q_{sol}$ (kWh) | ukup. dobitci $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh) | omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$ | iskor. gubit. $\eta_{C,ls}$ (-) | faktor umanj. $\alpha C_{red}$ (-) | potrebna en. za hlađenje $Q_{nd,C}$ (kWh) |
|---------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------------|---------------------------------|--|--|---------------------------------|------------------------------------|---|
| 1       | siječanj | 0,4                         | 8.620                               | 4.109                               | 12.730  | 2.110                              | 611                             | 2.721  | 0,21                                   | 1,000                           | 0,99                               | 0   |
| 2       | veljača  | 2,1                         | 7.338                               | 3.465                               | 10.803  | 1.906                              | 743                             | 2.649  | 0,25                                   | 1,000                           | 0,99                               | 0   |
| 3       | ožujak   | 6,5                         | 7.128                               | 3.130                               | 10.258  | 2.110                              | 1.084                           | 3.194  | 0,31                                   | 1,000                           | 0,99                               | 0   |
| 4       | travanj  | 11,4                        | 5.736                               | 2.268                               | 8.004   | 2.042                              | 1.278                           | 3.320  | 0,41                                   | 1,000                           | 0,98                               | 0   |
| 5       | svibanj  | 16,6                        | 4.358                               | 1.509                               | 5.867   | 2.110                              | 1.406                           | 3.516  | 0,60                                   | 0,999                           | 0,98                               | 0   |
| 6       | lipanj   | 19,9                        | 2.984                               | 948                                 | 3.931   | 2.042                              | 1.405                           | 3.447  | 0,88                                   | 0,967                           | 0,96                               | 34  |
| 7       | srpanj   | 21,5                        | 2.305                               | 722                                 | 3.027   | 2.110                              | 1.458                           | 3.568  | 1,18                                   | 0,827                           | 0,95                               | 589                                       |
| 8       | kolovoz  | 20,9                        | 2.435                               | 819                                 | 3.254   | 2.110                              | 1.403                           | 3.513  | 1,08                                   | 0,881                           | 0,96                               | 276                                       |
| 9       | rujan    | 15,9                        | 4.169                               | 1.569                               | 5.738   | 2.042                              | 1.240                           | 3.282  | 0,57                                   | 0,999                           | 0,98                               | 0   |
| 10      | listopad | 11,1                        | 6.021                               | 2.392                               | 8.413   | 2.110                              | 1.022                           | 3.132  | 0,37                                   | 1,000                           | 0,99                               | 0   |
| 11      | studenj  | 6,4                         | 7.191                               | 3.045                               | 10.236  | 2.042                              | 535                             | 2.577  | 0,25                                   | 1,000                           | 0,99                               | 0   |
| 12      | prosinac | 0,8                         | 8.775                               | 4.045                               | 12.820  | 2.110                              | 349                             | 2.459  | 0,19                                   | 1,000                           | 0,99                               | 0   |
| Ukupno: |          |                             | 67.058                              | 28.022                              | 95.080  | 24.847                             | 12.534                          | 37.381   |  |                                 |                                    | 898                                       |

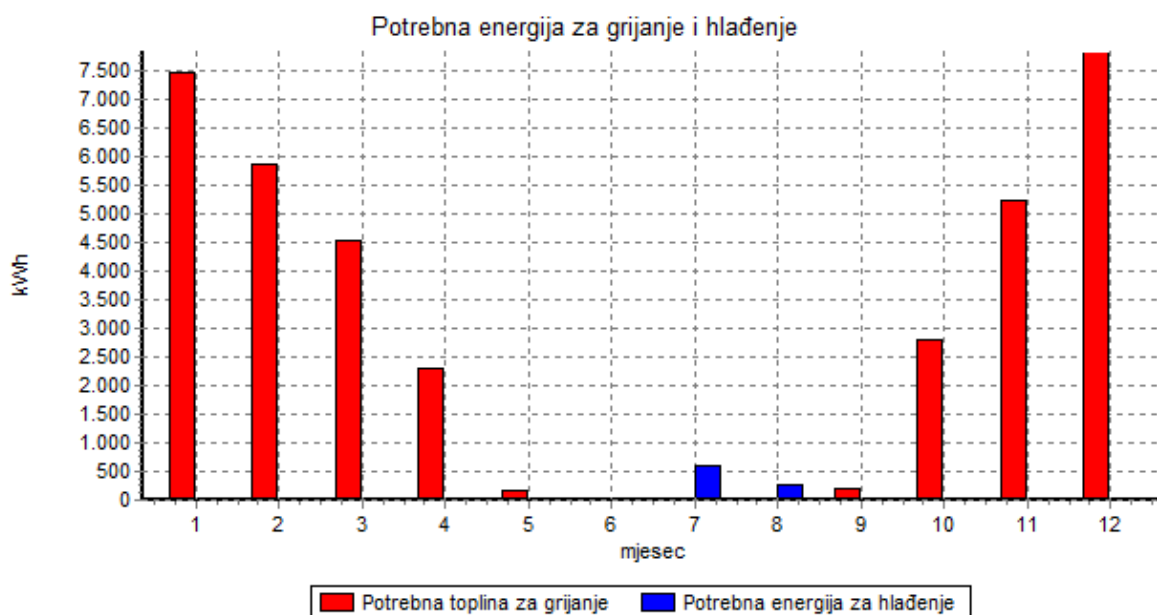
## Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, Qw (kWh)

|  |                                    |  |
|--|------------------------------------|--|
| Namjena zone:  | zdravstvena ustanova bez smještaja |  |
| Korisna površina:                                      | 35 (krevet)                        |  |
| Dani/tjedan potrošnje PTV, d (dana):                   | 5                                  |  |
| Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, Qw (kWh): | 29.575                             |  |

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 21 |

## Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh)

|   |               |
|---|---------------|
| Namjena:  | Bolnica A     |
| ukupna instalirana snaga rasvjete u zoni, Pn (W/m <sup>2</sup> ):   | 15            |
| ukupno instalirano parazitno opterećenje elem. kontrole i upravljanja rasvjetom za zonu, Ppc (W/m <sup>2</sup> ): | 0             |
| ukupna inst. snaga nužne rasvjete u zoni, Pem (W):  | 1             |
| faktor okupiranosti zone, FO (-):   | 0,9           |
| faktor ovisnosti rasvjete o dnevnom osvjetljenju, FD (-):   | 1             |
| faktor konstantnosti osvjetljenosti, FC (-):  | 1             |
| radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana, tD (h):   | 2000          |
| radno vrijeme rasvjete za razdoblje noć, tN (h):  | 2000          |
| godišnji rad rasvjete, t0 (h):  | 4000          |
| panik rasvjeta ugrađena   | DA            |
| automatska regulacija rasvjete ugrađena   | NE            |
| ugrađen sustav kontrole konstantne rasvijeljenosti  | NE            |
| LENI (Lighting Energy Numeric Indicator) (kWh/m <sup>2</sup> a)   | 42,1          |
| <b>Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh):</b>   | <b>23.882</b> |



$Q_{H,nd} = 36.382 \text{ (kWh)} = 130.974 \text{ (MJ)}$

$Q_{C,nd} = 898 \text{ (kWh)} = 3.234 \text{ (MJ)}$

$Q''_{H,nd} = 64 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$ ,  $Q''_{H,nd,dop} = 55 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$

NE zadovoljava!

$Q''_{C,nd} = 2 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$ ,  $Q''_{C,nd,dop} = 50 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$

ZADOVOLJAVA!

|   |   |                                |               |
|---|---|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA          | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21,<br>VIROVITICA | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite  | 12. 2017.                      | Stranica : 22 |

## **Proračun konačne i primarne energije (kWh/a) te emisije CO2 (t/kWh)**

|   |               |
|---|---------------|
| <b>Grijanje:</b>                                      |               |
| Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh/a) | 36.382        |
| Energent:   | Prirodni plin |
| Ukupna efikasnost sustava grijanja, ηH                | 0,9878        |
| Godišnja konačna energija za grijanje, QH (kWh/a)     | 36.831        |
| Faktor primarne energije                              | 1,095         |
| Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim(kWh/a)  | 40.330        |
| Emisija CO2 (kg/kWh)                                  | 0,22          |
| Emisija CO2 (kg)                                      | 8.880,68      |

|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Hlađenje:</b>                                      |                     |
| Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh/a) | 898                 |
| Energent:   | Električna energija |
| Ukupna efikasnost sustava hlađenja, ηC                | 0,9314              |
| Godišnja konačna energija za hlađenje, QC (kWh/a)     | 965                 |
| Faktor primarne energije                              | 1,614               |
| Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim(kWh/a)  | 1.557               |
| Emisija CO2 (kg/kWh)                                  | 0,23                |
| Emisija CO2 (kg)                                      | 365,55              |

|   |                  |
|---|------------------|
| <b>PTV:</b>   |                  |
| Godišnja potrebna en. za pripremu PTV, QW,nd (kWh/a)  | 29.575           |
| Energent:   | Sunčeva energija |
| Ukupna efikasnost sustava za pripremu PTV, ηW         | 0,8835           |
| Godišnja konačna energija za pripremu PTV, QW (kWh/a) | 33.474           |
| Faktor primarne energije                              | 0                |
| Godišnja primarna en. za pripremu PTV, Eprim(kWh/a)   | 0                |
| Emisija CO2 (kg/kWh)                                  | 0,00             |
| Emisija CO2 (kg)                                      | 0,00             |

|  |          |
|--|----------|
| <b>Rasvjeta:</b>                                       |          |
| Godišnja potrebna energija za rasvjetu, QEL,nd (kWh/a) | 23.882   |
| Faktor primarne energije                               | 1,614    |
| Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)   | 38.546   |
| Emisija CO2 (kg/kWh)                                   | 0,23     |
| Emisija CO2 (kg)                                       | 9.050,68 |

|  |                  |
|--|------------------|
| <b>Ukup. god. konačna en., QH+QC+QW+Wt (kWh/a)</b> | <b>95.152,50</b> |
| <b>Ukupna godišnja primarna energija (kWh/a)</b>   | <b>80.433,25</b> |
| <b>Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)</b>            | <b>18.296,91</b> |

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 23 |

## REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

### Specifični trans. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka  $H'_{tr,adj,dozv.} = 0,74$  (W/m<sup>2</sup>K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka  $H'_{tr,adj} = 0,27$  (W/m<sup>2</sup>K)

### **Specifični transmisijski gubitak zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!**

### Potrebna toplina za grijanje i hlađenje zgrade

|    | mjesec   | vanj. temp.<br>(°C) | sati<br>(h) | potrebna toplina za<br>grijanje,<br>QH,nd (kWh) | potrebna energija za<br>hlađenje,<br>QC,nd (kWh) |
|----|----------|---------------------|-------------|---|--|
| 1  | siječanj | 0,4                 | 744         | 7.463   | 0  |
| 2  | veljača  | 2,1                 | 672         | 5.851   | 0  |
| 3  | ožujak   | 6,5                 | 744         | 4.532   | 0  |
| 4  | travanj  | 11,4                | 720         | 2.296   | 0  |
| 5  | svibanj  | 16,6                | 744         | 171   | 0  |
| 6  | lipanj   | 19,9                | 720         | 0   | 34   |
| 7  | srpanj   | 21,5                | 744         | 0   | 589  |
| 8  | kolovoz  | 20,9                | 744         | 0   | 276  |
| 9  | rujan    | 15,9                | 720         | 208   | 0  |
| 10 | listopad | 11,1                | 744         | 2.803   | 0  |
| 11 | studenj  | 6,4                 | 720         | 5.223   | 0  |
| 12 | prosinac | 0,8                 | 744         | 7.834   | 0  |
|    |          |                     |             | 36.382  | 898  |

$QH_{ls} = 68.444$  (kWh) = 246.398 (MJ)

$QH_{int} = 24.847$  (kWh) = 89.449 (MJ)

$QH_{sol} = 12.534$  (kWh) = 45.122 (MJ)

$QH_{gn} = 37.381$  (kWh) = 134.571 (MJ)

**$QH_{nd} = 36.382$  (kWh) = 130.974 (MJ)**

**$QC_{nd} = 898$  (kWh) = 3.234 (MJ)**

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke,  $QH_{nd}$  (kWh/a) 36.382

Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m<sup>3</sup>) 2.434,00

Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, Ak (m<sup>2</sup>) 564,28

**Specifična godišnja potrebna toplinska energ. za grijanje za stvarne klimatske podatke,  $Q''H_{nd}$  (kWh/m<sup>2</sup>a) 64,13**

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod.,  $QH_{nd,ref}$  (kWh/a) 35.224

**Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke,  $Q''H_{nd}$  62,09**

Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje,  $Q''H_{nd,dop}$  (kWh/m<sup>2</sup>a), prema TPRUETZZ 55,25

Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke,  $QC_{nd}$  (kWh/a) 898

Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke,  $QC_{nd,ref}$  (kWh/a) 1.263

**Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke,  $Q''C_{nd}$  1,58**

Dopušt. vrijed. specif. god. potrebne toplinske energije za hlađenje,  $Q''C_{nd,dop}$  (kWh/m<sup>2</sup>a), prema TPRUETZZ 50,00

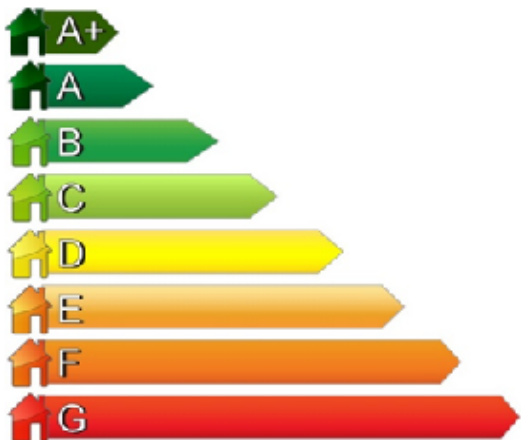
Specifični transmisijski topl. gubitak,  $H'_{tr,adj}$  (W/m<sup>2</sup>K) 0,270

Max. dozvoljeni pecifični transmisijski topl. gubitak,  $H'_{tr,adj,dozv}$  (W/m<sup>2</sup>K) 0,740

### **Potrebna toplina za grijanje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!**

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 24 |

Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke  $Q''_{H,nd}$  [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] i  $Q''_{C,nd}$  [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko su specifične vrijednosti Edel i Eprim niže za najmanje 20% od dopuštenih vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i top-

| ENERGETSKI RAZRED ZGRADE   | Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje<br>$Q''_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)] | Specifična godišnja primarna energija<br>Eprim [kWh/(m <sup>2</sup> a)] |
|--|--|---|
|    | 62,09  | 140,64  |
|  | <b>A+</b>  |   |
|  | <b>C</b>   |   |
|  |  |   |
|  |  |   |
| Specifična godišnja isporučena energija Edel [kWh/(m <sup>2</sup> a)]  | 166,36   |   |
| Specifična godišnja emisija CO <sub>2</sub> [kg/(m <sup>2</sup> a)]  | 32,02  |   |
| Upisati „nZEB“ ako energetska svojstva zgrade (Eprim) zadovoljava zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije propisane važećim TPRUE-177 | <b>nZEB</b>  |   |

#### Energetski razred zgrade prema $Q''_{H,nd}$ i prema specifičnoj Eprim

Vrsta zgrade prema pretežitoj namjeni iz PEPZEC NN 88/17: *bolnice*

Klimatsko područje: **K**

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod.,  $Q_{H,nd,ref}$  (kWh/a): **35223,91**

Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke,  $Q''_{H,nd,ref}$  (kWh/m<sup>2</sup>a): **62,09**

Energetski razred zgrade prema  $Q''_{H,nd,ref}$  (kWh/a): **C**

Godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke,  $E_{prim,ref}$  (kWh/a): **79782,19**

Specifična godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke,  $E_{prim,ref}/A_k$  (kWh/m<sup>2</sup>a): **140,64**

Energetski razred zgrade prema Eprim (kWh/a): **A+**

Za kontrolu nZEB:

Godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke,  $E_{prim,ref}$  (kWh/a): **80433,25**

Korisna površina zgrade,  $A_k$  (m<sup>2</sup>): **564,28**

Specifična godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke,  $E_{prim}/A_k$  (kWh/m<sup>2</sup>a): **141,79**

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 25 |

### **Proračun primarne energije (kWh/a) te emisije CO2 (t/kWh)**

|   |               |
|---|---------------|
| <b>Grijanje:</b>  |               |
| Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd(kWh/a)                      | 36.382        |
| Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim(kWh/a)                      | 40.330        |
| Emisija CO2 (kg)  | 8.880,68      |
| <b>Hlađenje:</b>  |               |
| Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd(kWh/a)                      | 898           |
| Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim(kWh/a)                      | 1.557         |
| Emisija CO2 (kg)  | 365,55        |
| <b>PTV:</b>   |               |
| Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, QW (kWh/a)                   | 29.575        |
| Godišnja primarna energija za pripremu PTV, Eprim(kWh/a)                  | 0             |
| Emisija CO2 (kg)  | 0,00          |
| <b>Rasvjeta:</b>  |               |
| Potrebna energija za rasvjetu, Wt(kWh/a)                                  | 23.882        |
| Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)                      | 38.546        |
| Emisija CO2 (kg)  | 9.050,68      |
| <b>Ukupna godišnja potrebna energija, Σ End (kWh/a)</b>                   |               |
|   | <b>90.737</b> |
| <b>Ukupna godišnja isporučena energija, Edel (kWh/a)</b>                  |               |
|   | <b>95.153</b> |
| <b>Ukupna godišnja primarna energija, Eprim (kWh/a)</b>                   |               |
|   | <b>80.433</b> |
| <b>Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)</b>                                   |               |
|   | <b>18.297</b> |
| Pretežita namjena zgrade prema toplinskoj zoni najveće površine AK (m²) : |               |
| 5. bolnice  |               |
| <b>Ukupna površina svih topl. zona zgrade, AK (m2)</b>                    |               |
|   | <b>564,28</b> |
| <b>Spec. god. isporučena en., Edel/Ak (kWh/m2a)</b>                       |               |
|   | <b>167,73</b> |
| Spec. god. isporučena en., Edel,dop/Ak (kWh/m2a)                          |               |
|   | 250,00        |
| <b>Edel ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!</b>                       |               |
| <b>Spec. god. primarna en., Eprim/Ak (kWh/m2a)</b>                        |               |
|   | <b>141,79</b> |
| Spec. god. primarna en., Eprim,dop/Ak (kWh/m2a)                           |               |
|   | 340,00        |
| <b>Eprim ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!</b>                      |               |

### **Zadovoljenje kriterija primjene obnovljivih izvora energije**

|  |    |
|--|----|
| Udio ukupne potrebne energije za rad sustava u zgradi podmiro energijom iz obnovljivih izvora energije, $(1 - E_{prim} / \Sigma Q_{nd}) * 100 (\%) = (1 - 80433 / 90737) * 100 (\%)$ | 11 |
| Udio obnovljivih izvora u potrebnoj energiji, 11 < 20% - NIJE OSTVARENO  |    |
| pretežita namjena zgrade: bolnice  |    |
| Eprim/AK: 141,79 kWh/m2a   |    |
| Zadovoljavanje kriterija za G0EZ (nZEB) prema udjelu OIE i Eprim/Ak: - NE  |    |

|   |  |  |                                |               |
|---|--|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         |  | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   |  | Šnježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite |  | 12. 2017.                      | Stranica : 26 |

### **Zaštita pregrijavanja prostorija zgrade zbog djelovanja sunčeva zračenja tijekom ljeta**

| naziv pročelja prostorije | orientacija | ploština pročelja prost. (m <sup>2</sup> ) | ploština ostakljenja prost. (m <sup>2</sup> ) | u sjeni | udio ostakljenja (%) | stup. prop. topl. energ. q <sub>tot</sub> (-) | gtot * f (-) | dozvoljeni gtot * f (-) | greška |
|---------------------------|-------------|--|---|---------|----------------------|---|--------------|-------------------------|--------|
| ORDINACIJA                | N           | 12,00                                      | 3,64  |         | 0,30                 | 0,13  | 0,04         | 0,40                    |        |
| ORDINACIJA                | W           | 15,00                                      | 4,82  |         | 0,32                 | 0,13  | 0,04         | 0,15                    |        |
| ORDINACIJA                | E           | 12,00                                      | 3,64  |         | 0,30                 | 0,13  | 0,04         | 0,15                    |        |
| ORDINACIJA                | S           | 15,00                                      | 4,82  |         | 0,32                 | 0,13  | 0,04         | 0,15                    |        |

**Zaštita protiv sunčeva zračenja zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!**

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa I<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 27 |

### 3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

#### PRIMIJEJENI PROPISI I NORME

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
- Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 152/08, NN 49/11, NN 25/13)
- Zakon o normizaciji (NN 80/2013)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14) i na temelju čl. 26 tog Zakona preuzeti pravilnici
- Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.gl. 21/90)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koji građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13)
- Pravilnik o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest (NN 42/07)
- Pravilnik o izradi procjene opasnosti (NN 48/97, 114/02, 126/03, 144/09)
- Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izlaganja azbestu (NN 40/07)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/17)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštiti u zgradama (NN 128/15)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- HRN ISO 9836 - Standardi za svojstva zgrada – Definiranje i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011) - Performance standards in building – Definition and calculation of area and space indicators (ISO 9836:2011)
- HRN EN 13501-1 - Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -- 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar (EN 13501-1:2007+A1:2009) - Fire classification of construction products and building elements -- Part 1: Classification using data from reaction to fire tests (EN 13501-1:2007+A1:2009)
- HRN EN 13501-5 - Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -- 5. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja izloženosti krovova požaru izvana (EN 13501-5:2005+A1:2009) - Fire classification of construction products and building elements -- Part 5: Classification using data from external fire exposure to roofs tests (EN 13501-5:2005+A1:2009)
- ETAG 004, 03/00, 06/08, EXTERNAL THERMAL INSULATION COMPOSITE SYSTEMS WITH RENDERING

#### POPIS HRVATSKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA KOJE UPUĆUJU NA ZAHTJEVE KOJE, U SVEZI S TOP-LINSKOM ZAŠTITOM, TREBAJU ISPUNITI TOPLINSKO-IZOLACIJSKI GRAĐEVNI PROIZVODI ZA ZGRADE

- HRN EN 13162:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made mineral wool (MW) products -- Specification (EN 13162:2012)
- HRN EN 13163:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (EPS) -- Specifikacija (EN 13163:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made expanded polystyrene (EPS) products -- Specification (EN 13163:2012)
- HRN EN 13164:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made extruded polystyrene foam (XPS) products -- Specification (EN 13164:2012)
- HRN EN 13165:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made rigid polyurethane foam (PU) products -- Specification (EN 13165:2012)
- HRN EN 13166:2012 - Toplinsko izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made phenolic foam (PF) products -- Specification (EN 13166:2012)
- HRN EN 13167:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made cellular glass (CG) products -- Specification (EN 13167:2012)
- HRN EN 13168:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made wood wool (WW) products -- Specification (EN 13168:2012)
- HRN EN 13169:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made expanded perlite board (EPB) products -- Specification (EN 13169:2012)
- HRN EN 13170:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made products of expanded cork (ICB) -- Specification (EN 13170:2012)
- HRN EN 13171:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made wood fibre (WF) products -- Specification (EN 13171:2012)
- HRN EN 13172:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2012) - Thermal insulation products -- Evaluation of conformity (EN 13172:2012)
- HRN EN 14314:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa I<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 28 |

pjene (PF) -- Specifikacija (EN 14314:2009+A1:2013)

- HRN EN 14315-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Proizvodi od prskane krute poliuretanske (PUR) i

poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav prskane krute pjene prije ugradnje (EN 14315-1:2013)

- HRN EN 14318-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Proizvodi od injektirane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav injektiranja krute pjene prije ugradnje (EN 14318-1:2013)

- HRN EN 14319-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Proizvodi od krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacije za sustav injektiranja krute pjene prije ugradnje (EN 14319-1:2013)

- HRN EN 14320-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Proizvodi od prskane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav prskane krute pjene prije ugradnje (EN 14320-1:2013) HRN EN 15732:2012 - Proizvodi ispunjeni laganim punjenjem i toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u građevinarstvu (CEA) -- Proizvodi od lakoagregatne kspandirane gline (LWA) (EN 15732:2012)

- HRN EN 16069:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od polietilenske pjene (PEF) -- Specifikacija (EN 16069:2012)

- HRN EN 13172:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2012) Thermal insulation products -- Evaluation of conformity (EN 13172:2012)

- HRN EN 1745:2012 - Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja toplinskih svojstava (EN 1745:2012) -Masonry and masonry products -- Methods for determining thermal properties (EN 1745:2012)

NORME ZA ISPITIVANJE NA KOJE UPUĆUJE PROPIS

- HRN EN 674:2005 - Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom (EN 674:1997)

- HRN EN 1026:2001 - Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja (EN 1026:2000)

- HRN EN 12207:2001 - Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Razredba (EN 12207:1999)

- HRN EN ISO 12412-2:2004 - Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona -- Određivanje koeficijenta prolaska topline metodom vruće komore -- 2. dio: Okviri (EN 12412-2:2003)

- HRN EN ISO 12567-1:2002 - Toplinske značajke prozora i vrata -- Određivanje prolaska topline metodom vruće komore -- 1. dio: Prozori i vrata u cjelini (ISO 12567-1:2000; EN ISO 12567-1:2000)

- HRN EN 13829:2002 - Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova (ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)

TEHNIČKA SVOJSTVA I DRUGI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVNE PROIZVODE

(1) Građevni proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite (u daljnjem tekstu: građevni proizvodi) moraju imati svojstva bitnih značajki propisanih posebnim propisom kojim su uređeni građevni proizvodi.

(2) Građevni proizvod može se ugraditi ako:

- je namijenjen za ugradnju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite,
- je za njega izdana izjava o svojstvima bitnih značajki građevnih proizvoda (dalje u tekstu: izjava o svojstvima) u skladu s posebnim propisom
- je propisno označen,
- ispunjava druge zahtjeve propisane posebnim propisima kojima se uređuje stavljanje na tržište odnosno stavljanje na raspolaganje na tržište građevnih proizvoda.

(3) Vrste građevnih proizvoda jesu:

- toplinsko-izolacijski građevni proizvodi,
- povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS),
- zide i proizvodi za zidanje

(4) Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite proizvode se u tvornicama izvan gradilišta, te moraju biti međusobno usklađeni na način da nakon izvedbe osiguravaju ispunjavanje zahtjeva određenih važećim propisima.

(5) Ocjenjivanje sukladnosti toplinsko-izolacijskih građevnih proizvoda za zgrade provodi se na način uređen u skladu s posebnim zakonom kojim se uređuje područje građevnih proizvoda.

ODRŽAVANJE ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

(1) Održavanje zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15), te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji.

(2) Održavanje zgrade koja je izvedena odnosno koja se izvodi u skladu s prije važećim propisima u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i propisima u skladu s kojima je zgrada izvedena.

(1) Održavanje zgrade u smislu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite podrazumijeva:

- pregled zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade i/ili na način određen posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji,
- izvođenje radova kojima se zgrada zadržava u stanju određenom projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) odnosno propisom u skladu s kojim je zgrada izvedena.

(2) Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja zgrade dokumentira se u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, te:

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 29 |

- izvješćima o pregledima i ispitivanjima zgrade i pojedinih njezinih dijelova,
- zapisima o radovima održavanja,
- na drugi prikladan način ako Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) ili posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13) nije što drugo određeno. Za održavanje zgrade dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili je uporabljivost dokazana u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15).

#### OGRANIČENJA ZRAKOPROPUSNOSTI OMOTAČA ZGRADE, VENTILIRANJE PROSTORA ZGRADE

- (1) Zgrada mora biti projektirana i izgrađena na način da građevni dijelovi koji čine omotač grijanog prostora zgrade, uključivo može-bitne spojnice između pojedinih građevnih dijelova i prozirne elemente koji nemaju mogućnost otvaranja, budu zrakonepropusni u skladu s dosegnutim stupnjem razvoja tehnike i tehnologije u vrijeme izrade projekta.
- (2) Zrakopropusnost prozora, balkonskih vrata i krovnih prozora mora ispuniti zahtjeve iz tablice 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15).
- (3) Iznimno od stavka 2. ovoga članka dopuštena je i veća zrakopropusnost od propisane ako je to potrebno:
- da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
  - zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.
- (1) Broj izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom kod zgrade u kojoj borave ili rade ljudi treba iznositi najmanje  $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$  ako propisom donesenim u skladu s Zakonom o prostornom uređenju i gradnji kojim se uređuje to područje nije drukčije propisano.
- (2) U vrijeme kada ljudi ne borave u dijelu zgrade koji je namijenjen za rad i/ili boravak ljudi, potrebno je osigurati izmjenu unutarnjeg zraka od najmanje  $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$ .
- (3) Najmanji broj izmjena zraka iz stavka 1. i stavka 2. ovoga članka mora biti veći u pojedinim dijelovima zgrade ako je to potrebno:
- da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
  - zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.
- (1) Ako se za ventiliranje zgrade osim prozora ili umjesto njih koriste i posebni uređaji s otvorima za ventiliranje, tada mora postojati mogućnost njihova jednostavnog ugađanja sukladno potrebama korisnika zgrade.
- (2) Odredba iz stavka 1. ovoga članka ne primjenjuje se kod ugradnje uređaja za ventiliranje s automatskom regulacijom propusnosti vanjskog zraka.
- (3) Uređaji za ventiliranje u zatvorenom stanju moraju ispuniti zahtjeve utvrđene u tablici 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08).
- (1) Ispunjavanje zahtjeva o zrakonepropusnosti iz odredbi članka 20. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) dokazuje se i ispitivanjem na izgrađenoj zgradi prema HRN EN 13829:2002, metoda određivanja A.
- (2) Prilikom ispitivanja iz stavka 1. ovoga članka, za razliku tlakova između unutarnjeg i vanjskog zraka od 50 Pa, izmjereni tok zraka, sveden na obujam grijanog zraka, ne smije biti veći od vrijednosti  $n_{50} = 3,0 \text{ h}^{-1}$  kod zgrada bez mehaničkog uređaja za provjetravanje, odnosno  $n_{50} = 1,5 \text{ h}^{-1}$  kod zgrada s mehaničkim uređajem za provjetravanje.
- (1) Za višestambene zgrade (stambene zgrade koje imaju više od jednog stana) zahtjevi navedeni u člancima 20., 21., 22., i 23. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) moraju biti zadovoljeni za svaki stan.
- (2) Za nestambene zgrade zahtjevi navedeni u člancima 20., 21., 22., i 23. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) odnose se na omotač grijanog dijela zgrade.

#### PROZORI I VRATA (prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06))

Tehnička svojstva prozora i vrata moraju biti takva da, u predviđenom roku trajanja građevine, uz propisanu odnosno projektom određenu ugradnju i održavanje, oni podnesu sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoline, tako da građevina u koju su ugrađeni ispunjava bitne zahtjeve.

Prozori i vrata smiju se ugraditi u građevinu ako ispunjavaju zahtjeve propisane Tehničkim propisom za prozore i vrata (NN 69/06) i ako su za prozor odnosno vrata izdane izjave o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa.

Dokumentacija s kojom se isporučuju prozori i/ili vrata mora sadržavati:

- podatke koji povezuju radnje i dokumentaciju o sukladnosti prozora odnosno vrata i izjave o sukladnosti, odnosno potvrde o sukladnosti prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06)
- podatke u vezi s označavanjem prozora odnosno vrata propisane u Prilogu iz članka 7. stavka 1. Tehničkog propisa za prozore i vrata (NN 69/06)
- druge podatke značajne za rukovanje, prijevoz, pretovar, skladištenje, ugradnju, uporabu i održavanje prozora i/ili vrata te za njihov utjecaj na bitna svojstva i trajnost građevine.

U slučaju nesukladnosti prozora odnosno vrata s tehničkim specifikacijama ili projektom za taj građevni proizvod, proizvođač prozora i/ili vrata mora odmah prekinuti njihovu proizvodnju i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovala.

Ako dođe do isporuke nesukladnog prozora i/ili vrata proizvođač odnosno uvoznik mora, bez odgode, o nesukladnosti toga građevnog proizvoda obavijestiti sve kupce, distributere, ovlaštenu pravnu osobu koja je sudjelovala u potvrđivanju sukladnosti i Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

Proizvođač odnosno uvoznik i distributer prozora i/ili vrata, te izvođač građevine, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava prozora odnosno vrata tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i njihove ugradnje u građevinu.

|   |   |                                |               |
|---|---|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA          | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21,<br>VIROVITICA | Šnježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite  | 12. 2017.                      | Stranica : 30 |

**Obrazac 1, list 1/4**

## ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

prema poglavlju VI. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili više

|   |  |
|---|--|
| <b>1. INVESTITOR</b>  | <b>DOM ZDRAVLJA VIROVITIČKO-PODRAVSKE ŽUPANIJE</b>   |
| <b>2. OZNAKA PROJEKTA</b>   | <b>28/16</b>   |
| <b>3. OPIS ZGRADE</b>   |  |
| Naziv zgrade ili dijela zgrade  | <b>AMBULANTA VIROVITICA-REKONSTRUIRANO</b>   |
| Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina) | <b>k.č.br. 1616<br/>k.o. Virovitica-centar [332739]<br/>GAJEVA 21<br/>Virovitica [33000]; 127 m.n.v.</b> |
| Mjesec i godina izrade projekta   | <b>siječanj, 2018.</b>   |
| Oplošje grijanog dijela zgrade A (m <sup>2</sup> )  | <b>2.014,83</b>  |
| Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m <sup>3</sup> )  | <b>2.434,00</b>  |
| Faktor oblika zgrade fo (m <sup>-1</sup> )  | <b>0,83</b>  |
| Ploština korisne površine zgrade Ak (m <sup>2</sup> )   | <b>564,28</b>  |
| Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)  | <b>Centralno</b>   |
| Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C   | <b>22</b>  |
| Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C   | <b>26</b>  |
| Meteorološka postaja s nadmorskom visinom   | <b>SLATINA, n.v.: 127 m</b>  |
| Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)                | <b>0,4</b>   |
| Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)                 | <b>21,5</b>  |

|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 31 |

**Obrazac 1, list 2/4**

| <b>4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE</b>   |                          |                   |
|---|--------------------------|-------------------|
| Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/a]  | <b>80.433,25</b>         |                   |
| Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)               | <i>najveća dopuštena</i> | <i>izračunata</i> |
|   | <b>340,00</b>            | <b>141,79</b>     |
| Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd [kWh/a]   | <b>36.381,75</b>         |                   |
| Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q'H,nd [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) | <i>najveća dopuštena</i> | <i>izračunata</i> |
|   | <b>55,25</b>             | <b>64,13</b>      |
| Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)   | <b>898,43</b>            |                   |
| Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade Q'C,nd [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)                                 | <i>najveća dopuštena</i> | <i>izračunata</i> |
|   | <b>50,00</b>             | <b>1,58</b>       |

Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q'H,nd [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] i Q'C,nd [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko su specifične vrijednosti Edel i Eprim niže za najmanje 20% od dopuštenih vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u




|   |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA         | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21, VIROVITICA   | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite | 12. 2017.                      | Stranica : 32 |

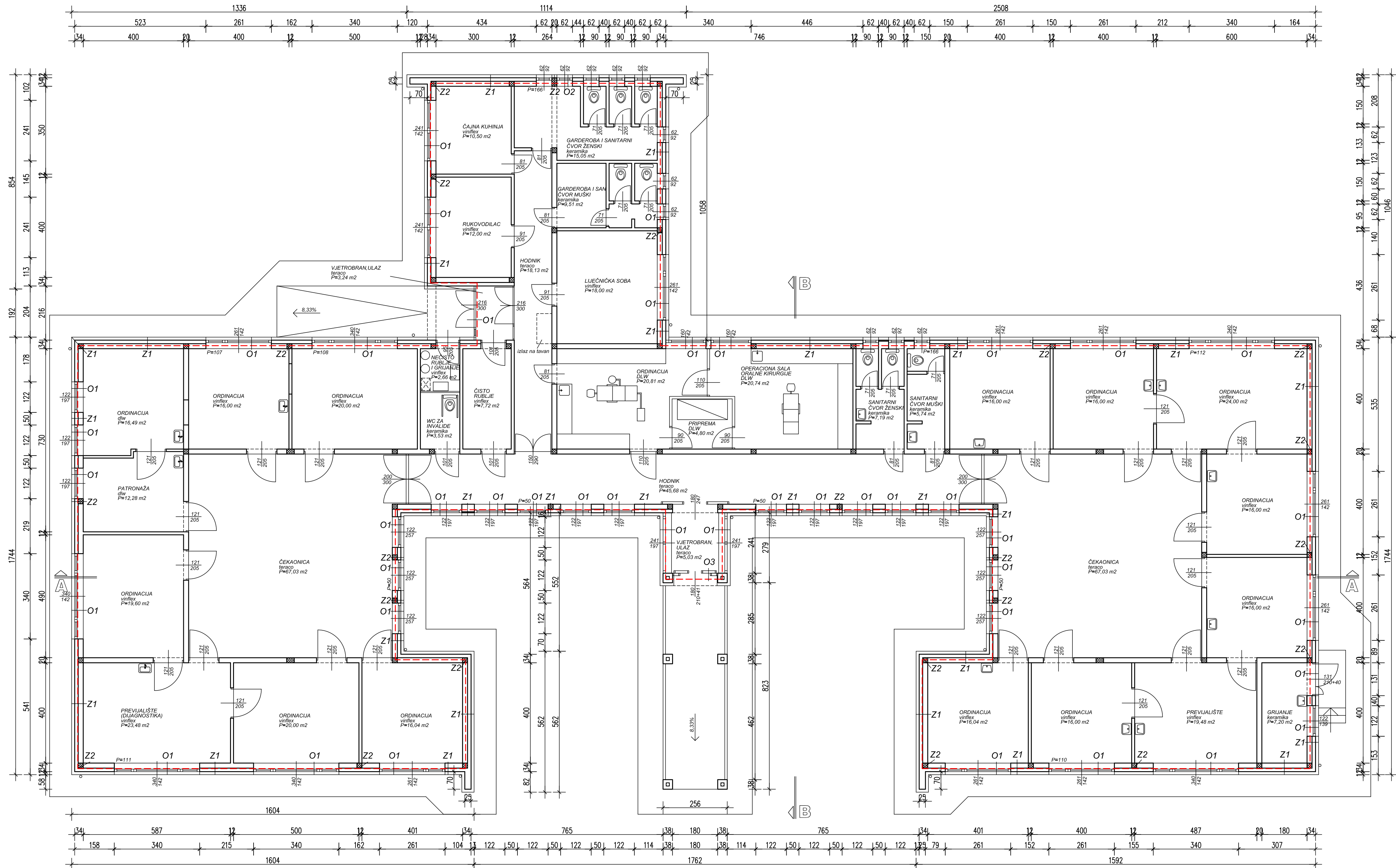
**Obrazac 1, list 3/4**

| 5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE  |   |                   |                      |  |  |
|--|---|-------------------|----------------------|--|--|
| POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA  |   | OSTVARENO<br>%    | ISPUNJENO<br>(DA/NE) |  |  |
| Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmiroeno energijom iz obnovljivih izvora energije                              |   | 11,4              | NE                   |  |  |
| er energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne<br>bručene toplinske energije za grijanje, hlađenje<br>zgrade i pripremu potrošne tople vode | Najmanje 25% iz sunčeva zračenja                                    |                   |                      |  |  |
|  | Najmanje 30% iz plinovite biomase                                   |                   |                      |  |  |
|  | Najmanje 50% iz čvrste biomase                                      |                   |                      |  |  |
|  | Najmanje 70% iz geotermalne energije                                |                   |                      |  |  |
|  | Najmanje 50% iz topline okoline                                     |                   |                      |  |  |
|  | Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću |                   |                      |  |  |
| Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42. stavak 2.  |   |                   |                      |  |  |
| Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne toplinske energije za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{H,nd}$       |   |                   |                      |  |  |
| Najmanje 4 m <sup>2</sup> ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)  |   |                   |                      |  |  |
| 6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE   |   |                   |                      |  |  |
| Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]                    | <i>najveći dopušteni</i>  | <i>izračunati</i> |                      |  |  |
|  | 0,74  | 0,27              |                      |  |  |
| Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)   | 544,39  |                   |                      |  |  |
| Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{Ve,adj}$ (W/K)  | 215,76  |                   |                      |  |  |
| Ukupni godišnji gubici topline $Q_l$ (kWh)   | 68.443,97   |                   |                      |  |  |
| Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline $Q_i$ (kWh)  | 24.846,86   |                   |                      |  |  |
| Godišnji iskoristivi solarni dobici topline $Q_s$ (kWh)  | 12.534,00   |                   |                      |  |  |
| Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline $Q_g$ (kWh)   | 37.380,86   |                   |                      |  |  |

|   |   |                                |               |
|---|---|--------------------------------|---------------|
| ARHIS d.o.o.<br>Trg sv. Josipa 1<br>Slatina | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA, TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA          | Projekt broj : 28/16-GP        |               |
|   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-ENERGETSKA OBNOVA, GAJEVA 21,<br>VIROVITICA | Snježana Stipeč, dipl.ing.arh. |               |
|   | Glavni arhitektonski projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite  | 12. 2017.                      | Stranica : 33 |

**Obrazac 1, list 4/4**

| 7. ODGOVORNOST ZA PODATKE  |  |
|--|--|
| Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)  | ARHIS d.o.o. slatina, trg sv. josipa 1   |
| Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) | <b>SNJEŽANA STIPEČ dipl.ing.arh.</b><br> |
| Glavni projektant zgrade (potpis i žig)  | <b>SNJEŽANA STIPEČ dipl.ing.arh.</b><br> |
| Datum i pečat projektantske tvrtke   | <b>12.2017.</b><br>                   |






## TLOCRT PRIZEMLJA 1:100 -rekonstruirano

|   |   |
|---|---|
| <b>Z1/ VANJSKI ZID</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA</li><li>-ŠUPLJI BLOKOV I OD GLINE</li><li>-PVC FOLIJA</li><li>-MINERALNA VUNA (MW)</li><li>-PUNA OPEKA OD GLINE</li><li>-VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA</li><li>-POLIMER-CEMENTNO LJEPILO</li><li>-EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS)</li><li>-POLIMER-CEMENTNO LJEPILO</li><li>-SILIKATNA ŽBUKA</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>2,0 cm</li><li>19,0 cm</li><li>0,02 cm</li><li>2,0 cm</li><li>12,0 cm</li><li>2,0 cm</li><li>0,5 cm</li><li>12,0 cm</li><li>0,5 cm</li><li>0,5 cm</li></ul> |
| <b>Z2/ AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA</li><li>-ARMIRANI BETON</li><li>-DRVOLIT (VLAKNOCEMENTNE) PLOČE</li><li>-EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS)</li><li>-DRVOLIT (VLAKNOCEMENTNE) PLOČE</li><li>-VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA</li><li>-POLIMER-CEMENTNO LJEPILO</li><li>-EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS)</li><li>-POLIMER-CEMENTNO LJEPILO</li><li>-SILIKATNA ŽBUKA</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>2,0 cm</li><li>28,0 cm</li><li>0,5 cm</li><li>4,0 cm</li><li>0,5 cm</li><li>2,0 cm</li><li>0,5 cm</li><li>12,0 cm</li><li>0,5 cm</li><li>0,5 cm</li></ul>   |
| <b>Z3/ VANJSKI ZID OD FASADNE OPEKE</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA</li><li>-ŠUPLJI BLOKOV I OD GLINE</li><li>-PVC FOLIJA</li><li>-MINERALNA VUNA (MW)</li><li>-PUNA OPEKA OD GLINE</li><li>-POLIMER-CEMENTNO LJEPILO</li><li>-EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS)</li><li>-POLIMER-CEMENTNO LJEPILO</li><li>-SILIKATNA ŽBUKA</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>2,0 cm</li><li>19,0 cm</li><li>0,02 cm</li><li>2,0 cm</li><li>12,0 cm</li><li>0,5 cm</li><li>12,0 cm</li><li>0,5 cm</li><li>0,5 cm</li></ul>                |
| <b>Z4/ ZID PREMA TAVANU</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA</li><li>-ŠUPLJI BLOKOV I OD GLINE</li><li>-POLIMER-CEMENTNO LJEPILO</li><li>-MINERALNA VUNA (MW)</li><li>-POLIMER-CEMENTNO LJEPILO</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>2,0 cm</li><li>19,0 cm</li><li>0,5 cm</li><li>14,0 cm</li><li>0,5 cm</li></ul>  |
| <b>P1/ POD NA TLU</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-ZAVRŠNI POD (KERAMIKA, LINOLEUM)</li><li>-RABICIRANI CEM. ESTRIH</li><li>-PVC FOLIJA</li><li>-EKSTRUDIRANI POLISTIREN (XPS)</li><li>-EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS)</li><li>-BITUMENSKA TRAKA S ULOŠKOM</li><li>-KROVNOG KARTONA</li><li>-ARMIRANO BETONSKA PODLOGA SA</li><li>-ZAGLADENOM POVRŠINOM</li><li>-NABUJENI SLJUNAK</li></ul>                              | <ul style="list-style-type: none"><li>1,0 cm</li><li>5,0 cm</li><li>0,02 cm</li><li>7,0 cm</li><li>5,0 cm</li><li>1,0 cm</li><li>10,0 cm</li><li>15,0 cm</li></ul>                                |
| <b>S1/ FERT STROP PREMA TAVANU</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-PAROPROPUSNA I VODOODBOJNA FOLIJA</li><li>-MINERALNA VUNA (MW)</li><li>-RABICIRANI CEM. ESTRIH</li><li>-PVC FOLIJA</li><li>-EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS)</li><li>-FERT STROP</li><li>-VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>0,1 cm</li><li>18,0 cm</li><li>4,0 cm</li><li>0,02 cm</li><li>4,0 cm</li><li>20,0 cm</li><li>2,0 cm</li></ul>   |
| <b>S2/ AB STROP PREMA TAVANU</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-PAROPROPUSNA I VODOODBOJNA FOLIJA</li><li>-MINERALNA VUNA (MW)</li><li>-RABICIRANI CEM. ESTRIH</li><li>-PVC FOLIJA</li><li>-EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS)</li><li>-AB PLOČA</li><li>-VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>0,1 cm</li><li>18,0 cm</li><li>4,0 cm</li><li>0,02 cm</li><li>5,0 cm</li><li>18,0 cm</li><li>2,0 cm</li></ul>   |
| <b>S3/ STROP KOSI KROV</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-CRIEP</li><li>-DRVENE LETVE-KRIŽNO</li><li>-DRVENA KROVNA KONSTRUKCIJA</li><li>-MINERALNA VUNA (MW)</li><li>-POLIETILENSKA FOLIJA</li><li>-DRVO (LAMPERIJA)</li><li>-MINERALNA VUNA (MW)</li><li>-POLIETILENSKA FOLIJA</li><li>-GIPS-KARTONSKE PLOČE</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>1,0 cm</li><li>5,0 cm</li><li>10,0 cm</li><li>0,025 cm</li><li>1,0 cm</li><li>14,0 cm</li><li>0,025 cm</li><li>1,25 cm</li></ul>                            |
| <b>R/ KUTIJA ZA ROLETE</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-PVC</li><li>-POLIMER-CEMENTNO LJEPILO</li><li>-EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS)</li><li>-POLIMER-CEMENTNO LJEPILO</li><li>-SILIKATNA ŽBUKA</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>0,2 cm</li><li>0,5 cm</li><li>12,0 cm</li><li>0,5 cm</li><li>0,5 cm</li></ul>   |

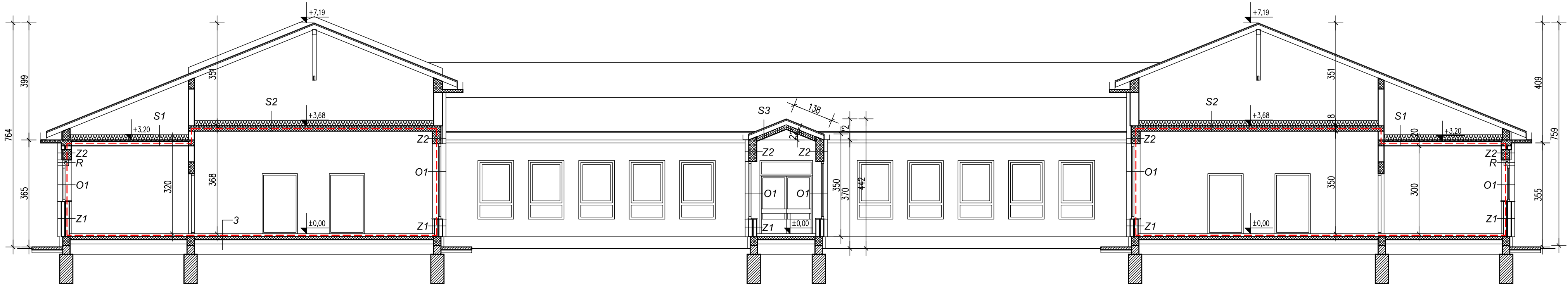
O1/ PVC PROZORI  
O3/ AL PROZOR BEZ PREKINUTOG T. MOSTA

GRANICA GRJANOG PROSTORA  
TEMPERATURA GRJANJA 22°C  
TEMPERATURA HLAĐENJA 26°C

UKUPNA PLOŠTINA KORISNE  
POVRŠINE ZGRADE (NETTO): 564,28 m<sup>2</sup>  
UKUPNA PLOŠTINA PODNE  
POVRŠINE ZGRADE (BRUTTO): 765,96 m<sup>2</sup>

|  |  |   |                  |             |
|--|--|---|------------------|-------------|
|  <b>ARHIS d.o.o.</b><br>Za projektiranje, gradnju i nadzor<br>Trg sv. Josipa 1<br>33520 Slatina<br>tel: 033 553 171 | BROJ D:  | BROJ R:   | DATUM:           | BROJ LISTA: |
|  | <b>28/16-GP</b>  | <b>1:100</b>  | <b>12. 2017.</b> | <b>01</b>   |
|  | INVESTITOR:  | SADRŽAJ:  |                  |             |
|  | VIROVITIČKO PODRAVSKA ŽUPANIJA<br>TRG LJUDEVITA PATACIĆA 1, VIROVITICA<br>ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI<br>ENERGETSKA OBNOVA | TLOCRT PRIZEMLJA - rekonstruirano   |                  |             |
| GRAĐEVINA:   | PROJEKTANT:  |   |                  |             |
| LJUDEVITA GAJA 21, VIROVITICA  |   |  |                  |             |
| VRSTA I FAZA<br>PROJEKTA:  | GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT   | SNIJEŽANA STIPEČ<br>dipl.ing. arh.<br>Ovlaštena arhitektica                           |                  |             |

PRESJEK A-A 1:100  
-rekonstruirano



Z1/ VANJSKI ZID

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA        | 2,0 cm  |
| -ŠUPLJI BLOKOVI OD GLINE       | 19,0 cm |
| -PVC FOLIJA                    | 0,02 cm |
| -MINERALNA VUNA (MW)           | 2,0 cm  |
| -PUNA OPEKA OD GLINE           | 12,0 cm |
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA        | 2,0 cm  |
| -POLIMER-CEMENTNO LJEPILO      | 0,5 cm  |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS) | 12,0 cm |
| -POLIMER-CEMENTNO LJEPILO      | 0,5 cm  |
| -SILIKATNA ŽBUKA               | 0,5 cm  |

Z2/ AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA         | 2,0 cm  |
| -ARMIRANI BETON                 | 28,0 cm |
| -DRVOLIT (VLAKNOCEMENTNE) PLOČE | 0,5 cm  |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS)  | 4,0 cm  |
| -DRVOLIT (VLAKNOCEMENTNE) PLOČE | 0,5 cm  |
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA         | 2,0 cm  |
| -POLIMER-CEMENTNO LJEPILO       | 0,5 cm  |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS)  | 12,0 cm |
| -POLIMER-CEMENTNO LJEPILO       | 0,5 cm  |
| -SILIKATNA ŽBUKA                | 0,5 cm  |

Z3/ VANJSKI ZID OD FASADNE OPEKE

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA        | 2,0 cm  |
| -ŠUPLJI BLOKOVI OD GLINE       | 19,0 cm |
| -PVC FOLIJA                    | 0,02 cm |
| -MINERALNA VUNA (MW)           | 2,0 cm  |
| -PUNA OPEKA OD GLINE           | 12,0 cm |
| -POLIMER-CEMENTNO LJEPILO      | 0,5 cm  |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS) | 12,0 cm |
| -POLIMER-CEMENTNO LJEPILO      | 0,5 cm  |
| -SILIKATNA ŽBUKA               | 0,5 cm  |

Z4/ ZID PREMA TAVANU

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA   | 2,0 cm  |
| -ŠUPLJI BLOKOVI OD GLINE  | 19,0 cm |
| -POLIMER-CEMENTNO LJEPILO | 0,5 cm  |
| -MINERALNA VUNA (MW)      | 14,0 cm |
| -POLIMER-CEMENTNO LJEPILO | 0,5 cm  |

P1/ POD NA TLU

|  |         |
|--|---------|
| -ZAVRŠNI POD (KERAMIKA, LINOLEUM)                  | 1,0 cm  |
| -RABICIRANI CEM. ESTRIH                            | 5,0 cm  |
| -PVC FOLIJA  | 0,02 cm |
| -EKSTRUDIRANI POLISTIREN (XPS)                     | 7,0 cm  |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS)                     | 5,0 cm  |
| -BITUMENSKA TRAKA S ULOŠKOM KROVNOG KARTONA        | 1,0 cm  |
| -ARMIRANO BETONSKA PODLOGA SA ZAGLAĐENOM POVRŠINOM | 10,0 cm |
| -NABIJENI ŠLJUNAK                                  | 15,0 cm |

S1/ FERT STROP PREMA TAVANU

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| -PAROPROPUSNA I VODOODBOJNA FOLIJA | 0,1 cm  |
| -MINERALNA VUNA (MW)               | 18,0 cm |
| -RABICIRANI CEM. ESTRIH            | 4,0 cm  |
| -PVC FOLIJA                        | 0,02 cm |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS)     | 4,0 cm  |
| -FERT STROP                        | 20,0 cm |
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA            | 2,0 cm  |

S2/ AB STROP PREMA TAVANU

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| -PAROPROPUSNA I VODOODBOJNA FOLIJA | 0,1 cm  |
| -MINERALNA VUNA (MW)               | 18,0 cm |
| -RABICIRANI CEM. ESTRIH            | 4,0 cm  |
| -PVC FOLIJA                        | 0,02 cm |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS)     | 5,0 cm  |
| -AB PLOČA                          | 18,0 cm |
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA            | 2,0 cm  |

S3/ STROP KOSI KROV

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| -CRIJEP                     | 1,0 cm   |
| -DRVENE LETVE-KRIŽNO        | 5,0 cm   |
| -DRVENA KROVNA KONSTRUKCIJA |          |
| -MINERALNA VUNA (MW)        | 10,0 cm  |
| -POLIETILENSKA FOLIJA       | 0,025 cm |
| -DRVO (LAMPERIJA)           | 1,0 cm   |
| -MINERALNA VUNA (MW)        | 14,0 cm  |
| -POLIETILENSKA FOLIJA       | 0,025 cm |
| -GIPSKARTONSKE PLOČE        | 1,25 cm  |

R/ KUTIJA ZA ROLETE

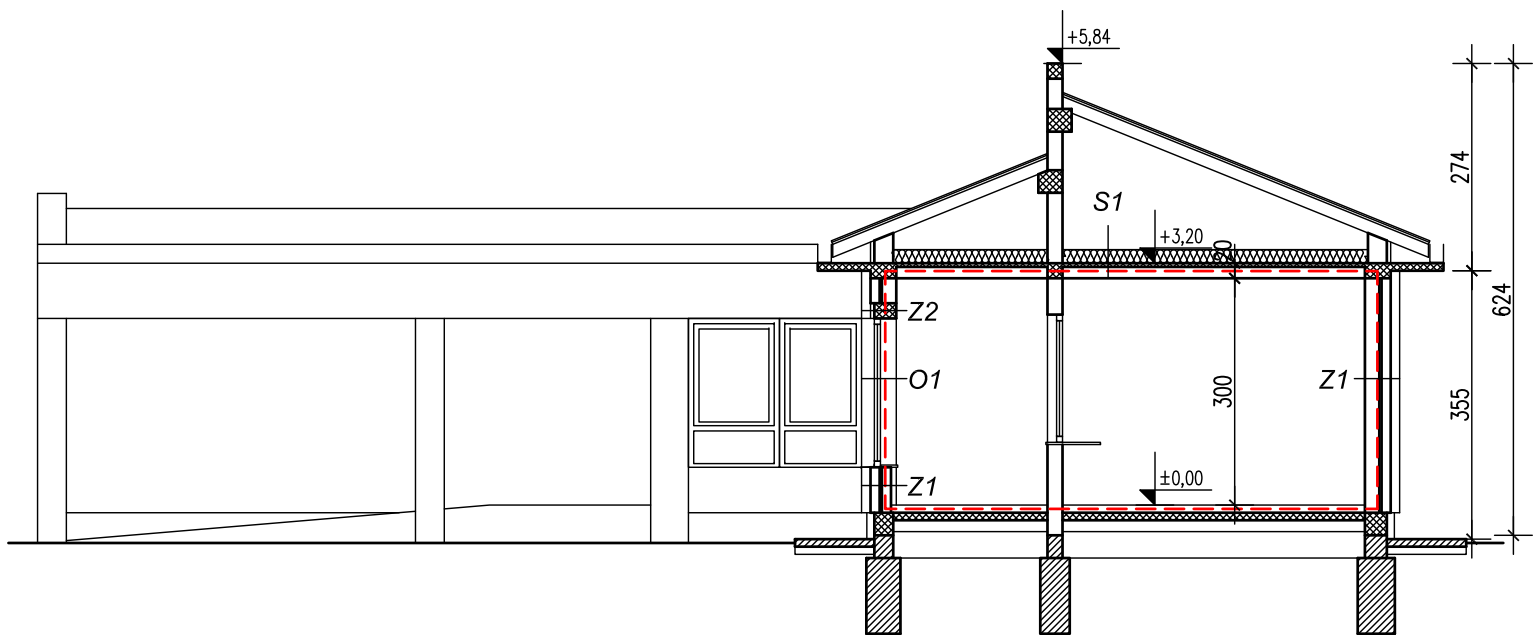
|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| -PVC                           | 0,2 cm  |
| -POLIMER-CEMENTNO LJEPILO      | 0,5 cm  |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS) | 12,0 cm |
| -POLIMER-CEMENTNO LJEPILO      | 0,5 cm  |
| -SILIKATNA ŽBUKA               | 0,5 cm  |

O1/ PVC PROZORI

GRANICA GRIJANOG PROSTORA  
TEMPERATURA GRIJANJA 22°C  
TEMPERATURA HLADENJA 26°C

|   |   |                       |                  |                     |                   |
|---|---|-----------------------|------------------|---------------------|-------------------|
| <b>ARHIS</b> d.o.o.<br>Za projektiranje, gradnje i nadzor                             | Trg sv. Josipa 1<br>33520 Slatina<br>tel/fax: 033 553 171 | BROJ T.D.<br>28/16-GP | MERILO:<br>1:100 | DATUM:<br>12. 2017. | BROJ LISTA:<br>02 |
| INVESTITOR:<br>VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA<br>TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA | SADRŽAJ:<br>PRESJEK A-A - rekonstruirano                  |                       |                  |                     |                   |
| GRAĐEVINA:<br>ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-<br>ENERGETSKA OBNOVA                 | PROJEKTANT:<br>SNJEŽANA STIPEČ dipl.ing.arh.              |                       |                  |                     |                   |
| LOKACIJA:<br>LJUDEVITA GAJA 21, VIROVITICA  |   |                       |                  |                     |                   |
| VRSTA I FAZA<br>PROJEKTA:<br>GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT                             |   |                       |                  |                     |                   |

PRESJEK B-B 1:100  
-rekonstruirano



Z1/ VANJSKI ZID

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA        | 2,0 cm  |
| -ŠUPLJI BLOKOVI OD GLINE       | 19,0 cm |
| -PVC FOLIJA                    | 0,02 cm |
| -MINERALNA VUNA (MW)           | 2,0 cm  |
| -PUNA OPEKA OD GLINE           | 12,0 cm |
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA        | 2,0 cm  |
| -POLIMER-CEMENTNO LJEPILO      | 0,5 cm  |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS) | 12,0 cm |
| -POLIMER-CEMENTNO LJEPILO      | 0,5 cm  |
| -SILIKATNA ŽBUKA               | 0,5 cm  |

Z2/ AB ELEMENTI U VANJSKOM ZIDU

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA         | 2,0 cm  |
| -ARMIRANI BETON                 | 28,0 cm |
| -DRVOLIT (VLAKNOCEMENTNE) PLOČE | 0,5 cm  |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS)  | 4,0 cm  |
| -DRVOLIT (VLAKNOCEMENTNE) PLOČE | 0,5 cm  |
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA         | 2,0 cm  |
| -POLIMER-CEMENTNO LJEPILO       | 0,5 cm  |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS)  | 12,0 cm |
| -POLIMER-CEMENTNO LJEPILO       | 0,5 cm  |
| -SILIKATNA ŽBUKA                | 0,5 cm  |

Z3/ VANJSKI ZID OD FASADNE OPEKE

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA        | 2,0 cm  |
| -ŠUPLJI BLOKOVI OD GLINE       | 19,0 cm |
| -PVC FOLIJA                    | 0,02 cm |
| -MINERALNA VUNA (MW)           | 2,0 cm  |
| -PUNA OPEKA OD GLINE           | 12,0 cm |
| -POLIMER-CEMENTNO LJEPILO      | 0,5 cm  |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS) | 12,0 cm |
| -POLIMER-CEMENTNO LJEPILO      | 0,5 cm  |
| -SILIKATNA ŽBUKA               | 0,5 cm  |

Z4/ ZID PREMA TAVANU

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA   | 2,0 cm  |
| -ŠUPLJI BLOKOVI OD GLINE  | 19,0 cm |
| -POLIMER-CEMENTNO LJEPILO | 0,5 cm  |
| -MINERALNA VUNA (MW)      | 14,0 cm |
| -POLIMER-CEMENTNO LJEPILO | 0,5 cm  |

P1/ POD NA TLU

|  |         |
|--|---------|
| -ZAVRŠNI POD (KERAMIKA, LINOLEUM)                  | 1,0 cm  |
| -RABICIRANI CEM. ESTRIH                            | 5,0 cm  |
| -PVC FOLIJA  | 0,02 cm |
| -EKSTRUDIRANI POLISTIREN (XPS)                     | 7,0 cm  |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS)                     | 5,0 cm  |
| -BITUMENSKA TRAKA S ULOŠKOM KROVNOG KARTONA        | 1,0 cm  |
| -ARMIRANO BETONSKA PODLOGA SA ZAGLAĐENOM POVRŠINOM | 10,0 cm |
| -NABIJENI ŠLJUNAK                                  | 15,0 cm |

S1/ FERT STROP PREMA TAVANU

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| -PAROPROPUSNA I VODOODBOJNA FOLIJA | 0,1 cm  |
| -MINERALNA VUNA (MW)               | 18,0 cm |
| -RABICIRANI CEM. ESTRIH            | 4,0 cm  |
| -PVC FOLIJA                        | 0,02 cm |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS)     | 4,0 cm  |
| -FERT STROP                        | 20,0 cm |
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA            | 2,0 cm  |

S2/ AB STROP PREMA TAVANU

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| -PAROPROPUSNA I VODOODBOJNA FOLIJA | 0,1 cm  |
| -MINERALNA VUNA (MW)               | 18,0 cm |
| -RABICIRANI CEM. ESTRIH            | 4,0 cm  |
| -PVC FOLIJA                        | 0,02 cm |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS)     | 5,0 cm  |
| -AB PLOČA                          | 18,0 cm |
| -VAPNENO-CEMENTNA ŽBUKA            | 2,0 cm  |

S3/ STROP KOSI KROV

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| -CRIJEP                     | 1,0 cm   |
| -DRVENE LETVE-KRIŽNO        | 5,0 cm   |
| -DRVENA KROVNA KONSTRUKCIJA |          |
| -MINERALNA VUNA (MW)        | 10,0 cm  |
| -POLIETILENSKA FOLIJA       | 0,025 cm |
| -DRVO (LAMPERIJA)           | 1,0 cm   |
| -MINERALNA VUNA (MW)        | 14,0 cm  |
| -POLIETILENSKA FOLIJA       | 0,025 cm |
| -GIPSKARTONSKE PLOČE        | 1,25 cm  |

R/ KUTIJA ZA ROLETE

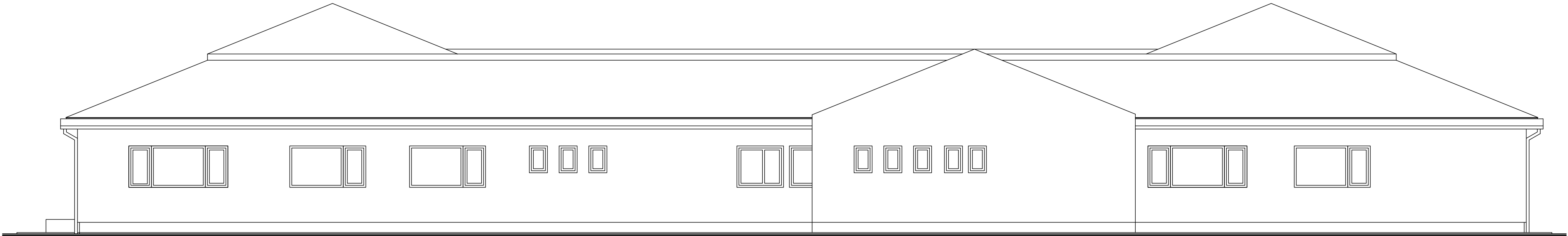
|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| -PVC                           | 0,2 cm  |
| -POLIMER-CEMENTNO LJEPILO      | 0,5 cm  |
| -EKSPANDIRANI POLISTIREN (EPS) | 12,0 cm |
| -POLIMER-CEMENTNO LJEPILO      | 0,5 cm  |
| -SILIKATNA ŽBUKA               | 0,5 cm  |

O1/ PVC PROZORI

GRANICA GRIJANOG PROSTORA  
TEMPERATURA GRIJANJA 22°C  
TEMPERATURA HLADENJA 26°C

|  |  |   |  |                               |                            |                          |
|--|--|---|--|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <b>ARHIS</b> d.o.o.<br>Za projektiranje, građenje i nadzor |  | Trg sv. Josipa 1<br>33520 Slatina<br>tel/fax: 033 553 171 | BROJ T.D.<br><b>28/16-GP</b>   | MJERILO:<br><b>1:100</b>      | DATUM:<br><b>12. 2017.</b> | BROJ LISTA:<br><b>03</b> |
| INVESTITOR:  | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA<br>TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA |   | SADRŽAJ:   | PRESJEK B-B - rekonstruirano  |                            |                          |
| GRAĐEVINA:   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-<br>ENERGETSKA OBNOVA                |   | PROJEKTANT:  | SNJEŽANA STIPEČ dipl.ing.arh. |                            |                          |
| LOKACIJA:  | LJUDEVITA GAJA 21, VIROVITICA  |   | <br> |                               |                            |                          |
| VRSTA I FAZA PROJEKTA:                                     | GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT   |   |  |                               |                            |                          |

PROČELJA 1:100  
-rekonstruirano



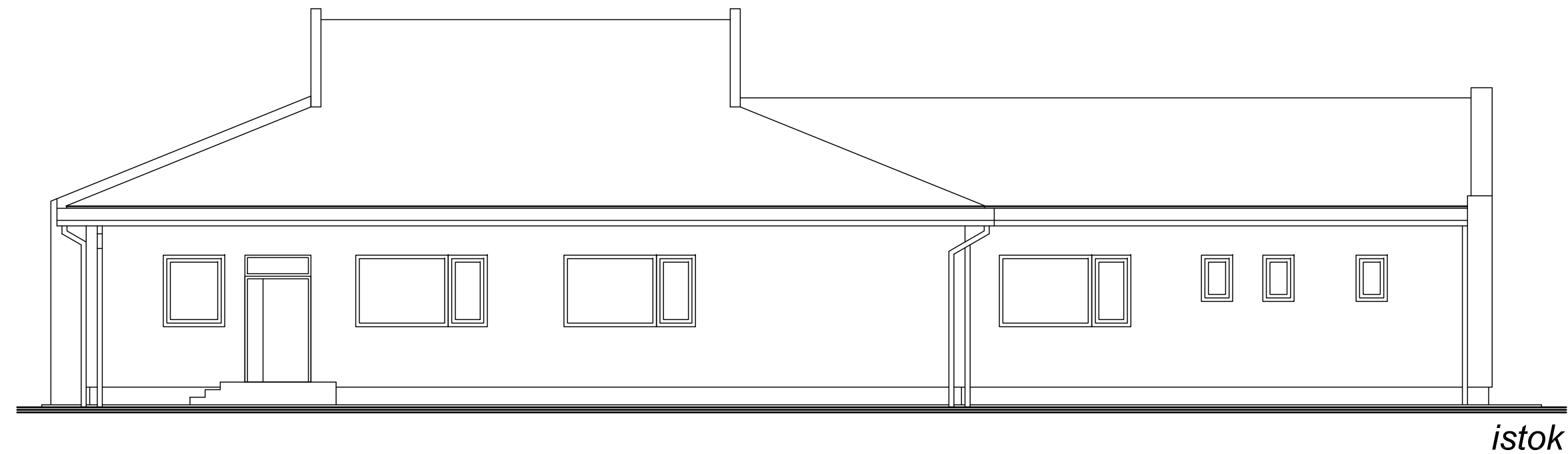
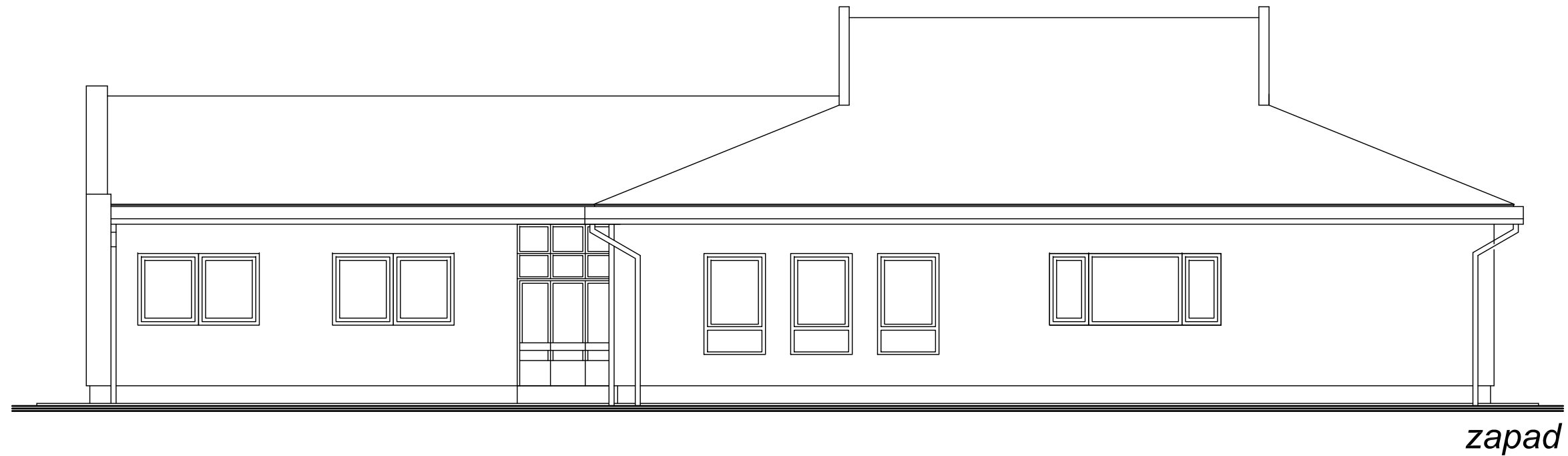
sjever


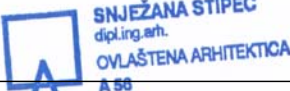


jug

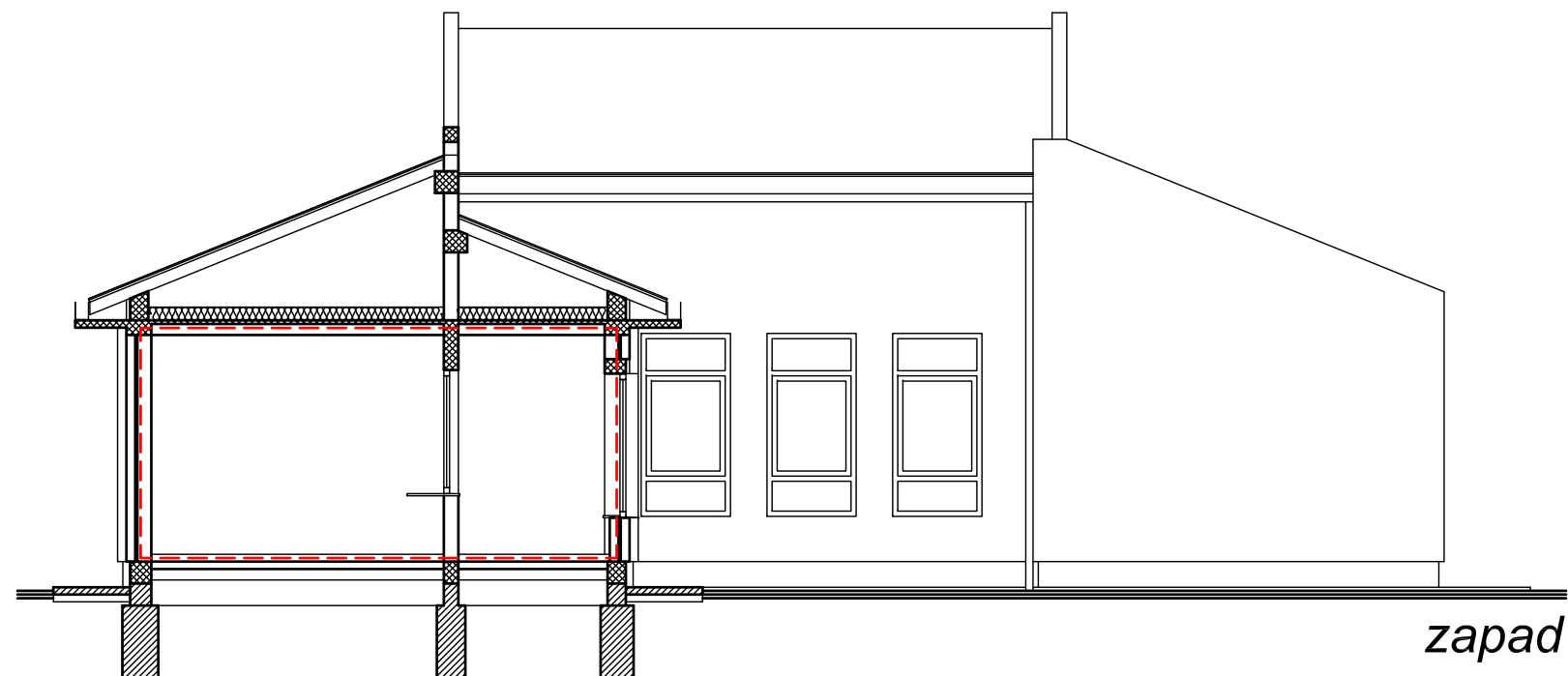
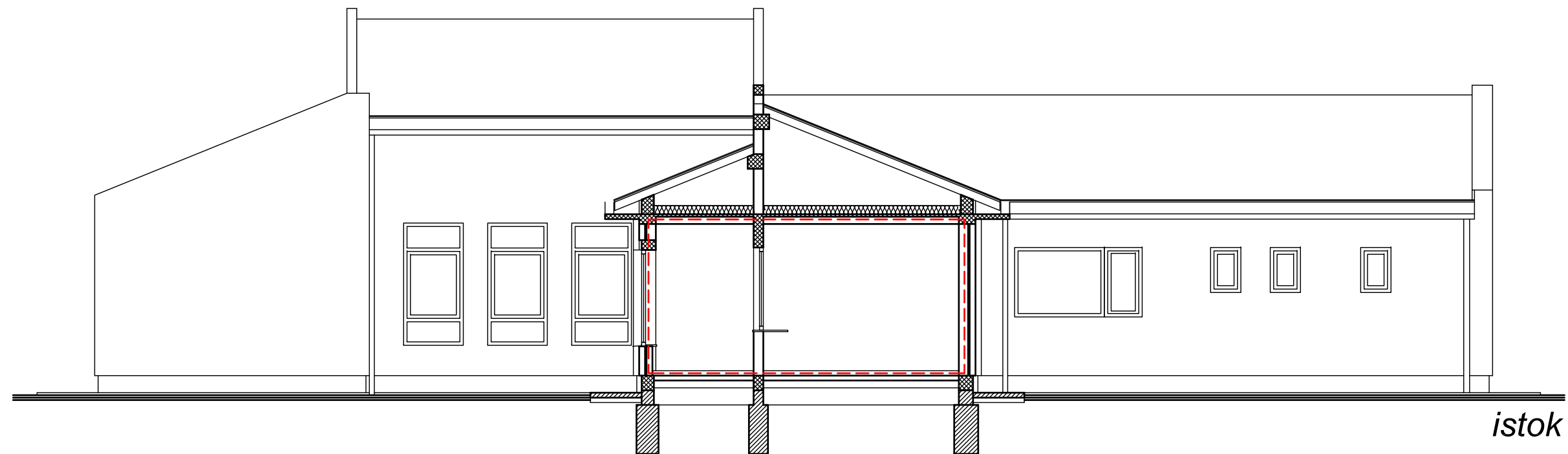
|   |  |  |   |  |                                      |
|---|--|--|---|--|--------------------------------------|
| <div>ARHIS d.o.o.</div> <div>Za projektiranje, gradnje i nadzor</div> | <div>Trg sv. Josipa 1</div> <div>33520 Slatina</div> <div>tel/fax: 033 553 171</div> | <div>BROJ T.D.</div> <div>28/16-GP</div>   | <div>MJERLO:</div> <div>1:100</div>     | <div>DATUM:</div> <div>12. 2017.</div> | <div>BROJ LISTA:</div> <div>04</div> |
|   |  |  |   |  |                                      |
|   |  |  |   |  |                                      |
|   |  |  |   |  |                                      |
| INVESTITOR:   | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA<br>TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA               | SADRŽAJ:   | PROČELJA - sjever, jug - rekonstruirano |  |                                      |
| GRADEVINA:  | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-<br>ENERGETSKA OBNOVA                              | PROJEKTANT:  | SNJEŽANA STIPEČ dipl.ing.arh.           |  |                                      |
| LOKACIJA:   | LJUDEVITA GAJA 21, VIROVITICA  | <div>Stipeč</div> <div>SNJEŽANA STIPEČ<br/>dipl.ing.arh.<br/>OVLAŠTENA ARHITEKTICA</div> |   |  |                                      |
| VRSTA I FAZA<br>PROJEKTA:   | GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT   |  |   |  |                                      |



PROČELJA 1:100  
-rekonstruirano



|  |  |   |   |   |                     |                   |
|--|--|---|---|---|---------------------|-------------------|
| <div>ARHIS d.o.o.</div> <div>Za projektiranje, građenje i nadzor</div> |  | Trg sv. Josipa 1<br>33520 Slatina<br>tel/fax: 033 553 171 | BROJ T.D.<br>28/16-GP   | MJERILO:<br>1:100   | DATUM:<br>12. 2017. | BROJ LISTA:<br>05 |
| INVESTITOR:  | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA<br>TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA |   | SADRŽAJ:  | PROČELJA - zapad, istok - rekonstruirano  |                     |                   |
| GRAĐEVINA:   | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-<br>ENERGETSKA OBNOVA                |   | PROJEKTANT:   | SNJEŽANA STIPEČ dipl.ing.arh.   |                     |                   |
| LOKACIJA:  | LJUDEVITA GAJA 21, VIROVITICA  |   |  |  |                     |                   |
| VRSTA I FAZA<br>PROJEKTA:  | GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT   |   |   |   |                     |                   |

# PROČELJA 1:100 -rekonstruirano



|   |  |   |  |  |                            |                          |
|---|--|---|--|--|----------------------------|--------------------------|
| <b>ARHIS</b> d.o.o.<br><small>Za projektiranje, građenje i nadzor</small> |  | Trg sv. Josipa 1<br>33520 Slatina<br>tel/fax: 033 553 171 | BROJ T.D.<br><b>28/16-GP</b>   | MJERILO:<br><b>1:100</b>                 | DATUM:<br><b>12. 2017.</b> | BROJ LISTA:<br><b>06</b> |
| INVESTITOR:   | VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA<br>TRG LJUDEVITA PATAČIĆA 1, VIROVITICA |   | SADRŽAJ:   | PROČELJA - zapad, istok - rekonstruirano |                            |                          |
| GRAĐEVINA:  | ZGRADA OPĆE MEDICINE U VIROVITICI-<br>ENERGETSKA OBNOVA                |   | PROJEKTANT:  | SNJEŽANA STIPEČ dipl.ing.arh.            |                            |                          |
| LOKACIJA:   | LJUDEVITA GAJA 21, VIROVITICA  |   | <br> |  |                            |                          |
| VRSTA I FAZA<br>PROJEKTA:   | GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT   |   |  |  |                            |                          |