

Investitor:

**GRAD VUKOVAR**

**VUKOVAR,**

**Dr. Franje Tuđmana 1**

**OIB 50041264710**

Građevina:

**UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO**

**REKREACIJSKOG CENTRA**

**„TRPINJSKA CESTA“**

Lokacija:

**VUKOVAR,**

**TRPINJSKA CESTA 166**

**k.č. br. 1914, k.o. Borovo**

## PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: **TD 10/16**

BROJ PROJEKTA: **TD 10/16**

Glavni projektant:

KIŠ INŽINJERING d.o.o. Vinkovci

**DRAGAN KIŠ, dipl.ing.građ.**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Dragan Kiš**  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 136

Projektant:

KIŠ INŽINJERING d.o.o. Vinkovci

**DRAGAN KIŠ, dipl.ing.građ.**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Dragan Kiš**  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 136

Direktor:

KIŠ INŽINJERING d.o.o. Vinkovci

**DRAGAN KIŠ, dipl.ing.građ.**

**Kiš** INŽINJERING d.o.o.  
ZA PROJEKTIRANJE I  
INŽINJERING  
VINKOVCI, A. Zrinška 17

**Vinkovci, svibanj 2016.**

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		<b>GLAVNI PROJEKT</b> <b>PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE</b>	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

## SADRŽAJ

**OSNOVNI PODACI O ZAHVATU U PROSTORU**

**OPIS GRAĐEVINE I SASTAVI GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE**

**PROPISI I HRVATSKE NORME**

**PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE:**

**ISKAZNICA POTREBNE TOPLINE ZA GRIJANJE**

**PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		GLAVNI PROJEKT PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

## OSNOVNI PODACI O ZAHVATU U PROSTORU

Temeljem zahtjeva investitora i definiranja projektnih zadataka uslijedila je izrada glavnih projekata za:

ZAHVAT U PROSTORU: IZGRADNJA UPRAVNE ZGRADE ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“  
INVESTITOR: GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1, Vukovar  
MJESTO GRADNJE: TRPINJSKA CESTA 166, k.č. br. 1914, k.o. Borovo

PROJEKTANT; DRAGAN KIŠ R, dipl.ing.građ.  
TVRKA PROJEKTANTA; KIŠ INŽINJERING d.o.o. Vinkovci, A. Zrinška 17

## OPIS GRAĐEVINE I SASTAVI GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

### Lokacija

- Lokacija građevine je u Vukovaru, ulica Trpinjska cesta br. 166, na postojećoj građevnoj čestici k.č. br. 1914, k.o. Borovo.

### Predmet zahvata

- Izgradnja športsko-rekreacijske građevine UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKOG CESTA“, na k.č. br. 1914, k.o. Borovo.

### Namjena građevine

- Športsko-rekreacijska građevina.
- Građevina je namijenjena športskim natjecanjima i rekreaciji a gradi se uz sportske terene za boćanje.
- Građevina sadrži klupske prostorije boćarskog kluba.

### Broj funkcionalnih jedinica odn. etažnih cjelina

- Broj funkcionalnih jedinica odn. etažnih cjelina je jedna (1).

### Veličina i površina građevine

- Broj etaža: jedna (1), prizemlje (P)
- Građevinska (bruto) površina zgrade: 89,42 m<sup>2</sup>
- Tlocrtna površina zgrade (vertikalna projekcija zatvorenih, otvorenih i natkrivenih konstruktivnih dijelova zgrade: 126,14 m<sup>2</sup>
- Visina zgrade (od najniže kote konačno zaravnatog terena do najviše točke):  
- visina vijenca ravnog krova: 4,13 m

### Oblikovanje građevine, materijali i konstrukcija

- Horizontalni i vertikalni gabariti građevine, oblikovanje fasada te upotrebljni građevinski materijali usklađeni su s okolnim građevinama i krajolikom.
- Na pročeljima, udaljenosti više od 3,00 m od susjednih međa, izvode se otvori kako je prikazano u projektu.
- Za građevinu se predviđa takva izvedba da zadovoljava u pogledu toplinske zaštite, zaštite od vlage te zaštite od buke.
- Konstrukcija:
  - zidana građevina sa nosivim zidovima u dva smjera, ojačani horizontalnim i vertikalnim arm. bet. serklažima kao seizmičkom ukrutom
  - temeljenje: arm. bet. temeljne trake, prema statičkom proračunu
  - podna ploča: arm. betonska d=15 cm
  - stropne ploče FERT STROP d=16+5 cm

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		<b>GLAVNI PROJEKT</b> <b>PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE</b>	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

- vanjski zidovi: blok opeka d=25 cm
- unutarnji nosivi zidovi: blok opeka d=25 cm
- Krov:
  - ravni neprohodni krov izvodi se sa svim propisanim slojevima za termo i hidroizolaciju
  - odvodnja oborinske vode na zelenu površinu
- Pročelje:
  - vanjski zidovi dodatno su termoizolirani (ETIC sustav sa termoizolacijom d=10 i 15 cm i finalnom silikatnom fasadnom žbukom)
  - zatvaranje otvora PVC stolarija,  $U = 1,31 \text{ W/m}^2\text{K}$ 
    - ustakljenje IZO staklom,  $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
  - zaštita od sunčevog zračenja – vanjske rolete
- Stropovi:
  - stropovi su žbukani, gletovani i ličeni poludisperzijom
- Pregrade:
  - pregradni zidovi zidati će se blok opekom d=12 cm
  - zidovi se ovisno o namjeni prostorije žbukaju, glatuju i liče poludisperzijom ili oblažu keramičkim pločicama
  - unutarnja vrata su tipska, u PVC izvedbi
- Podovi:
  - podovi se rješavaju kao plivajući sa propisanom termo i zvučnom izolacijom i izolacijom od udara
  - završno se podovi oblažu keramičkim pločicama

### **Funkcija i dispozicija građevine**

- Zgrada je organizirana tako da su u prizemlju smještene klupske prostorije boćarskog kluba: hodnik, društvena sala, muški i ženski sanitarno-garderobni čvor, čajna kuhinja i spremište opreme.

### **Instalacije**

- Elektroinstalacije
  - napajanje se predviđa priključkom na javnu NN elektroenergetsku i telefonsku mrežu i obuhvaćaju:
  - rasvjetu i priključnice (napajanje električnom energijom svih tehničkih uređaja)
  - gromobransku instalaciju
  - instalaciju telefona
  - instalaciju antenskog sustava
  - elektronička komunikacijska infrastruktura
- Vodovodna instalacija
  - građevina će biti priključena na vodonepropusnu sabirnu jamu na lokaciji investitora. Instalacija vodovoda uključuje sanitarnu instalaciju vodovoda.
- Kanalizacija
  - otpadne sanitarne vode odvede se u javnu kanalizacijsku mrežu.
- Plinska instalacija
  - sa priključenjem na javni plinski distribucijski sustav

Način priključka prema uvjetima distributera, tehničko-energetskim uvjetima i elektroenergetskoj suglasnosti.

### **Hlađenje i ventilacija**

- Hlađenje prostorija:
  - rashladnim uređajima tzv. "split" sustavima

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		<b>GLAVNI PROJEKT</b> <b>PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE</b>	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

- Ventilacija
  - prirodno, putem prozora i vrata

#### Grijanje:

- Prostor klupskih prostorija griju se na +20° C.
- Sustavi grijanja s obzirom na konstrukciju i ugradnju ogrjevnih tijela:
  - ustav radijatorskog grijanja preko kombi bojlera koji služi i za grijanje tople vode

#### Opis sastava građevnih dijelova zgrade

##### Sastav slojeva: vanjski zidovi

<b>ZV-1 vanjski zid</b>	
- unutarnja vapneno cementna žbuka (1800)	2,0 cm
- zid - blok opeka (1100)	25,0 cm
- ETICS toplinski fasadni sustav sastava <ul style="list-style-type: none"> <li>- polimerno cementno ljepilo 0,50 cm</li> <li>- ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 15 cm</li> <li>- polimerna cementna žbuka u dva sloja, PVC mreža u sredini 0,5 cm</li> <li>- silikatna fasadna žbuka 0,4 cm</li> </ul>	

<b>ZV-1a vanjski zid</b>	
- unutarnja vapneno cementna žbuka (1800)	2,0 cm
- armirani beton (1100)	25,0 cm
- ETICS toplinski fasadni sustav sastava <ul style="list-style-type: none"> <li>- polimerno cementno ljepilo 0,50 cm</li> <li>- ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 15 cm</li> <li>- polimerna cementna žbuka u dva sloja, PVC mreža u sredini 0,5 cm</li> <li>- silikatna fasadna žbuka 0,4 cm</li> </ul>	

##### Prozirni elementi pročelja Pr

**Pr-1** - prozirni elementi pročelja, prozori i balkonska vrata izvode se od višekomornih, višestruko brtvljenih PVC profila sa prekinutim toplinskim mostom, ustakljeni IZO staklom 4+16+4 mm

Okviri  $U \leq 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,

Staklo  $U \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,

Prozor  $U \leq 1,31 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Stupanj propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje  $g = 0,54$ .

Zaštita od sunčeva zračenja unutarnje "venecijaner" žaluzine bijele boje.

NAPOMENA: Kakvoća stakala obzirom na sigurnost od loma i mogućnost izazivanja povreda (laminirano, kaljeno i sl. specijalno staklo) nije predmet ovog elaborata. Navedene debljine stakala određene su samo kao akustički minimalne debljine.

##### Sastav slojeva ravni krov iznad grijanog prostora i strop prema negrijanom prostoru:

<b>KR 1 ravni krov iznad grijanog prostora</b>	
- varena visokopolimerna folija (kao Sikaplan 15G)	0,15 cm
- tvrda mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	20,0 cm
- parna brana – bitumenska traka s uloškom alu folije 0,5 mm	0,05 cm
- beton za pad (2000) 5-20 cm	19,0 cm
- fert strop	21,0 cm
- vapneno cementna žbuka	2,0 cm

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		<b>GLAVNI PROJEKT</b> <b>PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE</b>	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

#### Sastav slojeva: pod na tlu

PT - 1 pod na tlu	
- keramičke pločice u ljepilu	1,0 cm
- armirani plivajući cementni estrih	6,0 cm
- polietilenska folija 0,25 mm	0,03 cm
- ekstrudirana polistirenska pjena XPS (HRN EN 13164)	10,00 cm
- hidroizolacija (bit. traka s uloškom staklene tkanine 2x)	0,8 cm
- podna arm. bet. ploča	15,0 cm
- podložni šljunak	10,0 cm

#### Sastav slojeva: pod na tlu

PT - 1 pod na tlu, sanitarije	
- keramičke pločice u ljepilu	1,0 cm
- armirani plivajući cementni estrih	5,0 cm
- polietilenska folija 0,25 mm	0,03 cm
- ekstrudirana polistirenska pjena XPS (HRN EN 13164)	10,00 cm
- hidroizolacija (bit. traka s uloškom staklene tkanine 2x)	0,8 cm
- podna arm. bet. ploča	15,0 cm
- podložni šljunak	10,0 cm

#### Napomena:

Analiza uštede toplinske energije i toplinska zaštita rađena je na osnovu navedenih standarda i normativa pa je izvođač dužan pridržavati ih se pri izvedbi. U slučaju promjene vrste materijala i konstrukcije nova konstrukcija ne smije imati lošije karakteristike od karakteristika utvrđenih ovim elaboratom. Izvođač je dužan pribaviti ateste za sve upotrebene materijale sa potvrdom proizvođača o navedenim karakteristikama.

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		<b>GLAVNI PROJEKT</b> <b>PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE</b>	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

## PROPISI I HRVATSKE NORME

Propisi

Zakon o gradnji, NN 153/13

Zakon o energetskej učinkovitosti, NN 127/14

Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju NN 48/14 i 150/14  
Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti zgrada NN 97/14 i 130/14  
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 -- Defi niranje 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 koefi cijent 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)

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		<b>GLAVNI PROJEKT</b> <b>PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE</b>	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

## **Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade**

prema zahtjevima iz

Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama  
"Narodne novine", broj. 97/14 i 130/14

Projektant:  
Dragan Kiš, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Dragan Kiš**  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva




G 136



<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		GLAVNI PROJEKT PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

#### Lokacija zgrade:

Ulica, kućni broj: Trpinjska cesta 166  
Poštanski broj: Vukovar [32000]  
Katastarska općina: Borovo [334065]  
Katastarska čestica: 1914  
Namjena zgrade: NSZ1 - Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene  
Nova zgrada:  
Godina izgradnje:  
Etažnost: 1  
Meteorološka postaja: VINKOVCI  
Nadmorska visina: 85 mnv (meteorološka postaja); 85 mnv (lokacija zgrade)  
Referentna klima: KONTINENTALNA HRVATSKA

#### Investitor:

Naziv: GRAD VUKOVAR  
Ulica, kućni broj: VUKOVAR, Dr. Franje Tuđmana 1  
Poštanski broj: Vukovar [32000]

#### Ostali podaci iz projekta:

Naziv zgrade: UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“  
Glavni projektant: Dragan Kiš, dipl. ing. građ.  
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16  
Projektant: Dragan Kiš, dipl. ing. građ.  
Tehnički dnevnik: TD 10/16

#### Geometrijske karakteristike zgrade:

Obujam grijanog dijela, $V_e$ (m <sup>3</sup> ):	344,85
Neto obujam, $V$ (m <sup>3</sup> ):	215,65
Korisna površina, $A_K$ (m <sup>2</sup> ):	86,75
Bruto podna površina, $A_f$ (m <sup>2</sup> ):	91,70
Vanjska površina grijanog dijela, $A$ (m <sup>2</sup> ):	272,03
Faktor oblika, $f_o$ (m <sup>-1</sup> ):	0,79

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		GLAVNI PROJEKT	
		PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Broj projekta: TD 10/16		Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

### 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	2,5	7,0	12,3	17,5	20,5	22,2	21,9	16,6	11,8	6,5	1,4
vlaga, $\varphi_e$ (°C)	88,0	82,0	76,0	72,0	71,0	74,0	72,0	73,0	79,0	82,0	85,0	88,0

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	133	188	376	483	624	634	671	589	436	286	138	97
15	S	168	224	426	509	628	626	669	611	485	344	170	120
15	SE	157	213	412	502	628	629	670	606	472	326	160	113
15	SW	157	213	412	502	628	629	670	606	472	326	160	113
15	E	133	187	375	479	617	626	663	584	434	286	138	97
15	W	133	187	375	479	617	626	663	584	434	286	138	97
15	NE	109	159	331	449	600	618	649	554	389	240	115	81
15	NW	93	159	309	449	587	618	635	554	367	240	101	81
15	N	93	143	309	434	587	607	635	537	367	215	101	71
30	S	195	250	456	512	608	596	641	607	511	385	194	137
30	SE	174	230	432	504	613	606	651	604	490	354	176	124
30	SW	174	230	432	504	613	606	651	604	490	354	176	124
30	E	133	185	369	467	597	605	641	568	427	284	137	96
30	W	133	185	369	467	597	605	641	568	427	284	137	96
30	NE	92	136	287	404	553	577	601	501	338	202	98	71
30	NW	80	136	230	404	516	577	561	501	281	202	84	71
30	N	80	106	230	366	516	543	561	458	281	143	84	65
45	S	212	264	463	492	564	544	589	575	511	407	209	148
45	SE	184	236	434	489	579	566	611	580	488	365	183	129
45	SW	184	236	434	489	579	566	611	580	488	365	183	129
45	E	130	180	357	446	566	571	607	542	412	277	134	94
45	W	130	180	357	446	566	571	607	542	412	277	134	94
45	NE	76	118	251	359	495	520	539	445	295	174	82	62
45	NW	75	118	170	359	423	520	461	445	193	174	80	62
45	N	75	99	170	283	423	453	461	358	193	127	80	62
60	S	219	265	448	450	497	472	514	518	486	407	214	152
60	SE	185	232	418	455	527	509	551	536	466	359	183	129
60	SW	185	232	418	455	527	509	551	536	466	359	183	129
60	E	123	170	336	415	523	525	560	503	388	263	127	88
60	W	123	170	336	415	523	525	560	503	388	263	127	88
60	NE	69	94	215	319	440	462	478	394	258	135	73	56
60	NW	69	94	155	319	315	462	344	394	161	135	73	56
60	N	69	92	155	206	315	348	344	250	161	118	73	56
75	S	215	253	411	390	413	387	422	440	437	387	208	149
75	SE	177	218	384	406	459	438	477	473	425	337	174	123
75	SW	177	218	384	406	459	438	477	473	425	337	174	123
75	E	113	156	307	375	469	469	502	454	354	242	116	81
75	W	113	156	307	375	469	469	502	454	354	242	116	81
75	NE	63	83	158	267	385	407	420	338	195	109	66	51
75	NW	63	83	142	267	229	407	235	338	149	109	66	51
75	N	63	83	142	183	229	237	235	205	149	109	66	51
90	S	200	229	355	315	319	295	321	347	367	347	192	138
90	SE	161	195	335	344	381	360	393	398	367	300	157	112
90	SW	161	195	335	344	381	360	393	398	367	300	157	112
90	E	101	138	270	327	407	405	434	396	311	215	103	72
90	W	101	138	270	327	407	405	434	396	311	215	103	72
90	NE	55	74	128	189	297	325	329	244	138	98	58	44
90	NW	55	74	128	189	208	325	214	244	137	98	58	44
90	N	55	74	128	165	208	214	214	187	137	98	58	44

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		<b>GLAVNI PROJEKT</b> <b>PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE</b>	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

## POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

### Vanjski zidovi

✓ ZV-1-vanjski zid,  $U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 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),  $d=25(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2,5 \text{ (m)}$ ,  $m'=275 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163,  $d=15(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=9 \text{ (m)}$ ,  $m'=2,25 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 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),  $d=0,2(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,9 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,14 \text{ (m)}$ ,  $m'=3,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

### Prozori

✓ Pr-1 - Prozori i ostakljena vrata,  $U=1,31 \text{ W/m}^2\text{K}$

### Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

✓ KR-1- ravni krov ,  $U=0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 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),  $d=16(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1,6 \text{ (m)}$ ,  $m'=176 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2.01 - armirani beton (2500),  $d=5(\text{cm})$ ,  $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=6,5 \text{ (m)}$ ,  $m'=125 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2.05 - beton (2000),  $d=15(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,35 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=15 \text{ (m)}$ ,  $m'=300 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- parna brana - bitum. traka s Al folijom 0.1 mm,  $d=0,4(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=12,8 \text{ (m)}$ ,  $m'=3,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162,  $d=20(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,24 \text{ (m)}$ ,  $m'=6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P,  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,14 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=500 \text{ (m)}$ ,  $m'=6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

### Podovi na tlu

✓ P1-Pod na tlu,  $U=0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 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),  $d=6(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,6 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=3 \text{ (m)}$ ,  $m'=120 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- Polietilen 0,25 mm,  $d=0,025(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=100 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,25 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164,  $d=10(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,03 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=15 \text{ (m)}$ ,  $m'=2,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5.02 - bitumenska traka s uloškom staklene tkanine,  $d=1(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,23 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=500 \text{ (m)}$ ,  $m'=11 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2.01 - armirani beton (2500),  $d=15(\text{cm})$ ,  $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=19,5 \text{ (m)}$ ,  $m'=375 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac),  $d=15 \text{ (cm)}$ , (\* sloj ne ulazi u proračun)

### Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

✓ Vanjska vrata,  $U=1,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Građevni dijelovi zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!**

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		<b>GLAVNI PROJEKT</b> <b>PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE</b>	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

### Proračun građevnog dijela zgrade

#### ZV-1-vanjski zid

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (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	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	25,00	900	1100	0,480	2,5
3	7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	15,00	1450	15	0,035	9,0
4	3.15 - polimerna žbuka (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
5	3.16 - silikatna žbuka (1800)	0,20	1000	1800	0,900	0,1
Ukupno:		<b>42,70</b>				<b>13,0</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,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,01 \text{ m}^2\text{K/W}$

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. $\theta_{si,min}$ (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.061	1.326	11,2	0,549
2 veljača	1.110	1.388	11,8	0,534
3 ožujak	1.215	1.519	13,2	0,479
4 travanj	1.437	1.797	15,8	0,398
5 svibanj	1.836	2.295	19,7	0,353
6 lipanj	2.058	2.572	21,6	0,235
7 srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8 kolovoz	2.058	2.572	21,6	-
9 rujan	1.761	2.202	19,0	0,364
10 listopad	1.403	1.754	15,4	0,401
11 studeni	1.204	1.504	13,1	0,487
12 prosinac	1.084	1.355	11,5	0,543

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ , Sprječavanje plijesni ( $<0,8$ ).

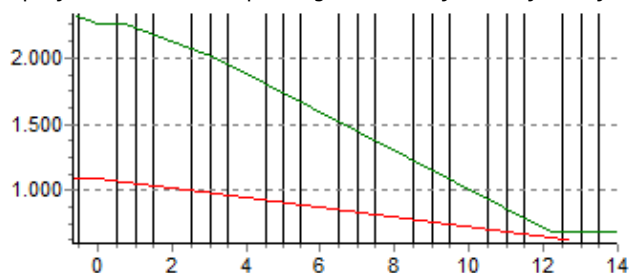
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

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!**

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		<b>GLAVNI PROJEKT</b> <b>PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE</b>	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

### Proračun građevnog dijela zgrade

#### KR-1- ravni krov

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (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	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	16,00	900	1100	0,480	1,6
3	2.01 - armirani beton (2500)	5,00	1000	2500	2,600	6,5
4	2.05 - beton (2000)	15,00	1000	2000	1,350	15,0
5	parna brana - bitum. traka s Al folijom 0.1 mm	0,40	1460	900	0,190	12,8
6	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	20,00	1030	30	0,040	0,2
7	5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	0,50	1000	1200	0,140	500,0
Ukupno:		<b>58,90</b>				<b>537,0</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,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,68 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,18 + 0,00 = \mathbf{0,18 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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. $\theta_{si, min}$ (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.061	1.061	7,8	<b>0,380</b>
2 veljača	1.110	1.110	8,5	<b>0,343</b>
3 ožujak	1.215	1.215	9,9	<b>0,219</b>
4 travanj	1.437	1.437	12,4	<b>0,009</b>
5 svibanj	1.836	1.836	16,2	-
6 lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7 srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8 kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9 rujanj	1.761	1.761	15,5	-
10 listopad	1.403	1.403	12,0	<b>0,024</b>
11 studeni	1.204	1.204	9,7	<b>0,238</b>
12 prosinac	1.084	1.084	8,2	<b>0,364</b>

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

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

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,982 (-)$

*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!*

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		<b>GLAVNI PROJEKT</b> <b>PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE</b>	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

#### Proračun građevnog dijela zgrade

##### P1-Pod na tlu

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (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)	6,00	1100	2000	1,600	3,0
3	Polietilen 0,25 mm	0,03	1250	1000	0,190	100,0
4	7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164	10,00	1450	25	0,030	15,0
5	5.02 - bitumenska traka s uloškom staklene tkanine	1,00	1000	1100	0,230	500,0
6	2.01 - armirani beton (2500)	15,00	1000	2500	2,600	19,5
7	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) (*sloj ne ulazi u proračun)	15,00	1000	1700	0,810	0,0
Ukupno:		<b>48,03</b>				<b>640,0</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,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 3,65 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,27 + 0,00 = \mathbf{0,27 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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!*

#### Proračun građevnog dijela zgrade

##### Vanjska vrata

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

##### Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline,  $U \text{ (W/m}^2\text{K)}$  **1,24**

Dozvoljeni koef. prolaska topline,  $U_{max} \text{ (W/m}^2\text{K)}$  **2,00**

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!*

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		GLAVNI PROJEKT PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

#### Proračun građevnog dijela zgrade

##### Pr-1 - Prozori i ostakljena vrata

Građevni dio: Prozori

##### Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, $U_{okv}$ (W/m <sup>2</sup> K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	1,40
Koeficijent prolaska topline stakla, $U_{st}$ (W/m <sup>2</sup> K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-F <sub>f</sub> ) (-)	0,30
Ukupni koeficijent prolaska topline, $U$ (W/m <sup>2</sup> K)	<b>1,31</b>
Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{max}$ (W/m <sup>2</sup> K)	1,40

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!*

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj.,  $g = g_{okomito} \cdot 0.9$  0,54

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

Orijentacija prozora: E

- od obzora:  $K_{uthor}$ :0°

- od nadstrešnice:  $K_{utov}$ :30°

- od bočnih zaslona:  $K_{utfin}$ :0°

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca,  $F_{c,H}$  (-) - zimi 0,80

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca,  $F_{c,C}$  (-) - ljeti 0,80

##### Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C), Sprječavanje kondenzacije (<1.0).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,498** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,855$  (-)

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!*

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		GLAVNI PROJEKT PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

## PODACI O ZONAMA

### OSNOVNA ZONA

### ZADANA ZONA

Obujam grijanog dijela, $V_e$ (m <sup>3</sup> ):	344,85
Neto obujam, $V$ (m <sup>3</sup> ):	215,65
Ploština korisne površine, $A_k$ (m <sup>2</sup> ):	86,75
Bruto podna površina, $A_f$ (m <sup>2</sup> ):	91,70
Oplošje grijanog dijela, $A$ (m <sup>2</sup> ):	272,03
Faktor oblika, $f_o$ (m <sup>-1</sup> ):	0,79
Proj. unutar. temp. grijanja, $\Theta_{int,set,H}$ (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, $\Theta_{int,set,C}$	26
Vremenska konstanta, $\tau$ (h):	31,72
Toplinski kapacitet, $C_m$ (MJ/K):	15,13
Unutarnji dobitak po jed. površ. $A_k$ (W/m <sup>2</sup> ):	5

### Korištenje zone:

Grijanje sat/dan, dan/tjedan	16	7
Faktor prekidanog grijanja, $f_{H,hr}$ (-)	0,67	
Hlađenje dan/tjedan	-	7
Faktor prekidanog hlađenja, $f_{C,day}$ (-)	1,00	

### 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, $H_{tr}$ (W/K)

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

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. $U$ (W/m <sup>2</sup> K)	površina $A$ (m <sup>2</sup> )	topl.gubitak $AU$ (W/K)
ZV-1	ZV-1-vanjski zid	90/NE	0,20	21,1	6,3
ZV-1	ZV-1-vanjski zid	90/NW	0,20	23,9	7,2
ZV-1	ZV-1-vanjski zid	90/SE	0,20	20,6	6,2
Vr-1	Vanjska vrata	90/SE	1,24	3,0	3,7
ZV-1	ZV-1-vanjski zid	90/SW	0,20	23,9	7,2
KR-1	KR-1- ravni krov	0/Hor	0,18	76,8	21,5
Ukupno:				169,2	52,0

\* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za  $\Delta U_{TM} = 0,1 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ .

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

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. $U$ (W/m <sup>2</sup> K)	površina $A$ (m <sup>2</sup> )	topl.gubitak $AU$ (W/K)
Pr-1	Pr-1 - Prozori i ostakljena vrata	90/NE	1,31	6,5	8,4
Pr-1	Pr-1 - Prozori i ostakljena vrata	90/SE	1,31	0,4	0,5
Pr-1	Pr-1 - Prozori i ostakljena vrata	90/SW	1,31	3,7	4,8
Ukupno:				10,5	13,8



<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		GLAVNI PROJEKT	
		PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Broj projekta: TD 10/16		Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

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

naziv	visina zid. u tlu z (m)	ploština poda, A (m²)	izloženi opseg,	period. koef., Hpe (W/K)	topl. gubitak, Hg (W/K)
Gubitak kroz tlo		76,8	36,6	9,2	30,8
<b>Ukupno:</b>		<b>76,8</b>	<b>36,6</b>	<b>9,2</b>	<b>30,8</b>

### Koeficijent toplinskog gubitka zbog provjetravanja, Hve (W/K)

naziv	obujam zraka, V (m³)	br. izmj. zraka, n (1/h)	topl. gubitak Hve (W/K)
Faktor prekida ventilacije, fv, hr (-) Zrakopropusnost zgrade, n50 (h-1) Koeficijent zaštićenosti od vjetra, e (-)	Proj. protok zraka zbog meh. provj., Vf (m³/s)		Iskor. sust. za povrat topline., ηv (-)
Prirodno provjetravanje	215,7	0,5	36,0
<b>Ukupno:</b>	<b>215,7</b>		<b>36,0</b>

Koeficijent transmisijских toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	65,7
- kroz tlo, Hg (W/K)	30,8
- kroz negrijane prostorije, Hu (W/K)	0,0
- kroz negrijane prostorije - staklenike, Hus (W/K)	0,0
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K)	0,0

**Koef. transmisijских topl. gubitaka, Htr,adj (W/K) 96,5**

**Koef. ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K) 36,0**

**Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K) 132,5**

### Toplinski dobici od sunca, Qsol (kWh)

naziv	oznaka		nagib/ orijentacija		površina, A (m²)		Ff	Fc	Fsh	g	Aef=A*(1-Ff)* Fsh*Fc*g (m²)	
solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Pr-1 - Prozori i ostakljena vrata	Pr-1		NE/90		6,45		0,30	0,80	0,91	0,60	0,8	
	12	16	27	40	63	69	69	52	29	21	12	9
Pr-1 - Prozori i ostakljena vrata	Pr-1		SE/90		0,35		0,30	0,80	0,89	0,60	0,0	
	2	2	4	4	4	4	4	4	4	3	2	1
Pr-1 - Prozori i ostakljena vrata	Pr-1		SW/90		3,70		0,30	0,80	0,90	0,60	0,4	
	19	23	40	41	46	43	47	48	44	36	19	13
<b>Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)</b>	<b>33</b>	<b>41</b>	<b>71</b>	<b>85</b>	<b>113</b>	<b>116</b>	<b>120</b>	<b>104</b>	<b>77</b>	<b>60</b>	<b>33</b>	<b>23</b>

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		GLAVNI PROJEKT PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

### **Unutarnji dobici topline računati sa zadanom vrijednošću, Q<sub>int</sub> (kWh)**

Korisna površina zgrade, A <sub>k</sub> (m <sup>2</sup> )	86,8
Unutarnji dobitak po 1m <sup>2</sup> korisne površine (W/m <sup>2</sup> )	5,0
Unutarnji topl. dob. računat sa zadanom vrijed., (W)	433,8

Vremenska konstanta:  $\tau = C_m/H = 31,72$  (h)

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

Stupanj iskorištenja dobitaka:

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

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

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

Gdje je:  $aH = aH_o + \tau/\tau_{H,o} = 1 + 31,72/15 = 3,11$

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

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

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

- 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. temp. $\theta_e$ (°C)	transmisijski gubici $Q_{tr}$ (kWh)	ventilacijski gubici $Q_{ve}$ (kWh)	ukup. gubici $Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh)	unutrašnji dobici $Q_{int}$ (kWh)	solarni dobici $Q_{sol}$ (kWh)	ukup. dobici $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$	iskor. dobit. $\eta_{H,gn}$ (-)	faktor uman. $aH_{red}$ (-)	potrebna topl. za grijanje $Q_{nd,H}$ (kWh)
1	siječanj	0,4	1.079	525	1.604	323	33	356	0,22	0,993	0,90	1.119
2	veljača	2,5	885	423	1.309	291	41	332	0,25	0,990	0,88	862
3	ožujak	7,0	795	348	1.143	323	71	394	0,34	0,976	0,84	635
4	travanj	12,3	548	200	747	312	85	397	0,53	0,929	0,75	283
5	svibanj	17,5	310	67	377	323	113	436	1,16	0,700	0,67	27
6	lipanj	20,5	129	-13	116	312	116	428	3,68	0,268	0,67	0
7	srpanj	22,2	19	-59	-40	323	120	443	-10,96	0,000	1,00	0
8	kolovoz	21,9	26	-51	-25	323	104	427	-16,92	0,000	1,00	0
9	rujan	16,6	315	88	403	312	77	389	0,97	0,770	0,67	43
10	listopad	11,8	589	220	808	323	60	383	0,47	0,946	0,78	346
11	studen	6,5	821	350	1.171	312	33	345	0,30	0,984	0,86	715
12	prosinac	1,4	1.062	498	1.560	323	23	346	0,22	0,993	0,90	1.089
Ukupno:			6.577	2.596	9.173	3.800	876	4.676				5.121

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		GLAVNI PROJEKT PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

### **Potrebna energija za hlađenje, QC,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:

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

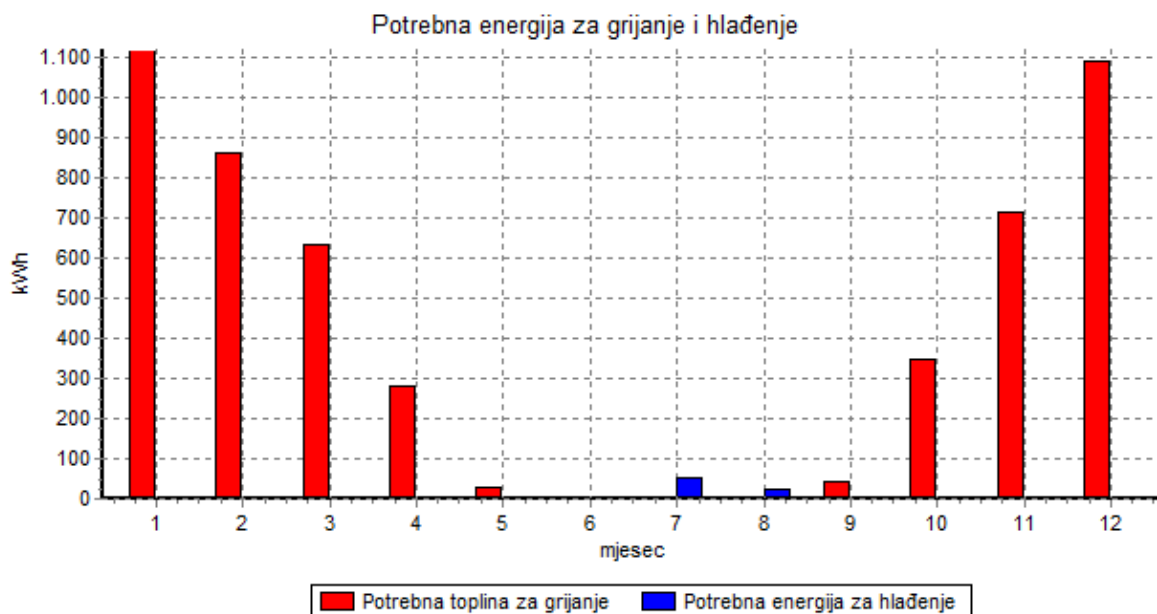
$\eta_{C,ls} = a/(a+1)$  za  $\gamma C = 1$

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

Gdje je:  $aC = aC_o + \tau/\tau C_o = 1 + 31,72/15 = 3,11$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja:  $aC_{red} = 1 - bC_{red}(\tau C_o/\tau)\gamma C(1-fC_{day})$  (-), 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 dobici $Q_{int}$ (kWh)	solarni dobici $Q_{sol}$ (kWh)	ukup. dobici $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$	iskor. gubit. $\eta_{C,ls}$ (-)	faktor umanjanja $aC_{red}$ (-)	potrebna en. za hlađenje $Q_{nd,C}$ (kWh)
1	siječanj	0,4	1.510	686	2.195	323	33	356	0,16	0,997	1,00	0
2	veljača	2,5	1.274	569	1.843	291	41	332	0,18	0,996	1,00	0
3	ožujak	7,0	1.226	509	1.735	323	71	394	0,23	0,993	1,00	0
4	travanj	12,3	965	355	1.320	312	85	397	0,30	0,983	1,00	0
5	svibanj	17,5	741	228	968	323	113	436	0,45	0,952	1,00	0
6	lipanj	20,5	546	143	689	312	116	428	0,62	0,900	1,00	0
7	srpanj	22,2	449	102	551	323	121	444	0,81	0,832	1,00	54
8	kolovoz	21,9	456	110	566	323	104	427	0,75	0,852	1,00	25
9	rujan	16,6	732	244	976	312	77	389	0,40	0,965	1,00	0
10	listopad	11,8	1.020	380	1.400	323	60	383	0,27	0,987	1,00	0
11	studeni	6,5	1.238	505	1.743	312	33	345	0,20	0,995	1,00	0
12	prosinac	1,4	1.493	659	2.152	323	23	346	0,16	0,997	1,00	0
Ukupno:			11.649	4.488	16.137	3.800	877	4.677				79



**$Q_{H,nd} = 5.121$  (kWh) = 18.435 (MJ)**

**$Q_{C,nd} = 79$  (kWh) = 284 (MJ)**

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

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		GLAVNI PROJEKT PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

Namjena zone:	stambene zgrade preko 3 stambene jedinice		
Broj jedinica, f:	76,75 (korisna površina zgrade)		
Dani/tjedan potrošnje PTV, d (dana):	7	Dnevna potrošnja PTV po jedinici, VW,f,day (l/jed./dan):	0,00
		Dnevna potrošnja PTV, VW,day (l/dan):	0,00
		Temperatura PTV, ΘW,del (°C):	60,00
			13,50
<b>Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, QW (kWh):</b>	<b>1.228</b>		

### **Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh)**

Namjena:	Prodajni centar C		
ukupna instalirana snaga rasvjete u zoni, Pn (W/m2):	35		
ukupno instalirano parazitno opterećenje elem. kontrole i upravljanja rasvjetom za zonu, Ppc (W/m2):	0		
ukupna instalirana snaga nužne rasvjete u zoni, Pem	1		
faktor okupiranosti zone, FO (-):	1		
faktor ovisnosti rasvjete o dnevnom osvjetljenju, FD (-):	1		
faktor konstantnosti osvjetljenosti, FC (-):	1		
radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana, tD (h):	3000		
radno vrijeme rasvjete za razdoblje noć, tN (h):	2000		
godišnji rad rasvjete, t0 (h):	5000		
panik rasvjeta ugrađena	DA		
automatska regulacija rasvjete ugrađena	NE		
ugrađen sustav kontrole konstantne rasvijeljenosti	NE		
LENI (Lighting Energy Numeric Indicator) (kWh/m2a)	0		
<b>Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh):</b>	<b>3.652</b>		

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

Namjena:	Prodajni centar C	
<b>Grijanje:</b>		
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh/a)	5.121	
Energent:		
Ukupna efikasnost sustava grijanja, ηH	1,00	
Godišnja konačna energija za grijanje, QH (kWh/a)	5.121	
Faktor primarne energije	1,10	
Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim(kWh/a)	5.607	
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,22	
Emisija CO2 (kg)	1.234,70	
<b>Hlađenje:</b>		
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QH,nd (kWh/a)	79	
Energent:		
Ukupna efikasnost sustava hlađenja, ηH	1,0000	
Godišnja konačna energija za hlađenje, QH (kWh/a)	79	
Faktor primarne energije	0,80	
Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim(kWh/a)	63	
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,23	

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		GLAVNI PROJEKT PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

Emisija CO <sub>2</sub> (kg)	14,80
<b>PTV:</b>	
Godišnja potrebna energija za pripremu PTV, QW,nd	1.228
Energent:	
Ukupna efikasnost sustava za pripremu PTV, ηW	1,0000
Godišnja konačna energija za pripremu PTV, QW (kWh/a)	1.228
Faktor primarne energije	1,095
Godišnja primarna energija za pripremu PTV, Eprim(kWh/a)	1.345
Emisija CO <sub>2</sub> (kg/kWh)	0,22
Emisija CO <sub>2</sub> (kg)	296,10
<b>Rasvjeta:</b>	
Godišnja potrebna energija za rasvjetu, QEL,nd (kWh/a)	3.652
Faktor primarne energije	0,798
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	0
Emisija CO <sub>2</sub> (kg/kWh)	0,23
Emisija CO <sub>2</sub> (kg)	0,00
<b>Ukupna godišnja primarna energija (kWh/a)</b>	<b>7.014,91</b>
<b>Ukupna godišnja Emisija CO<sub>2</sub> (kg)</b>	<b>1.545,60</b>

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		GLAVNI PROJEKT PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

## REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

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

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka  $H'_{tr,adj,dov.} = 0,75$  (W/m<sup>2</sup>K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka  $H'_{tr,adj} = 0,35$  (W/m<sup>2</sup>K)

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

### Potrebna toplina za grijanje i hlađenje zgrade

	mjesec	vanj. temp. (°C)	sati (h)	potrebna toplina za grijanje, QH,nd (kWh)	potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)
1	siječanj	0,4	744	1.119	0
2	veljača	2,5	672	862	0
3	ožujak	7,0	744	635	0
4	travanj	12,3	720	283	0
5	svibanj	17,5	744	27	0
6	lipanj	20,5	720	0	0
7	srpanj	22,2	744	0	54
8	kolovoz	21,9	744	0	25
9	rujan	16,6	720	43	0
10	listopad	11,8	744	346	0
11	studen	6,5	720	715	0
12	prosinac	1,4	744	1.089	0
				5.121	79

$QH_{ls} = 9.173$  (kWh) = 33.022 (MJ)

$QH_{int} = 3.800$  (kWh) = 13.679 (MJ)

$QH_{sol} = 876$  (kWh) = 3.154 (MJ)

$QH_{gn} = 4.676$  (kWh) = 16.832 (MJ)

**$QH_{nd} = 5.121$  (kWh) = 18.435 (MJ)**

**$QC_{nd} = 79$  (kWh) = 284 (MJ)**

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke,  $QH_{nd}$  (kWh/a) 5.121

Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m<sup>3</sup>) 344,85

Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, Ak (m<sup>2</sup>) 86,75

Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke,  $Q''H_{nd}$  (kWh/m<sup>2</sup>a) 59,03

Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje,  $Q''H_{nd,dop}$  (kWh/m<sup>2</sup>a), prema TPRUETZZ 64,40

Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke,  $QC_{nd}$  (kWh/a) 79

Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke,  $Q''C_{nd}$  (kWh/m<sup>2</sup>a) 0,91

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

**Potrebna toplina za hlađenje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!**

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		GLAVNI PROJEKT PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

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

Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, QW (kWh):	1.228,01
--	----------

### **Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh):**

Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh):	3.652
--	-------

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

naziv pročelja prostorije	orientacija	ploština pročelja prost. (m2)	ploština ostakljenja prost. (m2)	u sjeni	udio ostakljenja (%)	stup. prop. topl. energ. gtot (-)	gtot * f (-)	dozvoljeni gtot * f (-)	greška
Prodajni prostor poljoprivredne ljekarne	NE	27,85	18,65		0,67	0,13	0,09	0,20	

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

## ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE




prema poglavlju VII. 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>GRAD VUKOVAR</b> <b>VUKOVAR, Dr. Franje Tuđmana 1</b>
<b>2. OZNAKA PROJEKTA</b>	<b>TD 10/16</b>
<b>3. OPIS ZGRADE</b>	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	<b>BOĆARSKI KLUB</b>
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	<b>k.č.br. 1914</b> <b>k.o. Borovo [334065]</b> <b>Trpinjska cesta 166</b> <b>Vukovar [32000]; 85 m.n.v.</b>
Mjesec i godina izrade projekta	<b>kolovoz, 2014.</b>
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m <sup>2</sup> )	<b>272,03</b>
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m <sup>3</sup> )	<b>344,85</b>
Faktor oblika zgrade fo (m <sup>-1</sup> )	<b>0,79</b>
Ploština korisne površine zgrade Ak (m <sup>2</sup> )	<b>86,75</b>
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	<b>Centralno</b>
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	<b>20</b>
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	<b>26</b>
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	<b>VINKOVCI, n.v.: 85 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>22,2</b>



4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke $Q_{prim}$ [kWh/a]	0,00	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke $Q''_{prim}$ [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	5.120,72	
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>
	64,40	59,03
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>3</sup> ·a)] (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2 m)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	79,01	
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>
	50,00	0,91

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne potrebne energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije		
<div> <div>Udio u ukupnoj isporučenoj energiji za grijanje i hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode dobiven na jedan od sljedećih načina</div> <div> <div>Najmanje 25% iz sunčeva zračenja</div> <div>Najmanje 30% iz plinovite biomase</div> <div>Najmanje 50% iz čvrste biomase</div> <div>Najmanje 70% iz geotermalne energije</div> <div>Najmanje 50% iz topline okoline</div> <div>Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću</div> </div> </div>		
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetske učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 44. stavak 1.		
Najmanje 30% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje zgrade		
Najmanje 4 m <sup>2</sup> ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za jednoobiteljske stambene zgrade)		
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijanskog 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>0,75</b>	<b>0,35</b>
Koeficijent transmisijanskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	<b>96,51</b>	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)	<b>36,00</b>	
Ukupni godišnji gubici topline $Q_l$ (MJ)	<b>33.022,08</b>	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline $Q_i$ (MJ)	<b>13.678,74</b>	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline $Q_s$ (MJ)	<b>3.153,60</b>	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline $Q_g$ (MJ)	<b>16.832,34</b>	

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektantska tvrtka (naziv i adresa)	<b>KIŠ INŽINJERING d.o.o. Vinkovci</b>
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i pečat)	<b>Dragan Kiš, dipl. ing. Građ</b> 
Glavni projektant zgrade (potpis i pečat)	<b>Dragan Kiš, dipl. ing. Građ</b> 
Datum i pečat projektantske tvrtke	<b>Svibanj 2016.</b> 

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		<b>GLAVNI PROJEKT</b> <b>PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE</b>	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

## PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE ZA GRAĐEVNE PROIZVODE KOJI SE UGRAĐUJU U ZGRADU U SVRHU UŠTEDE TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

### PRIMIJEJENI PROPISI I NORME

Zakon o gradnji (NN 153/13)

- 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 48/14, 150/14)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14, 130/14)
- 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)

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		<b>GLAVNI PROJEKT</b> <b>PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE</b>	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

- 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 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 97/14, 130/14), te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji.

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		<b>GLAVNI PROJEKT</b> <b>PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE</b>	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

(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 97/14, 130/14) 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:

- 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 97/14, 130/14) 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 97/14, 130/14).

#### 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 možebitne spojnice između pojedinih građevnih dijelova i prozirne elemente koji nemaju mogućnost otvaranja, budu zrakonepropusni u skladu s dostignutim stupnjem razvoja tehnike i tehnologije u vrijeme izrade projekta.

(2) Zrakonepropusnost 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 97/14, 130/14).

(3) Iznimno od stavka 2. ovoga članka dopuštena je i veća zrakonepropusnost 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 97/14, 130/14) 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 97/14, 130/14) 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 97/14, 130/14) odnose se na omotač grijanog dijela zgrade.

<b>Kiš INŽINJERING d.o.o.</b> Poduzeće za projektiranje i inženjering Vinkovci		<b>GLAVNI PROJEKT</b> <b>PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE</b>	
		Građevina:	UPRAVNA ZGRADA ŠPORTSKO REKREACIJSKOG CENTRA „TRPINJSKA CESTA“
		Investitor:	GRAD VUKOVAR, Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1
		Lokacija:	VUKOVAR, TRPINJSKA CESTA 166 k.č. br. 1914, k.o. Borovo
Zajednička oznaka projekta: TD 10/16	Broj projekta: TD 10/16	Projektant:	Dragan Kiš, dipl. ing. građ.

#### 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 uzrokovale.

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.

Projektant:  
Dragan Kiš, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Dragan Kiš**  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
  
  
G 136