



ML PROJEKT d.o.o. SPLIT

Obrov 10, 21 000 SPLIT OIB: 963 889 793 61
tel/fax: 021/486-603, mob: 091/ 526-4419
e-mail; mlprojekt.mila@gmail.com

zajednička oznaka:	DSU-05/24-IZM	MAPA 4/7
investitor:	Osnovna škola Sukošan Josipa Peričića Prosvjetitelja 15, 23206 Sukošan	
naziv građevine:	Dogradnja Osnovne škole Sukošan	
lokacija građevine:	Josipa Peričića Prosvjetitelja 15, Sukošan k.č. br. 7136 k.o. Sukošan	
faza projekta:	GLAVNI PROJEKT-IZMJENA I DOPUNA	
vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE, ZAŠTITE OD BUKE	
glavni projektant:	IVA LETILOVIĆ, dipl.ing.arh.	
projektant:	MILA PAŽIN, dipl.ing.građ.	
stručni suradnici:	KRISTINA VRANKOVIĆ, mag.ing.aedif. ANA VUKADIN, mag.ing.aedif.	
broj projekta:	TD 06/2020-T/I	
mjesto i datum:	SPLIT, lipanj 2024. god.	
direktor:	MILA PAŽIN, dipl.ing.građ.	

A/ OPĆI DIO

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

TD 05/24

Mapa 1; Knjiga 1

Arhitektonski projekt

AB forum d.o.o.

Plemića Borelli 1, 23000 Zadar

Projektant

Iva Letilović, dia

BE 145A-11/19

Mapa 1; Knjiga 2

Prikaz mjera zaštite od požara

KOSOVIĆ d.o.o.

Ivana Cankara br. 3, 10000 Zagreb

Projektant

Goran Kosović, dis

TD 58/19

Mapa 2

Građevinski projekt – Projekt konstrukcije

UPI-2M

Bleiweisova ulica 17, Zagreb

Projektant

Berislav Medić, dig

TD-VK-800-24

Mapa 3

Projekt strojarskih hidrotehničkih instalacija

ENG PROJEKT d.o.o.

Dračevac 11, 21000 Split

Projektant

Petar Bugarić, dis

TD 06/2020-T/I

Mapa 4

Građevinski projekt – Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite

ML PROJEKT d.o.o.

Obrov 10, 21000 Split

Projektant

Mila Pažin, dig

TD E-1695

Mapa 5

Elektrotehnički projekt

Elektro projekti i sustavi d.o.o.

Čulića dvori 5, 21000 Split

Projektant

Ante Kraljević, die

TD-STR-800-24

Mapa 6

Projekt strojarskih termotehničkih instalacija

ENG PROJEKT d.o.o.

Dračevac 11, 21000 Split

Projektant

Domagoj Novoselac, mag.ing.mech.

TD DP 097/24

Mapa 7

Strojarski projekt - Projekt ugradnje dizala

Ured ovlaštenog inženjera strojarstva Denis Paleka, dis

Ulica Miroslava Milića 12, 10000 Zagreb

Projektant

Denis Paleka, dis

Elaborati koji prethode izradi glavnog projekta ali nisu sastavni dio istog:

BE 075B-07/24

Elaborat zaštite na radu

KOSOVIC d.o.o.

Ivana Cankara br. 3, 10000 Zagreb

Projektant

Goran Kosović, dis

TD 06/2020-B/I

Elaborat zaštite od buke

ML PROJEKT d.o.o.

Obrov 10, 21000 Split

Projektant

Mila Pažin, dig

S A D R Ź A J**A/ OPĆI DIO**

Popis mapa glavnog projekta

Sadržaj projekta

Izjava projektanta o usklađenosti projekta

Registracija tvrtke

Rješenje o upisu projekatana u Imenik ovlaštenih inženjera

Isprava o primjeni propisa i pravila zaštite od požara

B/ GLAVNI PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA UŠTEDU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje

A. Nestambena - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

1.3. Zona 1 - Nestambena

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade

NESTAMBENA

2.A. Nestambena - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)

2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)

2.A.4. Ukupni transmisijski gubici

2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)

2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

2.A.5.1. Toplinski gubici

2.A.5.2. Toplinski dobici

2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

2.A.5.4. Rezultati proračuna

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

4. Primijenjeni propisi i norme

C/ GRAFIČKI PRILOZI

- Tlocrt prizemlja s oznakama konstrukcija	mj	1: 100	list	1
- Tlocrt prvog kata s oznakama konstrukcija	mj	1: 100	list	2
- Tlocrt polukata s oznakama konstrukcija	mj	1: 100	list	3
- Tlocrt drugog kata s oznakama konstrukcija	mj	1: 100	list	4
- Tlocrt krova s oznakama konstrukcija	mj	1: 100	list	5
- Presjek 1-1 s oznakama konstrukcija	mj	1: 100	list	6

D/ PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA

Sukladno članku 108. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/13, 125/19) izdaje se

Izjava projektanta o usklađenosti projekta

Ovlašteni inženjer: Mila Pažin, dipl. ing. građ.
ML Projekt d.o.o. Split
Obrov 10, 21000 Split

Oznaka rješenja o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva: G3201

NAZIV PROJEKTA: **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE, ZAŠTITE OD BUKE**

FAZA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT - IZMJENA I DOPUNA**

INVESTITOR: **Osnovna škola Sukošan
Josipa Peričića Prosvjetitelja 15
23 206 Sukošan**

GRAĐEVINA: **Dogradnja Osnovne škole Sukošan**

LOKACIJA: **Josipa Peričića Prosvjetitelja 15, Sukošan
k.č. br. 7136
k.o. Sukošan**

T.D.: **06/2020-T/I**

Z.O.P. **DSU-05/24-IZM**

OVAJ PROJEKT JE SUKLADAN S:

- Prostorni plana uređenja Općine Sukošan ("Službeni glasnik Zadarske županije" br. 06/04, „Službeni glasnik općine Sukošan“ br.10/06)
- Izmjene i dopune Prostornog plana uređenja Općine Sukošan („Službeni glasnik općine Sukošan“ br. 01/08)
- Izmjene i dopune Prostornog plana uređenja Općine Sukošan („Službeni glasnik općine Sukošan“ br. 06/11)
- Izmjene i dopune Prostornog plana uređenja Općine Sukošan („Službeni glasnik općine Sukošan“ br. 05/14)
- Izmjene i dopune Prostornog plana uređenja Općine Sukošan („Službeni glasnik općine Sukošan“ br. 02/16)
- Izmjene i dopune Prostornog plana uređenja Općine Sukošan („Službeni glasnik općine Sukošan“ br. 01/20).

- *Zakon o gradnji (NN 153/13,20/17, 39/19, 125/19)*
- *Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19)*
- *Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 152/08,49/11,25/13)*
- *Zakon o zaštiti od buke (N.N. 30/09,55/13, 153/13, 41/16, 114/18)*
- *Zakon o energetske učinkovitosti (NN127/14)*
- *Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18)*
- *Tehnički propis za prozore i vrata (NN broj 69/06)*
- *Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)*
- *Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (N.N. 03/07)*

- HRN.U.J6.201 (1989.) akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14)
- Pravilnik o tehničkim dopuštjenjima za građevne proizvode (NN 103/08)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08,147/09,87/10,129/11)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08)
- Pravilnik o energetsom pregledu zgrade i energetsom certificiranju (NN 88/17)
- Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetske certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi (NN 73/15, 133/15)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13; 87/15)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (N.N. 145/04)
- Pravilnik o tehničkim dopuštjenjima za građevne proizvode (N.N. 103/08)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (N.N. 103/08,147/09,87/10,129/11)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.list 21/90)
- Meteorološki podaci – primjenjuju se od 1. siječnja 2016
- Metodologija provođenja energetskog pregleda građevina (kolovoz 2017)
- Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrada (objavljen 15. svibnja 2017. - u obveznoj primjeni od 30. rujna 2017.)
 - Faktori primarne energije i emisija CO₂ (u primjeni od 30. rujna 2017.)
 - Algoritam za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790
 - Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama (Sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode)
 - Algoritam za određivanje energetskih zahtjeva i učinkovitost termotehničkih sustava u zgradama (Sustavi kogeneracije, sustavi daljinskog grijanja, fotonaponski sustavi)
 - Algoritam za određivanje energetske učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama (Energetski zahtjevi za rasvjetu)
 - Algoritam za proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade

i drugim propisima u skladu s kojima mora biti izrađen.

Split, lipanj 2024.

REGISTRACIJA TVRTKE

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

MBS: 060331340
Tt-15/3132-4

RJEŠENJE

Trgovački sud u Splitu, po sudu pojedincu Marija Balić-Jurišić, u registarskom predmetu upisa u sudski registar osnivanja društva s ograničenom odgovornošću, po prijedlogu predlagatelja M.L. PROJEKT d.o.o., Split, Obrov 10, 11. lipnja 2015. godine

r i j e š i o j e

u sudski registar ovog suda upisuje se:

osnivanje društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom M.L. PROJEKT d.o.o. za usluge, sa sjedištem u Splitu, Obrov 10, u registarski uložak s MBS 060331340, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U SPLITU

U Splitu, 11. lipnja 2015. godine



S U D A C

Marija Balić-Jurišić

Za točnost otpremiti

Uputa o pravnom lijeku:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjeka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

D003, 2015-06-11 14:02:39

Stranica: 1 od 1

TRGOVAČKI SUD U SPLITU
Tt-15/3132-4

MBS: 060331340
Datum: 11.06.2015

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku M.L. PROJEKT d.o.o. za usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- * - novčanom tržištu, savjetovanje pravnih osoba glede strukture kapitala, poslovne strategije i sličnih pitanja te pružanje usluga koje se odnose na poslovne spajanja i stjecanje dionica i poslovnih udjela u drugim društvima

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

Mila Pažin, OIB: 34654326809
Split, Obrov 10
- član društva

Iuka Pažin, OIB: 93225778794
Split, Obrov 10
- član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA RASTUPANJE:

Mila Pažin, OIB: 34654326809
Split, Obrov 10
- član uprave
- direktor, zastupa Društvo samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:
20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:
Društveni ugovor o osnivanju Društva od 05. lipnja 2015. godine

U Splitu, 11. lipnja 2015.

S U D A C

Marija Balić-Jurišić

Za točnost otpremiti



D002, 2015-06-11 14:02:40

Stranica: 6 od 6

TRGOVAČKI SUD U SPLITU
Tt-15/3132-4

MBS: 060331340
Datum: 11.06.2015

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku M.L. PROJEKT d.o.o. za usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRTKA:

M.L. PROJEKT d.o.o. za usluge

M.L. PROJEKT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

Split (Grad Split)
Obrov 10

PRAVNI OBLIK:

društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- * - projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- * - podzemski i podvodni radovi
- * - energetska certificiranja, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- * - stručni poslovi prostornog uređenja
- * - obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
- * - djelatnost kontrole kvalitete izvođenja i izvedenih radova (geomehanika, beton, asfalt, kamen, armatura)
- * - djelatnost certificiranja sustava kvalitete zaštite okoliša, zaštite na radu, sigurnosti hrane i sigurnosti podataka
- * - djelatnost certificiranja proizvoda i sustava upravljanja kvalitetom i zaštitom okoliša
- * - djelatnost certificiranja sustava i proizvoda u građevinarstvu
- * - izrada elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova
- * - izrada elaborata izmjere, označavanja i održavanja državne granice
- * - izrada elaborata izrade hrvatske osnovne karte
- * - izrada elaborata izrade digitalnih ortofotokarata
- * - izrada elaborata izrade detaljnih topografskih karata
- * - izrada elaborata izrade preglednih topografskih karata
- * - izrada elaborata katastarske izmjere
- * - izrada elaborata tehničke reambulacije
- * - izrada elaborata provođenja katastarskog plana u digitalni oblik

D002, 2015-06-11 14:02:40

Stranica: 1 od 6

RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANATA U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UPI-360-01/02-01/ 3201
Urbroj: 314-01-02-1
Zagreb, 30. rujna 2002.

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99) i Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 24.09.2002. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis koji je podnijela PAŽIN MILA, dipl.ing.građ., SPLIT, OBROV 10, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se PAŽIN MILA, (JMBG 0501969386908), dipl.ing.građ., SPLIT, pod rednim brojem 3201, s danom upisa 24.09.2002. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, PAŽIN MILA, dipl.ing.građ., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "ovlašten inženjer građevinarstva" 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. Ovlašteni inženjer građevinarstva stječe pravo na "inženjersku iskaznicu" i "pečat".
4. Ovlašteni inženjer građevinarstva poslove iz točke 2. ovoga rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno.
5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.

Obrazloženje

PAŽIN MILA, dipl.ing.građ., podnijela je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je na sjednici održanoj 24.09.2002. godine postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), donio Odluku o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva. Predmetna Odluka dostavljena je stručnoj službi Komore na dovršetak postupka i na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer građevinarstva može obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora u samostalnom uredu ili u projektantskom društvu, odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora.

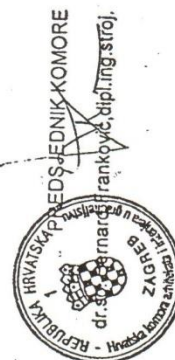
Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora obavljati stvarno i stalno sukladno članku 25. stavku 2. Zakona o građnji "Narodne novine", br. 52/99).

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovana je stekla pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 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.



Dostaviti:

1. MILA PAŽIN, 21000 SPLIT, OBROV 10
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

**ISPRAVA
O PRIMJENI PROPISA I PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA**

U skladu s člankom 51 Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i Zakonom o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10), potvrđuje se da su u glavnom projektu:

NAZIV PROJEKTA:	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE, ZAŠTITE OD BUKE
FAZA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT - IZMJENA I DOPUNA
INVESTITOR:	Osnovna škola Sukošan Josipa Peričića Prosvjetitelja 15 23 206 Sukošan
GRAĐEVINA:	Dogradnja Osnovne škole Sukošan
LOKACIJA:	Josipa Peričića Prosvjetitelja 15, Sukošan k.č. br. 7136 k.o. Sukošan
T.D.:	06/2020-T/I
Z.O.P.	DSU-05/24-IZM

Obuhvaćena sva tehnička rješenja za primjenu propisa i pravila zaštite od požara, kojima će građevina u potpunosti udovoljiti u građenju, uporabi i održavanju, te su odabrani su građevni proizvodi u skladu sa zahtjevima za zgrade podskupine "ZPS5" a sve prema "Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara" (NN 29/13, 87/15).

Split, lipanj 2024.

B/ GLAVNI PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA UŠTEDU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

Obrazac 1, list 1/5

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	Osnovna škola Sukošan Josipa Peričića Prosvjetitelja 15, Sukošan
2. OZNAKA PROJEKTA	TD 06/2020-T/I ZOP DSU-05/24-IZM
3. OPIS ZGRADE	Nestambena
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	Nova zgrada
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Dogradnja Osnovne škole Sukošan
Vrsta zgrade	Obrazovna
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	k.č. br. 7136 k.o. Sukošan
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Josipa Peričića Prosvjetitelja 15, Sukošan
Mjesec i godina izrade projekta	06/2024
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	2890,47
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	6071,03
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,48
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_k (m ²)	1523,95
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Lokalno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	24,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Zadar (5,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	7,50
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	24,80

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	24339,67	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	16,83	15,97
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	62638,18	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	41,10
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,77	0,59
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.	Mila Pažin, d.i.g.	

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	20605,30
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade [kWh/a] $E_{EL, RES}$	/
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava elektroenergetskog sustava - za podatke iz poglavlja 5 .	Ante Kraljević, die

5A. SUSTAV AUTOMATIZACIJE I UPRAVLJANJA ZGRADOM (SAUZ)	
Razred učinkovitosti SAUZ	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na sustav automatizacije i upravljanja zgradom (kvalificirani elektronički potpis) – za podatke iz poglavlja 5A.	

Obrazac 1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	9623,97	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	15533,09	
7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Za nove zgrade najmanje 30 %, a kod rekonstrukcije /značajne obnove 10 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	33,2	DA
Za nove zgrade kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava podmireno iz učinkovitog sustava centraliziranog grijanja (i hlađenja), a kod rekonstrukcije/značajne obnove postojećih zgrada uključuje učinkoviti sustav centraliziranog grijanja (i hlađenja)		
Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{HW, RES}$ [kWh/a]	15024,13	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava - <i>za podatke iz poglavlja 6. i 7.</i>	Domagoj Novoselac, mag.ing.mech.	

Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	30229,27	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	48790,04	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	55,00	31,88
Upisati " nZEB " ako energetska svojstva zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije	nZEB	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) - za podatke iz poglavlja 1., 2., 3., i 8.	Mila Pažin, d.i.g.	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	Iva Letilović, d.i.a.	
Datum i mjesto	Split, lipanj 2024.	

1. Tehnički opis

Opis građevine

Ovim zahvatom se planira dogradnja zgrade Osnovne škole Sukošan, spajanjem postojeće osnovne škole, koja je u projektu prikazana pod postojeće, pomoću mosta s novoprojektiranim aneksom koji je u projektu označen pod novo. Planirana građevina se sastoji od 4 etaže: prizemlje, prvi kat, polukat i drugi kat. Zatečena prostorna organizacija te izgradnja novog objekta svojim pozicioniranjem omogućavaju pravilnu orijentaciju školskih sadržaja. Na ovu lokaciju planiran je smještaj nove građevine s 8 učionica, PVN-om, knjižnicom i pratećim prostorima.

Smještaj građevine na građevnoj čestici

Katastarska čestica broj 7136, katastarske općine Sukošan, se nalazi u izgrađenom dijelu građevinskog područja prema kartografskom prikazu 1 – Korištenje i namjena površina, a po kartografskom prikazu 4a. – Građevinsko područje naselja i izdvojena građevinska područja van naselja Sukošan i Debeljak, spada pod namjenu D4 (javna i društvena namjena - školska).

Smještaj građevine na građevnoj čestici je u skladu s dokumentima prostornog uređenja, unutar površine koja je određena za izgradnju.

Visina zgrade iznosi PR+3. Navedeni uvjeti za maksimalnu visinu građevine se ne odnose na sakralne građevine (crkva), škole i sportske dvorane, gdje je dopušteno odstupanje sukladno funkcionalnim i oblikovnim karakteristikama građevine, sukladno Prostornom planu.

Namjena građevine

Namjena prostora u zgradi planiranoj ovim projektom je obrazovna, školska. Novi aneks Osnovne škole Sukošan sadrži osam učionica razredne nastave sa kapacitetom od 240 učenika od prvog do četvrtog razreda.

Način priključenja na prometnu infrastrukturu

Objekt ima dva kolno-pješačka pristupa. Jedan se preko ulice Josipa Perićića Prosvjetitelja iz smjera jugozapada spaja na Jadransku magistralu. Drugi pristup je preko Ulice Vidakovića prema smjeru sjeverozapada. Promet u mirovanju za planirani i postojeći objekt planiran je uz jugoistočno pročelje postojeće škole. Prema PPUO Sukošan za objekte obrazovne namjene, točnije škole, potrebno je na čestici osigurati jedno parkirno mjesto po jednoj učionici i dobivenom broju, s obzirom na broj učionica, dodati još osam parkirnih mjesta. U konkretnom slučaju planiraju se 26 parkirnih mjesta.

Način priključenja na komunalnu infrastrukturu

Predviđenom gradnjom predviđa se izvedba instalacija vode, kanalizacije, struje, grijanja, klimatizacije i ventilacije prostora. Predviđa se priključenje građevine na gradsku vodovodnu, kanalizacijsku i elektro mrežu, sukladno uvjetima nadležne komunalne službe kao i na razvod telekomunikacijske mreže.

Režim odlaganja i zbrinjavanja otpada biti će prema uvjetima komunalne službe za predmetno područje.

Podaci za projekt toplinske zaštite i uštede energije

Građevina je locirana u Sukošanu (ref. postaja Zadar) tj u 4. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min} > 3^{\circ}\text{C}$ i unutarnjom temperaturom $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$. Svi grijani prostori predmetne građevine su projektirani na temperature grijanja/hlađenja od $20^{\circ}\text{C}/24^{\circ}\text{C}$, sa zadanim režimom grijanja i hlađenja.

Prema čl. 66. „Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama – N.N. 128/15, 70/18, 73/18, 86/18 “ za zgrade s ploštinom korisne površine veće od 50 m^2 i veće koje moraju ispuniti zahtjeve energetske učinkovitosti i koje se griju na unutarnju temperaturu $\geq 18^{\circ}\text{C}$ izrađuje se Elaborat alternativnih sustava opskrbe energijom.

Sukladno stavku 5 čl. 66. elaborat odnosno tipsko rješenje se ne izrađuje ukoliko godišnja potreba za toplinskom energijom za grijanje zgrade po jedinici ploštine korisne površine zgrade u kojoj se održava kontrolirana temperatura:

- ne prelazi $Q''_{H,nd} = 25\text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$,
- ili ukoliko se najmanje 70% potrebne toplinske energije za grijanje podmiruje iz obnovljivih izvora energije,
- te za zgradu kod koje se više od polovice toplinskih gubitaka nadoknađuje unutarnjim izvorima topline iz tehnološkog procesa.

Predmetna građevina je projektirana da godišnja potreba za toplinskom energijom za grijanje zgrade po jedinici ploštine korisne površine zgrade u kojoj se održava kontrolirana temperatura iznosi:

$$Q''_{H,nd} = 15,98\text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a}) < Q''_{H,nd} = 25\text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$$

stoga nije izrađen Elaborat alternativnih sustava opskrbe energijom.

Tehnički podaci**Meteorološki parametri:**

Građevina je locirana u Sukošanu (ref. postaja Zadar) tj u 4. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min} > 3^{\circ}\text{C}$ i unutarnjom temperaturom $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$.

Projektne temperature i režim korištenja

Podaci korišteni Iz Algoritma za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje

Unutarnja proračunska temperature zone u grijanim prostorima:

Temperatura	Režim korištenja
20°C	08:00-23:00

Unutarnja proračunska temperature zone u hlađenim prostorima:

Temperatura	Režim korištenja
24°C	08:00-23:00

Sukladno Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama – N.N. 128/15, 70/18, 73/18, 86/18,102/20 “ sve zgrade od 01.01.2020 moraju biti projektirane kao nZEB zgrade . Od navedenog su izuzete zgrade za koje je:

- zahtjev za lokacijsku dozvolu podnesen prije 31. prosinca 2019
- zahtjev za građevinsku dozvolu podnesen prije 31. prosinca 2019
- zahtjev za lokacijsku dozvolu podnesen prije 31. prosinca 2019., a zahtjev za građevinsku dozvolu podnesen nakon 31. prosinca 2019

“ ZGRADE nZEB (nearly zero-energy building)”

Zgrada gotovo nulte energije odnosno nZEB(G0EZ) je zgrada vrlo visokih energetske svojstava. Koristi vrlo nisku količinu energije, koja se u značajnoj mjeri dobiva energijom iz obnovljivih izvora uključujući onu koja se proizvodi na samoj zgradi ili u njezinoj blizini a za koju su zahtjevi utvrđeni važećim Tehničkim propisima o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

Zgrada mora biti projektirana i izvedena na način da ispunjava zahtjeve u pogledu primjene obnovljivih izvora energije najmanje 30%, godišnje isporučene energije podmireno iz obnovljivih izvora energije.

Uvjeti koje treba realizirati u projektiranju i izvedbi da bi osigurali nZEB(G0EZ) standard:

- *niska primarna energija E_{prim}/m^2Ak*
- *udio OIE >30% u potrebnoj Edel (isporučenoj energiji)*
- *niska zrakonepropusnost provjerena nakon izvedbe zgrade, prije uporabne dozvole*

Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti definirane su dopuštene vrijednosti $Q_{H,nd}/m^2$ i E_{prim}/m^2 koje su u nastavku dane tabelarno

Tablica 8. – Najveće dopuštene vrijednosti za nove zgrade i zgrade gotovo nulte energije zgrade grijane i/ili hladene na temperaturu 18 °C ili više

ZAHTJEVI ZA NOVE ZGRADE I G0EZ	$Q_{H,nd} [kWh/(m^2 \cdot a)]$						$E_{prim} [kWh/(m^2 \cdot a)]$			
	NOVA ZGRADA I G0EZ						NOVA		G0EZ	
	kontinent, $\theta_{mm} \leq 3^\circ C$			primorje, $\theta_{mm} > 3^\circ C$			kont $\theta_m \leq 3^\circ C$	prim $\theta_{mm} > 3^\circ C$	kont $\theta_{mm} \leq 3^\circ C$	prim $\theta_{mm} > 3^\circ C$
VRSTA ZGRADE	$f_0 \leq 0,20$	$0,20 < f_0 < 1,05$	$f_0 \geq 1,05$	$f_0 \leq 0,20$	$0,20 < f_0 < 1,05$	$f_0 \geq 1,05$				
Višestambena	40,50	$32,39 + 40,58 \cdot f_0$	75,00	24,84	$19,86 + 24,89 \cdot f_0$	45,99	120	90	80	50
Obiteljska kuća	40,50	$32,39 + 40,58 \cdot f_0$	75,00	24,84	$17,16 + 38,42 \cdot f_0$	57,50	115	70	45	35
Uredske zgrade	16,91	$8,82 + 40,58 \cdot f_0$	51,43	16,10	$11,31 + 24,89 \cdot f_0$	37,34	70	70	35	35
Obrazovna	11,98	$3,86 + 40,58 \cdot f_0$	46,48	9,95	$4,97 + 24,91 \cdot f_0$	31,13	65	60	55	55
Restorani	48,73	$40,61 + 40,58 \cdot f_0$	53,24	16,44	$11,16 + 24,89 \cdot f_0$	27,69	200	200	250	250
Hotel i restoran	35,48	$27,37 + 40,58 \cdot f_0$	69,98	11,50	$6,52 + 24,89 \cdot f_0$	32,65	130	80	90	70
Sportska dvorana	96,39	$88,28 + 40,58 \cdot f_0$	130,89	37,64	$32,66 + 24,91 \cdot f_0$	58,82	400	170	210	150
Trgovina	48,91	$40,79 + 40,58 \cdot f_0$	83,40	13,90	$8,92 + 24,91 \cdot f_0$	35,08	450	280	170	150
Ostale nestambene	40,50	$32,39 + 40,58 \cdot f_0$	75,00	24,84	$19,86 + 24,89 \cdot f_0$	45,99	150	100	/	/

Tablica 8.a – Definirani tehnički sustavi* za proračun isporučene i primarne energije

	Vrsta zgrade	SUSTAV GRIJANJA	SUSTAV HLAĐENJA	SUSTAV PRIPREME PTV-a	SUSTAV MEH. VENTILACIJE I KLIMATIZACIJE	SUSTAV RASVJETE
1	Obiteljske kuće	DA	NE	DA	Uzima se u obzir ukoliko postoji	NE
2	Višestambene zgrade	DA	NE	DA		NE
3	Uredske zgrade	DA	DA	NE		DA
4	Zgrade za obrazovanje	DA	NE	NE		DA
5	Bolnice	DA	DA	DA		DA
6	Hoteli i restorani	DA	DA	DA		DA
7	Sportske dvorane	DA	DA	DA		DA
8	Zgrade trgovine	DA	DA	NE		DA
9	Ostale nestambene zgrade	DA	NE	NE		DA

Sukladno gore navedenim uvjetima za predmetni objekt pod nazivom “Dogradnja Osnovne škole Sukošan” na k.č. 7136 k.o. Sukošan” dobiveni su sljedeći rezultati:

Zona - Nestambena

1 uvjet : $E_{prim izr} = 31,88 < E_{prim dop} = 55,00 [kWh/(m^2 \cdot a)]$

2 uvjet : $udio OIE = 33,2 \% > 30 \%$

ZAKLJUČAK.: kako ova dva uvjeta koje je potrebno osigurati Projektom racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zadovoljavaju, što je vidljivo iz gornih rezultata, možemo zaključiti da se predmetna građevina može svrstati u “nZEB” zgrade.

Temeljem zahtjeva koji proizlaze iz gore navedenih uvjeta te ostalih uvjeta koji su dani u Tehničkom propisu projektirani su elementi konstrukcije na način da zadovoljavaju sve tražene tehničke uvjete, te estetske uvjete koje proizlaze iz zahtjeva arhitektonskog projekta.

Grijane prostore predmetnog objekta zatvaraju elementi vanjske ovojnice:

Podne konstrukcije oznake P1

Svi podovi na tlu projektirani su kao armiranobetonske podne ploče debljine 12 cm.

Na podnim konstrukcijama projektirana je izvedba hidroizolacije, toplinske izolacije ukupne debljine 7 cm /4 cm ekstrudiranog polistirena + 3 cm elastificiranog ekspandiranog polistirena/ te plivajućeg armirano cementnog estriha s sintetičkim kaučukom kao završnom obradom.

Međukatne konstrukcije oznake M1, M2, M5

Međukatne konstrukcije oznake M1, M2 i M5, grijanog prostora iznad vanjskog prostora, projektirane su kao AB ploča d= 25 cm s toplinskom izolacijom u podgledu AB ploče, pločama kamene vune d=10 cm u vanjskom toplinsko izolacijskom sustavu ili s toplinskom izolacijom na AB ploči /8 cm ekstrudiranog polistirena + 3 cm elastificiranog ekspandiranog polistirena/.

Razlikuju se po vrsti završne obrade.

Vanjski zidovi oznake Zv1- Zv5

Vanjski zidovi su dijelom nosivi armiranobetonski zidovi ili elementi konstrukcije, a dijelom su zidani zidovi. Na svim zidovima je projektirana toplinska izolacija bilo s vanjske ili s unutarnje strane zida.

Kao završna obrada predviđen je ili naturbeton ili ventilirana fasada koju je potrebno izvesti prema uputstvima proizvođača.

Oko otvora potrebno je predvidjeti ugradbu špaletnih elemenata kako bi se izbjegli toplinski mostovi. Zvučna propustljivost svih zidova sa prozorima odnosno staklenim stijenama (IZO ostakljenje sa $R_w=30-34$ dB) mora osigurati nesmetan boravak u zgradi danju i noću. .

Napomena: pri izradi gore navedenih sustava potrebno se u potpunosti pridržavati uputa proizvođača te primjeniti jedan od verificiranih kompaktnih toplinskih sustava.

Krovne konstrukcije oznake K1, K2, K3

Krovne konstrukcije su pune armirano betonske ploče d=20/25 cm. Dio konstrukcije krova zgrade je iz funkcionalnih razloga projektiran kao prohodni ravni krov, a dio kao neprohodni. Krovne plohe iznad grijanog dijela projektirane su sa toplinskom izolacijom, vrsta i debljina je izolacije je usklađena sa tehničkim zahtjevima, a završna obrada s arhitektonskim zahtjevima.

Svi krovovi grijani i negrijani su hidroizolirani u skladu s tehničkim zahtjevima.

Detaljan opis svih elemenata konstrukcije dan je u ovom projektu kroz „POPIS SLOJEVA OBODNIH KONSTRUKCIJA“.

Prozirne konstrukcije

Prozori, te ostakljene stijene s vratima predviđeni su kao AL stolarija s ostakljenjem izolirajućim staklom;

- trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (Low-E obloge), s maksimalnim koeficijentom prolaza topline $U = 1,4-1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ i unutarnjim elementima za zaštitu od Sunčevog zračenja.

- Stijena ostakljena dvostruko postavljenim profiliranim staklom (staklene talpe/kopilit), s maksimalnim koeficijentom prolaza topline $U < 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$, bez naprave za zaštitu od Sunčevog zračenja.

Kod odabira prozora potrebno je naglasiti da osim koeficijenta prolaza topline potrebno je voditi računa i o ostalim geometrijskim karakteristikama koje određuju staklo: ukupna svjetlost (prolaz svjetlosti, refleksija svjetlosti) i ukupna energija (prolaz energije i refleksija energije).

Napomena: Koeficijent prolaza topline cijelog okvira može biti maksimalno $U = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. U proračun se ušlo sa koeficijentom prolaska topline $U = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ za sve vanjske otvore. Važno je istaknuti da koeficijent $U \text{ (W/m}^2\text{K)}$ ovisi o dimenzijama otvora tako da će veći otvori imati i niži odnosno bolji koeficijent prolaska topline u odnosu na otvor manjih dimenzija. Kod manjih dimenzija otvora koef.prolaska topline ne smije biti veći od projektiranog $U = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Napomena: odabirom boje i refleksije svjetlosti direktno se utječe na ostale parametre stakla, tako da proizvođač stakla mora uskladiti navedene parametre s projektantom objekta.

Grijanje i hlađenje

Grijanje i hlađenje je predviđeno preko tri aerotermalne dizalice topline sa direktnom ekspanzijom radne tvari. Sustav se zasniva na već poznatim principima rada, ali koji zahvaljujući sofisticiranoj mikroprocesorskoj tehnologiji i najnovijim dostignućima u rashladnoj tehnici omogućava hlađenje i grijanje uz minimalni utrošak električne energije. Vanjske jedinice sustava se smještaju na vanjski otvoreni prostor na sjeveroistočnom dijelu parcele, na zasebne betonske temelje.

Ventilacija

U prostoru zbornice i u prostoru knjižnice se osigurava tlačno odsisna mehanička ventilacija preko horizontalnih podstropnih rekuperatora zraka. Rekuperatori topline su uređaji koji imaju funkciju uštede energije na način da energiju sadržanu u otpadnom zraku predaju svježem zraku u cilju uštede energije. Izmjenjivači topline imaju temperaturnu efikasnost od minimalno 70% s čime se značajno štedi energija. Rekuperatori se smještaju pod strop.

Odsisna mehanička ventilacija je postavljena u svim sanitarijama i u tehničkim i pomoćnim prostorima gdje se otpadni zrak iz prostora odsisava preko odsisnih ventilacijskih rešetki sa ugrađenim regulatorima protoka zraka i preko zračnih odsisnih ventila. Upravljanje odsisnim ventilatorom je preko prekidača svjetla/senzora na ulazu u sanitarije.

Hidroizolacije

Kao izuzetno važnom poslu dužna se pažnja mora posvetiti problematici hidro-izolacije predmetne zgrade.

Uvažavajući navedeno, projektirane su slijedeće pozicije hidro-izolacijskog sustava:

Uz izbor opisanih sustava hidro-izolacije, veoma je važno istaknuti potrebu savjesnog i kvalitetnog izvođenja detalja, osobito spojeva vertikalnih i horizontalnih ploha koje se izoliraju, zatim izolacije spojeva različitih materijala, izolacije dilatacijskih "reški", i kao najvažnije, detalje izoliranja betonskih pragova ispod pozicija vanjske stolarije. Izvoditelj hidro-izolacijskih radova mora prije početka izvedbe istih, izraditi katalog detalja izvedbe hidro-izolacijskih radova na predmetnoj građevini, kojeg mora ovjeriti Glavni nadzorni inženjer.

Za očekivani i odgovarajući rezultat rada na hidro-izoliranju građevine, za istaknuti je potrebu izvedbe kvalitetnih podloga izolacije, u smislu odgovarajućeg pada (što je moguće veći) i čvrstoće podloga, kao i promptne, kvalitetne izrade zaštite hidro-izolacije, čime se eliminira, odnosno smanjuje mogućnost oštećenja aplicirane izolacije. Veoma je važan i izbor kvalitetnih slivnika, "rigalica" i ostalih fazonskih komada namijenjenih evakuaciji oborinske vode, s obaveznim plaštovima za spoj s hidro-izolacijskim materijalima. Slivnici na krovu moraju isključivo biti s vertikalnim odvodom.

Učinak hidro-izolacije podzemnih dijelova građevine u bitnome je ovisan, i bitno će se povećati kvalitetnom izvedbom drenažnog sustava, zasipnog materijala, i osobito pažljivim zasipanjem građevine.

Izvedba hidro-izolacijskih pozicija može se riješiti i drugačijim izborom sustava i materijala, po sugestiji izvoditelja specijaliste, uz uvjet da odabrano rješenje dobije pisanu suglasnost Naručitelja i Glavnog nadzornog inženjera.

Toplinske izolacije

Kvalitetnim odabirom i izvedbom termo-izolacijskog sustava građevine, osigurava se odgovarajuća mikroklima za kvalitetno življenje, i ostvaruju potrebne uštede energije grijanja i hlađenja. Kod izvedbe toplinske izolacije potrebno se pridržavati navedenih uzanci:

Prije početka radova na završnoj obradi pročelja potrebno je detaljno pregledati kvalitetu podloge u smislu ravnosti, ortogonalnosti, pravilnosti bridova, ispunjenosti svih mogućih proboja, mjesta segregacije, i ostalih potencijalnih lokacija gdje je moguć prodor vlage ili vode u građevinu. S armiranobetonskih ploha potrebno je detaljno odstraniti sve nečistoće, prašinu, eventualne ostatke ulja od oplata, kao i eventualno loše točke pročelja u smislu nenosivosti (mehanička oštećenja). U slučaju eventualnih odstupanja od ravnosti i ortogonalnosti (veća od 1 cm na 5 m), potrebno je neravnine izravnati žbukanjem.

Prije nanošenja sloja ljepila na postavljene termoizolacijske ploče obavezan je pregled ploha pročelja od strane Glavnog nadzornog inženjera, a kojim pregledom je potrebno utvrditi kvalitet izrade termo izolacije, s osobitim naglaskom na ravnomjernost i potpunost zaštite, kao i tip i debljinu uporabljenih ploča termo izolacije.

Termoizolacijske ploče treba postavljati s posmikom u odnosu na prethodni red (zidarski vez), i ne smije se dozvoliti da u fuge dospije ljepilo. Eventualne sitnije "procjepe" između postavljenih termoizolacijskih ploča nije dozvoljeno zapunjavati ljepilom, već isključivo specijalnom, termoizolacijskom pjenu za tu namjenu, u punoj dubini eventualnog "procjeka".

Nakon neophodnog sušenja sloja ljepila od min 7 dana, nanosi se sloj odabrane završne žbuke prije kojeg je neophodno impregnirati zidove radi ujednačavanja upojnosti površine.

Prije izvedbe sloja završne žbuke, ili završnog bojanja dijelova pročelja koji se termički ne zaštićuju, mora se detaljno očistiti radna skela i otkloniti svaka mogućnost onečišćenja završno obrađenih dijelova pročelja dok su ista još svježija.

Prije skidanja skele Izvoditelj je obavezan detaljno i precizno očistiti sve okapnice na kamenorezačkim ili limarskim pozicijama.

Uz izbor odgovarajućih sustava termo-izolacije, važno je istaknuti potrebu savjesnog i kvalitetnog izvođenja detalja. Osobito je za istaknuti potrebu kvalitetne i pažljive izvedbe armaturnog sloja završne, tankoslojne žbuke uz kuteve otvora vanjske stolarije, i na svim ostalim mjestima povećane koncentracije napona. Također valja pripaziti na pravilan i detaljan odabir mjesta postavljanja, i postavljanje fazonskih elemenata odabranog sustava, kao kutne letvice, "okapni" profili, "sokl" profili i slično.

Kod dijelova pročelja koji se završno obrađuju u bojanoj žbuci, važan je pravilan izbor boja koji mora biti kompatibilan sustavu na kojeg se nanosi. O navedenom zajedničku odluku moraju donijeti Naručitelj, Glavni projektant i Glavni nadzorni inženjer.

Kod izvedbe termo-izolacijskih radova na pročelju, rad nije dozvoljen bez prethodnog postavljanja zaštitne folije oko cijele građevine, vezano na skelu, kao zaštita od atmosferilija.

Toplinski mostovi

Utjecaj toplinskih mostova je obuhvaćen povećanjem koeficijenta prolaska topline, $\Delta U \text{ W/(m}^2\text{K)}$, svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $\Delta U_{TM} = 0,05 \text{ W(m}^2\text{K)}$ (čl. 33 Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama).

Radi smanjenja toplinskih mostova moguće je istake AB ploče ili zidova, izvan objekta obostrano (s gornje i s donje strane za ploče) obložiti termoizolacijskim slojem u širini min. 100 cm. Termoizolacijski sloj debljine min. 3 cm, koeficijent toplinske provodljivosti za termoizolaciju $\lambda_{max} = 0,04 \text{ W/mK}$. Za istake zidova može se i primjeniti već projektirani vanjski toplinsko izolacijski povezani sustav.

ZAKLJUČAK: Sve potencijalne toplinske mostove – masivne horizontalne i vertikalne istake, potrebno je sa svih strana predvidjeti sekundarnu toplinsku izolaciju – tzv. „pakung sistem“.

Mjere zaštite od požara

Potreban stupanj otpornosti na požar određen je prema Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15). U skladu sa člankom 4. „Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara“, prema zahtjevnosti zaštite od požara predmetne građevine potpada u - Zgradu podskupine 5 (ZPS 5) Za zgrade podskupine 5 (ZPS 5) prema navedenom Pravilniku, potrebno je zadovoljiti zahtjeve slijedelih vatrootpornosti:

Zahtjevi za otpornost na požar konstrukcija i elemenata zgrada (NN 29/13,87/15).

TABLICA 1. Zahtjevi za otpornost na požar konstrukcija i elemenata zgrada (NN 29/13,87/15)

	Klasa građevine (ZPS)	ZPS1	ZPS2	ZPS3	ZPS4	ZPS5	Visoke zgrade
1	Nosivi dijelovi (osim stropova i zidova na granici požarnog odjeljka)						
1.1	zadnji kat ili podkrovlje suteren, prizemlje i katovi podrumske (podzemne etaže)	BEZ ZAHTJEVA	R 30	R 30	R 30	R 60	PREMA POSEBNOM PROPISU
1.2		R 30	R 30	R 60	R 60	R 90	
1.3		R 60	R 60	R 90	R 90	R 90	
2	Pregradni zidovi između stanova, poslovnih jedinica, prostora različite namjene, te evakuacijskih hodnika						
2.1	zadnji kat ili podkrovlje suteren, prizemlje i katovi podrumske (podzemne etaže)	NIJE PRIMJENJIVO	EI 30	EI 30	EI 60	EI 60	PREMA POSEBNOM PROPISU
2.2		NIJE PRIMJENJIVO	EI 30	EI 60	EI 60	EI 90	
2.3		NIJE PRIMJENJIVO	EI 60	EI 90	EI 90	EI 90	
3	Zidovi i stropovi na granici požarnog odjeljka i granici parcele (REI nosivi zidovi, EI pregradni zidovi)						
3.1	zidovi na granici parcele	REI 60 EI 60	REI 90 EI 90	REI 90 EI 90	REI 90 EI 90	REI 90 EI 90	PREMA POSEBNOM PROPISU
3.2	ostali zidovi i stropovi na granici požarnog odjeljka	NIJE PRIMJENJIVO	REI 90 EI 90	REI 90 EI 90	REI 90 EI 90	REI 90 EI 90	
4	Stropovi i kosi krovovi stambene ili poslovne namjene s nagibom ne većim od 60 stupnjeva prema horizontali						
4.1	Stropovi iznad zadnjeg kata	BEZ ZAHTJEVA	R 30	R 30	R 30	R 60	PREMA POSEBNOM PROPISU
4.2	Međustropovi iznad ostalih katova	BEZ ZAHTJEVA	REI 30	REI 60	REI 60	REI 90	
4.3	Stropovi između podrumskih (podzemnih etaža)	R 60	REI 60	REI 90	REI 90	REI 90	
5	Balkonska ploča	BEZ ZAHTJEVA	BEZ ZAHTJEVA	BEZ ZAHTJEVA	R 30 ili najmanje A2	R 30 i najmanje A2	PREMA POSEBNOM PROPISU

LEGENDA SKRAĆENICA:

R – kriterij **nosivosti** – svojstvo konstrukcijskog elementa da nosi opterećenje u uvjetima požara

E – kriterij prostorne **cjelovitosti** – svojstvo da održi funkciju odvajanja pri sprječavanju širenja plamena (brtvljenje)

I – kriterij toplinske **izolacije** – svojstvo konstrukcijskog elementa da spriječi razvoj visokih temperatura na neizloženoj površini građevinskog elementa

Zaključak: sukladno danoj Tablici 1. svi elementi konstrukcije zadovoljavaju tražene uvjete podskupinu ZPS-5 u kojoj se nalazi predmetna zgrada.

Reakcija na požar građevnih proizvoda

Obrade- podovi , zidovi i stropovi izlaznih puteva

- Građevni proizvodi koji su predviđeni u zgradi zadovoljavaju u pogledu reakcije na požar prema tablicama 4,5,6 i 7 Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljavati u slučaju požara NN 29/2013,87/2015, sukladno hrvatskoj normi HRN EN 13501-1, HRN EN 13501-5.

- PRILOG - tablice

Zahtjevi za – ZPS5**TABLICA 4.****Pročelja**

Građevni dijelovi	ZPS5
Ovješeni ventilirani elementi pročelja	
Klasificirani sustav	B-d1
Izvedba sa slijedećim klasificiranim komponentama:	
- vanjski sloj	B-d1
- podkonstrukcija – štapasta	C
- podkonstrukcija – točkasta	A2
- izolacija	A2
Toplinski kontaktni sustav pročelja	
Klasificirani sustav	B-d1
Sastav slojeva sa slijedećim klasifikacijskim komponentama:	
- pokrovni sloj	B-d1
- izolacijski sloj	A2

Napomena:

Zidne obloge predmetne zgrade odnosno ugrađeni materijali je reakcije na požar najmanje A2 – s1d0. - predviđena je **kamena vuna**.

TABLICA 5.**Unutarnje zidne obloge i završni slojevi**

Građevni dijelovi	ZPS5
Unutarnje zidne obloge, izuzimajući evakuacijske putove	
Klasificirani sustav	D
Izvedba sa slijedećim klasifikacijskim komponentama:	
- obloga	C ili B
- izolacija	B ili C
Unutarnje zidne obloge, u evakuacijskim putovima	
Klasificirani sustav	A2
Izvedba sa slijedećim klasifikacijskim komponentama:	
- obloga	B ili A2
- podkonstrukcija	A2 ili A2
- izolacija	A2 ili B
Unutarnji završni slojevi zida unutar evakuacijskih putova	
- hodnici	B-sl, d0
- stubište	A2-sl, d0

TABLICA 6.

Građevinski proizvodi za podove i stropove

Građevni dijelovi	ZPS5
Podne obloge na evakuacijskim putovima	
- hodnici	A2fl
- stubište	A2fl
- podne obloge u neizgrađenim dijelovima potkrovlja	A2fl
Podne konstrukcije	
Klasificirani sustav	B
Izvedba sa slijedećim klasifikacijskim komponentama:	
- nosivi dio	B ili B
- izolacijski sloj	B ili C
Konstrukcije ispod neobrađene stropne ploče uključujući i pričvršćenja izuzev stropne obloge	
Klasificirani sustav	D-d0
Izvedba sa slijedećim klasifikacijskim komponentama:	
- podkonstrukcije	A2 ili A2
- izolacijski sloj	B-d0 ili D-d0
- obloga ili spuštene strop	C-d0 ili B-d0
Stropne obloge na evakuacijskim putovima	
- hodnici	B-sl, d0
- stubište	A-sl, d0

TABLICA 7.

Krovovi

Konstrukcija	ZPS5
Ravni krovovi	
Gornji sloj debljine od najmanje 5 cm šljunka ili istovrijednog materijala	
- izolacija (hidroizolacija i slično)	D
- toplinska izolacija*	B
Kad gornji sloj ne odgovara prethodnoj točki	
- izolacija	BKROV (tl)
- toplinska izolacija*	B
Kosi krovovi ($20^{\circ} \leq \alpha \leq 60^{\circ}$)	
- pokrov	A2
- krovna ljepenka i folije	E
- krovna konstrukcija	A2
- toplinska izolacija	A2

*vrijedi za toplinsku izolaciju položenu na armirano-betonsku ploču, odnosno negorivu podlogu

Napomena:

U potkrovljima stambene namjene razred reakcije na požar A2 za krovne konstrukcije ZPS4 i ZPS5 postiže se gradnjom krovne konstrukcije od negorivih elemenata ili od drvene građe obložene negorivim građevnim proizvodom. Prihvatljivo je i rješenje u kome je drvena krovna konstrukcija izvana zatvorena sa svih strana negorivim elementima propisane reakcije na požar uz uvjet da unutar tog prostora nema instalacija. Tada se dozvoljava da drvo krovne konstrukcije ima razred reakcije na požar D sukladno HRN EN 13986. Ukoliko je potkrovlje poslovne namjene (npr. uredske) dozvoljava se uporaba premaza otpornih na požar za otvorene krovne konstrukcije ako je postignut razred reakcije na požar B uz instaliran i funkcionalno ispravan sprinkler sustav.

Ako se radi o prostoru krovišta koje nije stambene namjene ili nije predviđen za boravak ljudi (običan tavan) tada se dozvoljava da drvo krovne konstrukcije ima najmanje razred reakcije na požar D sukladno HRN EN 13986 ako je tavan požarno odvojen od stambenog dijela i susjednih građevina a pokrov je razreda reakcije na požar A2.

Isto tako, ako se radi rekonstrukcija postojeće građevine koja zadire i u dio postojeće drvene konstrukcije krovišta tavana dozvoljava se na isti način riješiti kao u prethodnom slučaju.

TABLICA 8.**Kanali za dovod zraka, kanali i ventilacijski kanali**

Građevni dijelovi	ZPS 5
Kanali	A2
Izolacija	B
obloge	C

TABLICA 9.**Ispuna sljubnica**

Građevni dijelovi	ZPS5
Materijal za ispunjavanje sljubnica	A2

TABLICA 10.**Ispuna ograda**

Građevni dijelovi	ZPS5
Balkoni, lođe i dr.	B
U gređevini (u prolazima kroz evakuacijske putove)	A2

TABLICA 12.**Natkrivena parkirališta i garaže**

Građevni dijelovi	Klase građevine		
	Natkrivena mjesta za parkiranje	Garaže manje od 250 m ² (podzemne i nadzemne)	Garaže veće od 250 m ² (podzemne i nadzemne)
Podne obloge	B-fl	B-fl	A2-fl
Zidne obloge			
Klasificirani sustav	BEZ ZAHTJEVA	B-sl	B-sl
ili	Izvedba sa slijedećim klasifikacijskim komponentama:		
- izolacija	BEZ ZAHTJEVA	C	B
- obloga	BEZ ZAHTJEVA	B-sl	B-sl
Konstrukcije ispod neobrađenestropne ploče (uključujući i pričvršćenja) uključujući stropne obloge			
Klasificirani sustav	BEZ ZAHTJEVA	B-sl, d0	B-s2, d0
ili	Izvedba sa slijedećim klasifikacijskim komponentama:		
- podkonstrukcija	BEZ ZAHTJEVA	A2	A2
- izolacija	BEZ ZAHTJEVA	C	B
- obloge ili obješeni stropovi	BEZ ZAHTJEVA	B-Ssl, d0	B-sl, d0

- Podna obloga u **garaži** predviđena je materijalima reakcije – A2 fl

TABLICA 1.**Usporedni prikaz razreda reakcije na požar (HRN EN) sa klasama gorivosti (HRN DIN)**

	DODATNI ZAHTEJEV		HRN EN 13501-1	HR DIN 4102-1
	Nema razvoja dima	Ne gori plamenom		
NEGORIV BEZ GORIVIH GRAĐEVNIH PROIZVODA	x	x	A1	A1
NEGORIV SA GORIVIM GRAĐEVNIM PROIZVODIMA	x	x	A2-s1 d0	A2
TEŠKO GORIV	x	x	B,C-s1 d0	B1
		x	A2, B, C-s2 d0	
		x	A2, B, C-s3 d0	
	x		A2, B, C-s1 d1	
	x		A2, B, C-s1 d2	
			A2, B, C-s3 d2	
NORMALNO GORIV	x	x	D-s1 d0	B2
		x	D-s2 d0	
		x	D-s3 d0	
	x		D-s1 d2	
			D-s2 d2	
			D-s3 d2	
			E	
			E-d2	
LAKO ZAPALJIV			F	B3

s – dim (s1=malo ili bez dima, s2=srednji dim, s3=gusti dim)

d – kapljičnost (d0=nema kapljica unutar 600 sekundi, d1=kapa unutar 600 sekundi ali ne gori duže od 10 sekundi, d2=ne kao d0 ili d1, jako kapa i gori)

TABLICA 2.**Usporedni prikaz razreda reakcije na požar podova (HRN EN) sa klasama gorivosti (HRN DIN)**

ZAHTEJEV	HRN EN 13501-1	dodatni zahtjev	HR DIN 4102-1
NEGORIV	A _{fl} 1		A1
	A _{fl} 2-s1	Nema razvoja dima	A2
TEŠKO GORIV	B _{fl} -s1	Nema razvoja dima	B1
	C _{fl} -s1		
NORMALNO GORIV	A _{fl} 2-s2		B2
	B _{fl} -s2		
	C _{fl} -s2		
	D _{fl} -s1		
	D _{fl} -s2		
	E _{fl}		
LAKO ZAPALJIV	F _{fl}		B3

Napomena izvođaču

Projekt zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu izrađen je na osnovu navedenih pravilnika kojih se treba pridržavati i izvođač pri izvedbi.

U slučaju promjene vrste materijala i koncepcije konstrukcija iz ovog projekta, treba tražiti suglasnost projektanta, a novi materijal i nova koncepcija konstrukcije ne smije imati lošije karakteristike od karakteristika utvrđenih ovim projektom, niti narušiti postignuti nivo toplinske zaštite i uštede energije.

Za sve ugrađene materijale treba pribaviti ateste od Hrvatskih mjerodavnih institucija kojima se potvrđuju svojstva čijim se vrijednostima koristilo u ovom projektu.

Materijali se trebaju ugrađivati u klimatskim uvjetima koji su odgovarajući toj vrsti materijala, a izvedba-ugradba se treba povjeriti ekipama stručnim za odgovarajuću vrstu radova.

ZAKLJUČAK:

Sve obodne konstrukcije (detaljno opisane u slojevima konstrukcija) predviđene su tako da se postižu zadovoljavajuće vrijednosti toplinske zaštite, da konstrukcije izložene velikim temperaturnim promjenama budu stabilne, te da unutar sastava obodnih konstrukcija ne dolazi do stvaranja kondenzata vodene pare koji se neće moći isušiti.

Građevni proizvodi za toplinsku izolaciju predmetne građevine, zadovoljiti će uvjete sukladno Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju ispunjavati (NN 29/13, 87/15)- tablice 1,3 i 4-11 reakcije na požar i otpornost konstrukcije na požar za zgradu podskupine 5 (ZPS5).

Svi projektom predviđeni građevni materijali i sustavi se mogu rabiti za građenje samo ako je dokazana njegova uporabljivost - Certifikat sukladnosti, Izjava o sukladnosti.

Detaljniji prikaz – opis svih građevnih dijelova i prozirnih konstrukcija prikazan je u nastavku:

POPIS SLOJEVA OBODNIH KONSTRUKCIJA

promatrano iznutra prema vani (od toplijeg prema hladnijem)

- PODNE KONSTRUKCIJE (opis slojeva od gore prema dolje)**

P1 Pod na tlu PVN-a		
- završna obrada: sintetički kaučuk sa slojem za izravnavanje		≈ 1,00 cm
- plivajući armirano cementni estrih, zaglađen, dilatiran od obodnih konstrukcija		6,50 cm
- zvučno-izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena (kao „ETHAFOAM 222-E) sa zaljepljenim spojevima		0,50 cm
- elastificirani ekspanzirani polistiren (kao EPS-T, s' = 15-20 MN/m ³)		3,00 cm
- toplinska izolacija: ekstrudirani polistiren (kao XPS, 30 kg/m ³ , λ _D ≤0,036 W/mK)		4,00 cm
- razdjelni sloj: PE folija		0,015 cm
- hidroizolacija: fleksibilna elastomerna polimerbitumenska HI traka za zavarivanje s uloškom od staklene tkanine na hladnom bitumenskom prednamazu		≈ 1,00 cm
	Ukupno:	16,50 cm
- armiranobetonska ploča, zaglađena		12,00 cm
- tucanička podloga, dobro zbijena		-
P1' Pod na tlu - vjetrobran		
- završna obrada: epoksidni pod sa slojem za izravnavanje		≈ 0,50 cm
- plivajući armirano cementni estrih, zaglađen, dilatiran od obodnih konstrukcija		6,50 cm
- zvučno-izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena (kao „ETHAFOAM 222-E) sa zaljepljenim spojevima		0,50 cm
- elastificirani ekspanzirani polistiren (kao EPS-T, s' = 15-20 MN/m ³)		2,50 cm
- toplinska izolacija: ekstrudirani polistiren (kao XPS, 30 kg/m ³ , λ _D ≤0,036 W/mK)		3,00 cm
- razdjelni sloj: PE folija		0,015 cm
- hidroizolacija: fleksibilna elastomerna polimerbitumenska HI traka za zavarivanje s uloškom od staklene tkanine na hladnom bitumenskom prednamazu		≈ 1,00 cm
	Ukupno:	14,00 cm
- armiranobetonska ploča, zaglađena		12,00 cm
- tucanička podloga, dobro zbijena		-
P2 Plato ispod gabarita škole /sportski pod/		
- završna obrada: sportski pod		≈ 1,00 cm
- mikroarmirani sitnozrni beton (Ø8 mm), zaglađene površine, izveden u padu		max 12,00 cm
- PE folija, s preklopom min.30 cm		0,015 cm
- hidroizolacija: fleksibilna elastomerna polimerbitumenska HI traka za zavarivanje s uloškom od staklene tkanine na hladnom bitumenskom prednamazu		≈ 0,80 cm
	Ukupno:	14,00 cm
- armiranobetonska ploča, zaglađena		12,00 cm
- tucanička podloga, dobro zbijena		-
P2' Plato u okolišu		
- završna obrada: sportski pod		≈ 1,00 cm
- mikroarmirani sitnozrni beton (Ø8 mm), zaglađene površine, izveden u padu		max 15,00 cm
- tucanička podloga, dobro zbijena		-

- MEĐUKATNE KONSTRUKCIJE (opis slojeva od gore prema dolje)

M1 Međukatna konstrukcija iznad vanjskog prostora /sintetički kaučuk/		
- završna obrada: sintetički kaučuk		≈ 1,00 cm
- plivajući armirano cementni estrih, zaglađen, dilatiran od obodnih konstrukcija		6,50 cm
- zvučno-izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena (kao „ETHAFOAM 222-E) sa zaljepljenim spojevima		0,50 cm
- toplinsko-zvučna izolacija: elastificirani ekspandirani polistiren (≤ 20 kg/m ³) u dva sloja s preklopima 2+1 cm		3,00 cm
- toplinska izolacija: ekstrudirani polistiren (kao XPS, 30 kg/m ³ , λ _D ≤0,036 W/mK)		8,00 cm
	Ukupno:	19,00 cm
- armiranobetonska ploča, zaglađena		25,00 cm
- završna obrada : prema arhitektonskom projektu		-
M2 Ploča tribina		
- armiranobetonska ploča, zaglađena		25,00 cm
<i>Vanjski toplinsko izolacijski povezani sustav:</i>		
- prvi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)		0,50 cm
- toplinska izolacija pločama kamene vune (kao Knauf Insulation λ _D ≤ 0,035 W/mK ili slično), ploče ljepljene punoplošno na podgled polimer-cementnim ljepilom, te mehanički učvršćene tipskim spojnica (8-10 kom/m ²)		12,00 cm
- drugi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)		0,30 cm
- tekstilno staklena mrežica (160 g) utisnuta u polimer-cementno ljepilo		-
- treći sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)		0,20 cm
- impregnacija/prednamaz		-
- završna obrada : fasadna žbuka		0,30 cm
M3 Međukatna konstrukcija između etaža /epoxy/		
- završna obrada: epoxy pod, sa slojem za izravnavanje		≈ 1,00 cm
- plivajući armirano cementni estrih, zaglađen, dilatiran od obodnih konstrukcija		7,50 cm
- zvučno-izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena (kao „ETHAFOAM 222-E) sa zaljepljenim spojevima		0,50 cm
- toplinsko-zvučna izolacija: elastificirani ekspandirani polistiren (≤ 20 kg/m ³) u dva sloja s preklopima 2+1 cm		3,00 cm
	Ukupno:	12,00 cm
- armiranobetonska ploča, zaglađena		25,00 cm
- završna obrada : prema arhitektonskom projektu		-
M3' Međukatna konstrukcija između etaža /epoxy/		
- završna obrada: epoxy pod, sa slojem za izravnavanje		≈ 1,00 cm
- plivajući armirano cementni estrih, zaglađen, dilatiran od obodnih konstrukcija		7,50 cm
- zvučno-izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena (kao „ETHAFOAM 222-E) sa zaljepljenim spojevima		0,50 cm
- toplinsko-zvučna izolacija: elastificirani ekspandirani polistiren (≤ 20 kg/m ³) u dva sloja s preklopima 2+1 cm		3,00 cm
	Ukupno:	12,00 cm
- armiranobetonska ploča, zaglađena		25,00 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila, sloj zraka		-
- gipskartonska ploča 12,5 mm		1,25 cm
- završna obrada : prema arhitektonskom projektu		-

M4 Međukatna konstrukcija između etaža /sintetički kaučuk/		
- završna obrada: sintetički kaučuk		≈ 1,00 cm
- plivajući armirano cementni estrih, zaglađen, dilatiran od obodnih konstrukcija		7,50 cm
- zvučno-izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena (kao „ETHAFOAM 222-E) sa zaljepljenim spojevima		0,50 cm
- toplinsko-zvučna izolacija: elastificirani ekspandirani polistiren (≤ 20 kg/m ³) u dva sloja s preklopima 2+1 cm		3,00 cm
	Ukupno:	12,00 cm
- armiranobetonska ploča, zaglađena		25,00 cm
- završna obrada : prema arhitektonskom projektu		-

M4' Međukatna konstrukcija između etaža /sintetički kaučuk/		
- završna obrada: sintetički kaučuk		≈ 1,00 cm
- plivajući armirano cementni estrih, zaglađen, dilatiran od obodnih konstrukcija		7,50 cm
- zvučno-izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena (kao „ETHAFOAM 222-E) sa zaljepljenim spojevima		0,50 cm
- toplinsko-zvučna izolacija: elastificirani ekspandirani polistiren (≤ 20 kg/m ³) u dva sloja s preklopima 2+1 cm		3,00 cm
	Ukupno:	12,00 cm
- armiranobetonska ploča, zaglađena		25,00 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila, sloj zraka		-
- gipskartonska ploča 12,5 mm		1,25 cm
- završna obrada : prema arhitektonskom projektu		-

M5 Međukatna konstrukcija iznad vanjskog prostora na etaži 2. kata /sintetički kaučuk/		
- završna obrada: sintetički kaučuk		≈ 1,00 cm
- plivajući armirano cementni estrih, zaglađen, dilatiran od obodnih konstrukcija		7,50 cm
- zvučno-izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena (kao „ETHAFOAM 222-E) sa zaljepljenim spojevima		0,50 cm
- toplinsko-zvučna izolacija: elastificirani ekspandirani polistiren (≤ 20 kg/m ³) u dva sloja s preklopima 2+1 cm		3,00 cm
Ukupno:		12,00 cm
- armiranobetonska ploča, zaglađena		25,00 cm
<i>Vanjski toplinsko izolacijski povezani sustav:</i>		
- prvi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)		0,50 cm
- toplinska izolacija pločama kamene vune (kao Knauf Insulation λD ≤ 0,035 W/mK ili slično), ploče ljepljene punoplošno na podgled polimer-cementnim ljepilom, te mehanički učvršćene tipskim spojnica (8-10 kom/m ²)		10,00 cm
- drugi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)		0,30 cm
- tekstilno staklena mrežica (160 g) utisnuta u polimer-cementno ljepilo		-
- treći sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)		0,20 cm
- impregnacija/prednamaz		-
- završna obrada : fasadna žbuka		0,30 cm

Napomena za međukatne konstrukcije:**1. Mekoelastični – zvučni sloj :**

Ploče elastificiranog ekspandiranog polistirena EPS (< 20 kg/m³) u dva sloja po 1 cm (2x1 cm) . Ploče se postavljaju na očišćenu i zaglađenu arm.betonsku ploču – u dva sloja sa međusobno izmaknutim preklopima. Uz vertikalne konstrukcije – zidove, oko instalacija proboja, dovratnika, pragova i dr. postavljaju se vertikalne rubne trake od elastif. ekspandiranog polistirena minimalne debljine 1 cm i to za 2 cm više od razine estriha.

2. razdvajajući sloj :

Razdvajajući sloj od ETHAFOAM 222-E debljine 0.5 cm polaže se preko ploča EPS – a.

3. Hidroizolacijski premaz u mokrim čvorovima – Plastivo 200 :

Elastični hidroizolacijski polimer-cementni premaz nanosi se valjkom ili četkom u dva sloja ukupne debljine 2 mm. Podloga – estrih u padu mora biti čvrsta, čista i navlažena. Sve spojeve horizontalnih i vertikalnih površina ojačati gumenom trakom – Garvo. Keramičke pločice se lijepe direktno na hidroizolaciju u građevinskom ljepilu.

4. Prostorije u kojima se vode instalacije u podu :

Za prostorije u kojima je razvod instalacija u podu umjesto PE folije iznad toplinsko-zvučne izolacije od elastificiranog ekspandiranog polistirena postaviti zvučno-izolacijsku membranu od pjenjenog polietilena ETHAFOAM 222-E.

Membrana se postavlja uz vertikalne konstrukcije – zidove, oko instalacija proboja, dovratnika , pragova i dr. , za 2 cm više od razine estriha.

5. Toplinski mostovi

Radi smanjenja toplinskih mostova moguće je istake AB ploče ili zidova, izvan objekta obostrano (s gornje i s donje strane za ploče) obložiti termoizolacijskim slojem u širini min. 100 cm. Termoizolacijski sloj debljine min. 3 cm, koeficijent toplinske provodljivosti za termoizolaciju λ max = 0,04 W/mK. Za istake zidova može se i primjeniti već projektirani vanjski toplinsko izolacijski sustav.

6. Postavljanje linoleuma

Kod postavljanja linoleuma kao završne obrade potrebno je cementni estrih zagladiti do potrebne razine za postavljanje navedene završne obrade.

Ako to nije moguće, na estrih je potrebno postaviti temeljni premaz i nivelirajuću masu.

• **KROVNE KONSTRUKCIJE (opis slojeva od gore prema dolje)**

K1 Ravni neprohodni krov		
- završna obrada: betonske ploče na podmetačima		5,00 cm
- geotekstil (500 gr/m ²)		0,50 cm
- jednoslojna hidroizolacijska PVC/TPO membrana		0,15 cm
- geotekstil (150-300 gr/m ²)		0,30 cm
- toplinska izolacija: ekstrudirani polistiren (kao XPS, 30 kg/m ³ , $\lambda_D = 0,036$ W/mK) u dva sloja s preklopima		12,00 cm
- razdjelni sloj: PE folija		0,015 cm
- parna brana: elastomerna bitumenska traka na hladnom bitumenskom prednamazu		≈ 0,40 cm
- betonska podloga u padu min 1,5%, zaglađena		3,00-12,00 cm
	Ukupno:	min 21,00 cm
- armiranobetonska ploča, zaglađena		25,00 cm
- završna obrada : prema arhitektonskom projektu		-

K1' Ravni neprohodni krov		
- završna obrada: betonske ploče na podmetačima		5,00 cm
- geotekstil (500 gr/m ²)		0,50 cm
- jednoslojna hidroizolacijska PVC/TPO membrana		0,15 cm
- geotekstil (150-300 gr/m ²)		0,30 cm
- toplinska izolacija: ekstrudirani polistiren (kao XPS, 30 kg/m ³ , $\lambda_D = 0,036$ W/mK) u dva sloja s preklopima		12,00 cm
- razdjelni sloj: PE folija		0,015 cm
- parna brana: elastomerna bitumenska traka na hladnom bitumenskom prednamazu		≈ 0,40 cm
- betonska podloga u padu min 1,5%, zaglađena		3,00-12,00 cm
	Ukupno:	min 20,00 cm
- armiranobetonska ploča, zaglađena		25,00 cm
- spuštene gipsane akustične stropove		10,00 cm
- završna obrada : prema arhitektonskom projektu		-

K2 Nadsvjetlo		
- pokrov od falcanog aluminijskog lima		≈ 0,50
- rezervna kišna brana – paropropusna vodonepropusna membrana (kao Knauf Insulation LDS 0,04 ili Tyvek)		0,053 cm
- OSB ploča		2,40 cm
- letve presjeka 5/3 cm postavljene u smjeru okomito na strehu, pričvršćene na grede, formiraju provjetravani sloj zraka između letvi		3,00 cm
- toplinska izolacija pločama kamene vune dvoslojne gustoće ($\lambda_D = 0,036$ W/mK) ili		12,00 cm
- toplinska izolacija staklenom vunom : filc za kose krovove (kao KI Unifit, $\lambda_D \leq 0,035$ W/mK), u dva sloja između drvenih greda		
- parna brana (kao Knauf Insulation LDS 100 /pe folija)		0,02 cm
- armiranobetonska kosa ploča, zaglađena		20,00 cm
- spuštene gipsane akustične stropove		20,00 cm
- završna obrada : prema arhitektonskom projektu		-

K3 Pasarela iznad grijanog prostora /epoxy/		
- završna obrada: vodonepropusni epoksidni pod sa slojem za izravnavanje		≈ 1,00 cm
- plivajući armirano cementni estrih , zaglađen, dilatiran od obodnih konstrukcija , izveden u padu		min 4,00 cm
- zvučno-izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena (kao „ETHAFOAM 222-E) sa zaljepljenim spojevima		0,50 cm
- ekstrudirani polistiren (XPS)		3,00 cm
- razdjelni sloj: PE folija		0,015 cm
- hidroizolacijska elastomerna bitumenska traka u dva sloja na hladnom bitumenskom prednamazu		≈ 1,00 cm
	Ukupno:	min 9,50 cm
- armirano-betonska ploča, zaglađena		25,00 cm
- prvi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)		0,50 cm
- toplinska izolacija pločama kamene vune (kao Knauf Insulation $\lambda D \leq 0,035$ W/mK ili slično), ploče ljepljene punoplošno na podgled polimer-cementnim ljepilom, te mehanički učvršćene tipskim spojnicama (8-10 kom/m2)		10,00 cm
- drugi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)		0,30 cm
- tekstilno staklena mrežica (160 g) utisnuta u polimercementno ljepilo		-
- treći sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)		0,20 cm
- impregnacija/prednamaz		-
- završna obrada : fasadna žbuka		0,30 cm

- **ZIDNE KONSTRUKCIJE (opis slojeva iznutra prema vani)**

- **Vanjski zidovi**

Zv1	Vanjski zid	
-	unutarnja obrada zida: prema arhitektonskom projektu	-
-	tankoslojna žbuka	0,60 cm
-	blokovi od porobetona	20,00 cm
-	prvi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,50 cm
-	toplinska izolacija: ploče kamene vune kaširane staklenim (GVB) voalom (kao Knauf Insulation ; $\lambda_D = 0,035 \text{ W/mK}$), ploče mehanički pričvršćene spojnica	10,00 cm
-	odnosno čeličnim nosačima izolacije	
-	provjetravani zračni sloj/aluminijska nosiva potkonstrukcija	10,00 cm
-	obloga od perforiranog aluminijskog valovitog lima	0,50 cm
Zv2	Vanjski zid instalacijski	
-	unutarnja obrada zida: prema arhitektonskom projektu	-
-	gipskartonske DIAMANT ploče u dva sloja – 2 x 12,5 mm	2,50 cm
-	parna brana (kao Knauf Insulation LDS 100 /pe folija)	0,02 cm
-	konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW/UW 100/06, ispuna između profila kamenom vunom (kao Knauf Insulation, $\rho \geq 30 \text{ kg/m}^3$, $\lambda_D \leq 0,039 \text{ W/mK}$) d= 5 cm	22,50 cm
-	blokovi od porobetona	20,00 cm
-	prvi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,50 cm
-	toplinska izolacija pločama kamene vune (kao Knauf Insulation $\lambda_D \leq 0,035 \text{ W/mK}$ ili slično), ploče ljepljene točkasto i po rubovima polimer-cementnim ljepilom, te mehanički učvršćene tipskim spojnica (6-8 kom/m ²)	10,00 cm
-	kišna brana	-
-	provjetravani zračni sloj/aluminijska nosiva potkonstrukcija	5,00 cm
-	obloga od perforiranog aluminijskog valovitog lima	0,50 cm
Zv3	Nosivi AB zid u prizemlju sa toplinskom izolacijom d=45 cm	
-	unutarnja obrada zida: prema arhitektonskom projektu	-
-	gipskartonske DIAMANT ploče u dva sloja – 2 x 12,5 mm	2,50 cm
-	parna brana (kao Knauf Insulation LDS 100 /pe folija)	0,02 cm
-	konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW/UW 100/06, ispuna između profila kamenom vunom (kao Knauf Insulation, $\rho \geq 30 \text{ kg/m}^3$, $\lambda_D \leq 0,039 \text{ W/mK}$)	10,00 cm
-	armiranobetonski zid	45,00 cm

Zv4 Nosivi AB zid na katovima	
- unutarnja obrada zida: prema arhitektonskom projektu	-
- armiranobetonski zid	45,00 cm
- prvi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,50 cm
- toplinska izolacija: ploče kamene vune kaširane staklenim (GVB) voalom (kao Knauf Insulation ; $\lambda_D = 0,035 \text{ W/mK}$), ploče mehanički pričvršćene spojnicama odnosno čeličnim nosačima izolacije	10,00 cm
- provjetravani zračni sloj/aluminijska nosiva potkonstrukcija	10,00 cm
- obloga od perforiranog aluminijskog valovitog lima	0,50 cm

Zv5 Zid od blokova porobetona	
- unutarnja obrada zida: prema arhitektonskom projektu	-
- tankoslojna žbuka	0,60 cm
- blokovi od porobetona	20,00 cm
- tankoslojna žbuka	0,60 cm
- vanjska obrada zida: prema arhitektonskom projektu	-

• Unutarnji zidovi

Zu1 Pregradni zid, d = 12.5 cm / (lagana pregrada kao sustav „KNAUF W112“)	
- unutarnja obrada zida: prema arhitektonskom projektu	-
- gipskartonske DIAMANT ploče u dva sloja – 2 x 12,5 mm	2,50 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW/UW 75/06, ispuna između profila kamenom vunom (kao Knauf Insulation, $\rho \leq 30 \text{ kg/m}^3$, $\lambda_D \leq 0,039 \text{ W/mK}$)	7,50 cm
- gipskartonske DIAMANT ploče u dva sloja – 2 x 12,5 mm	2,50 cm
- unutarnja obrada zida: prema arhitektonskom projektu	-

Zu1' Pregradni zid, d = 12.5 cm u sanitarijama / (lagana pregrada kao sustav „KNAUF W112“)	
- unutarnja obrada zida: prema arhitektonskom projektu	-
- aqua panel indoor, cementna ploča 12,5 mm	1,25 cm
- gipskartonska DIAMANT ploča 12,5 mm	1,25 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW/UW 75/06, ispuna između profila kamenom vunom (kao Knauf Insulation, $\rho \leq 30 \text{ kg/m}^3$, $\lambda_D \leq 0,039 \text{ W/mK}$)	7,50 cm
- gipskartonska DIAMANT ploča 12,5 mm	1,25 cm
- aqua panel indoor, cementna ploča 12,5 mm	1,25 cm
- unutarnja obrada zida: prema arhitektonskom projektu	-

Zu2 Protupožarni pregradni zid, d = 12.5 cm / (lagana pregrada kao sustav „KNAUF W112“) EI 90	
- unutarnja obrada zida: prema arhitektonskom projektu	-
- gipskartonske DIAMANT DFH2IR ploče u dva sloja – 2 x 12,5 mm	2,50 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW/UW 75/06, ispuna između profila kamenom vunom (kao Knauf Insulation, $\rho \leq 30 \text{ kg/m}^3$, $\lambda_D \leq 0,039 \text{ W/mK}$)	7,50 cm
- gipskartonske DIAMANT DFH2IR ploče u dva sloja – 2 x 12,5 mm	2,50 cm
- unutarnja obrada zida: prema arhitektonskom projektu	-

Zu3	Protupožarni pregradni zid, d = 12.5 cm / (lagana pregrada kao sustav „KNAUF W112“) EI 120	
-	unutarnja obrada zida: prema arhitektonskom projektu	-
-	gipskartonske DIAMANT DFH2IR ploče u dva sloja – 3 x 12,5 mm	3,75 cm
-	konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW/UW 50/06, ispunjena između profila kamenom vunom (kao Knauf Insulation, $\rho \leq 30 \text{ kg/m}^3$, $\lambda_D \leq 0,039 \text{ W/mK}$)	5,00 cm
-	gipskartonske DIAMANT DFH2IR ploče u dva sloja – 3 x 12,5 mm	3,75 cm
-	unutarnja obrada zida: prema arhitektonskom projektu	-
Zu4	Unutarnji zid na spoju dvije škole	
-	unutarnja obrada zida: prema arhitektonskom projektu	-
-	gipskartonske DIAMANT ploče u dva sloja – 2 x 12,5 mm	2,50 cm
-	parna brana (kao Knauf Insulation LDS 100 /pe folija)	0,02 cm
-	konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW/UW 100/06, ispunjena između profila kamenom vunom (kao Knauf Insulation, $\rho \geq 30 \text{ kg/m}^3$, $\lambda_D \leq 0,039 \text{ W/mK}$) d= 5 cm	22,50 cm
-	blokovi od porobetona	20,00 cm
-	tankoslojna žbuka	0,60 cm
-	unutarnja obrada zida: prema arhitektonskom projektu	-
Zu5	Staklena pregrada zvučne izolacije $R_w \geq 37 \text{ dB}$	
-	staklena pregrada , EI 90	10,00 cm

Napomene za zidne konstrukcije:

1. Na poziciji sokla, visine h=30 cm, postavljamo toplinsku izolaciju kao ekstrudirani polistiren XPS (30 kg/m^3 , $\lambda_{\text{max}} = 0,035 \text{ W/mK}$) zahrapavljene vanjske površine ljepljene građevinskim ljepilom i dodatno mehanički pričvršćene.
2. Završna žbuka treba biti odgovarajuće granulacije, navučena u min. 2 sloja, vodonepropusna ali paropropusna i kompatibilna s predloženom sustavom.
3. Na strani mokrih čvorova i kuhinje gipskartonske ploče moraju biti vlagootporne (GKI)!
4. Tip gipskartonskih ploča laganih pregradnih zidova uskladiti sa zahtjevima ih Požarnog elaborata.

• PROZIRNE KONSTRUKCIJE**Pr1 Prozirne konstrukcije /staklene stijenke/**

- Okvir: AL profila s prekidom toplinskog mosta
- trostruko izolirajuće sigurnosno staklo s dva stakla niske emisije (Low-E obloge)
- Lamistal 4.4.1 LOW E-16 (Argon)- 4 Float-16(Argon) + Lamistal 4.4.1 LOW -E
- stupanj propuštanja ukupne sunčeve energije: $g_{\perp} \leq 0,50$
- koeficijent prolaza topline ostakljenja: $U_g \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- koeficijent prolaza topline cijelog otvora uključivo okvir najviše: $U_{\max} \leq 1,4-1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

zaštita od Sunčeva zračenja:

- unutarnji elementi: naprava s unutrašnje strane ili između stakala

 $F_c = 0,75-0,90$ **Pr2 Prozirne konstrukcije /kopelit/**

- Stijena ostakljena dvostruko postavljenim profiliranim staklom (staklene talpe/kopilit) tip kao LAMBERTS LINIT P 26/60/7 solar, eisenarm, matt ili jednakovrijedan, s ispunom od translucentne toplinske izolacije (TWD) debljine 10cm
- koeficijent prolaza topline staklenog dijela (kopilit +TWD): $U_g = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - koeficijent prolaza topline cijelog otvora: $U_{\max} < 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$
- zaštita od Sunčeva zračenja:
- Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja $F_c = 1,0$
 - stupanj propuštanja ukupne sunčeve energije: $g_{\perp} \leq 0,60$

Pr3 Prozirne konstrukcije /postojeća prozirna konstrukcija/

- Okvir: AL profila s prekidom toplinskog mosta
- trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (Low-E obloge)
- stupanj propuštanja ukupne sunčeve energije: $g_{\perp} \leq 0,50$
- koeficijent prolaza topline ostakljenja: $U_g \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- koeficijent prolaza topline cijelog otvora uključivo okvir najviše: $U_{\max} \leq 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vr1 Vrata s punim krilom – ulaz u učionice

- konstrukcija od AL profila s prekidom toplinskog mosta
- svi spojevi krila i dovratnika ili praga brtvljeni,
- koeficijent prolaza topline cijelog otvora uključivo okvir najviše: $U \leq 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vr2 Vanjska vrata s punim krilom

- konstrukcija od AL profila s prekidom toplinskog mosta
- ispuna krila termoizolacijom, svi spojevi krila i dovratnika ili praga brtvljeni, dovratnik i praga s prekidom toplinskog mosta u okviru
- koeficijent prolaza topline cijelog otvora uključivo okvir najviše: $U \leq 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

1. Tehnički opis**1.1. Podaci o lokaciji objekta**

Predmetna građevina se nalazi u 4. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min} > 3^{\circ}\text{C}$ i unutarnjom temperaturom $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$.

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija:

Sukošan

Referentna postaja:

Zadar

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.	
	Temperature zraka (° C)													
m	7.5	7.5	10.1	13.5	18.4	22.3	24.8	24.5	20.1	16.4	12.2	8.6	15.5	
min	-1,6	-2,3	-2,2	3,8	8,8	14,8	17,7	16,7	13,1	5,7	1,4	-4,6	-4,6	
max	14.8	13.4	16.5	19,7	25,1	28,6	30.7	29,8	26.1	22.8	20	16	30,7	
	Tlak vodene pare (Pa)													
m	750	770	880	1110	1480	1810	1970	1980	1730	1360	1050	820	1310	
	Relativna vlažnost zraka (%)													
m	71	69	71	73	71	70	66	69	70	73	74	71	71	
	Brzina vjetra (m/s)													
m	2,4	2,6	2,5	2,4	2,1	2	2	1,8	1,8	2	2,7	2,6	2,2	
	Broj dana grijanja													
	Temperatura vaniskog zraka										≤ 10 ° C		100.5	
											≤ 12 ° C		137.1	
											≤ 15 ° C		183,5	
Orij	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m ²)												
S	0	169	249	413	535	682	741	763	655	485	348	190	133	5362
	15	222	312	470	565	687	731	761	681	542	429	249	174	5823
	30	264	359	505	569	663	692	727	676	572	488	296	206	6019
	45	292	388	514	547	612	626	663	640	573	520	327	229	5931
	60	305	395	496	500	536	537	573	574	544	524	340	239	5564
	75	301	381	454	431	441	431	463	484	488	499	335	237	4944
	90	281	346	391	344	335	318	343	376	408	447	311	222	4121
SE, SW	0	169	249	413	535	682	741	763	655	485	348	190	133	5362
	15	205	293	454	557	686	734	763	675	527	405	231	161	5691
	30	233	325	477	561	671	707	740	674	548	445	262	182	5824
	45	249	340	480	544	632	659	694	648	547	463	279	195	5730
	60	253	339	462	507	574	590	625	597	522	458	283	198	5407
	75	244	321	425	451	498	505	538	527	475	432	272	191	4878
	90	222	288	370	382	412	411	440	441	410	384	248	175	4184
E, W	0	169	249	413	535	682	741	763	655	485	348	190	133	5362
	15	169	249	411	530	674	732	755	649	483	349	191	133	5326
	30	170	249	405	517	653	707	730	632	475	347	191	133	5209
	45	167	244	392	494	619	668	691	603	458	340	189	131	4996
	60	160	233	369	460	572	615	638	561	431	325	181	125	4671
	75	148	216	337	416	513	550	573	507	394	300	168	116	4238
	90	132	192	298	363	445	476	496	442	347	268	150	103	3712
NE, NW	0	169	249	413	535	682	741	763	655	485	348	190	133	5362
	15	132	202	362	495	654	722	738	613	430	285	149	105	4886
	30	107	164	311	443	602	671	681	552	371	233	119	87	4342
	45	84	138	270	391	537	601	607	487	320	197	94	71	3797
	60	76	101	231	345	475	530	534	429	280	147	80	66	3294
	75	69	88	167	289	415	466	469	367	210	111	73	60	2784
	90	62	80	132	200	319	370	364	261	142	102	66	53	2148
E, N	0	169	249	413	535	682	741	763	655	485	348	190	133	5362
	15	108	174	336	478	640	707	721	594	404	250	122	86	4621
	30	86	108	246	398	560	625	631	500	304	149	90	75	3774
	45	82	101	173	302	453	511	508	384	199	126	126	71	2996
	60	76	95	157	209	330	377	365	255	159	119	80	66	2286
	75	69	88	144	183	226	235	227	201	149	111	73	60	1766
	90	62	80	132	167	208	212	210	186	139	102	66	53	1617

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Zgrada		
Namjena zgrade	Nestambena zgrada	
Podjela zgrade u toplinske zone	ne	
Toplinska zona 1		
Naziv zone	Nestambena	
Namjena zone	Nestambeni dio	
Vrsta zgrade	Zgrade za obrazovanje	
Vrsta prostora	Obrazovne zgrade	
Unutarnja projektna temperatura u sezoni grijanja	$\Theta_{int,set,H}$ [°C]	20,00
Unutarnja projektna temperatura u sezoni hlađenja	$\Theta_{int,set,C}$ [°C]	24,00
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,max}$ [°C]	24,80
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,min}$ [°C]	7,50
Srednja godišnja vlažnost zraka izvan zone	ϕ_e [%]	71,00
Relativna unutarnja vlažnost zraka	ϕ_i [%]	50,00
Vrijeme rada sustava	Školske, fakultetske zgrade, i druge	
Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje	08:00 - 20:00	
Period korištenja sustava za mehaničku ventilaciju	08:00 - 20:00	
Broj dana korištenja sustava grijanja/hlađenja u tjednu	$d_{use,tj}$ [dan/tj]	5,00
Broj sati rada sustava grijanja/hlađenja	t_d [h]	14,00
Broj sati korištenja prostora za mehaničku ventilaciju	t_{kor} [h]	12,00
Broj sati rada sustava mehaničke ventilacije/klimatizacije	$t_{v,mech}$ [h]	14,00
Minimalno potrebni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V_A [m ³ /m ² h]	10,00

1.3. ZONA 1 - Nestambena

Uvjet	Status
Koeficijenti prolaska topline	ZADOVOLJAVA
Difuzija	ZADOVOLJAVA
Dinamičke toplinske karakteristike	ZADOVOLJAVA
Korisna energija	ZADOVOLJAVA
Primarna energija	ZADOVOLJAVA

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	2890,47
Obujam grijanog dijela zgrade – V_e [m ³]	6071,03
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	4856,82
Faktor oblika zgrade – f_o [m ⁻¹]	0,48
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A_K [m ²]	1523,95
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – A_K' [m ²]	1523,95
Ukupna ploština pročelja – A_{uk} [m ²]	2265,17
Ukupna ploština prozora – A_{wuk} [m ²]	655,36

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Definirani slojevi građevnog dijela (u smjeru toplinskog toka) prikazani za građevne dijelove grupirane prema zonama i prema vrsti građevnog dijela.

1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - Zv1/Zv2 Vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.05 Gipsana žbuka	0,500	0,540	10,00	0,05	1500,00
2	2.17 Porobeton	20,000	0,310	10,00	2,00	1000,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
4	Knauf Insulation višenamjenska ploča NaturBoard VENTI GVB	10,000	0,035	1,10	0,11	50,00
5	Dobro provjetravan sloj zraka	10,000	-	1,00	0,01	-
6	Aluminijske legure	0,500	160,000	1000000,00	500,00	2800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeveroistok	529,78	
				Jugoistok	99,78	
				Jugozapad	226,60	
				Sjeverozapad	89,43	

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - Zv4 Nosivi AB zid na katovima

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	45,000	2,600	110,00	49,50	2500,00
2	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
3	Knauf Insulation višenamjenska ploča NaturBoard VENTI GVB	10,000	0,035	1,10	0,11	50,00
4	Dobro provjetravan sloj zraka	10,000	-	1,00	0,01	-
5	Aluminijske legure	0,500	160,000	1000000,00	500,00	2800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Jugoistok	42,77	
				Sjeverozapad	30,62	

1.3.2.3 Podovi na tlu 1 - P1 Pod na tlu PVN-a

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Armirani cementni estrih	6,500	1,600	50,00	3,25	2000,00
2	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,015	0,600	54000,00	8,10	980,00
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	3,000	0,037	60,00	1,80	21,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	4,000	0,033	80,00	3,20	28,00
5	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,015	0,600	54000,00	8,10	980,00
6	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	0,800	0,230	50000,00	400,00	1100,00
7	2.01 Armirani beton	12,000	2,600	110,00	13,20	2500,00
Definirana ploština [m ²]:					51,51	

1.3.2.4 Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 1 - M2 Ploča tribina

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
2	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	0,038	1,00	0,12	135,00
4	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirana ploština [m ²]:					68,39	

1.3.2.5 Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 2 - M1 Međukatna konstrukcija iznad vanjskog prostora

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Armirani cementni estrih	6,500	1,600	50,00	3,25	2000,00
2	ETHAFOAM	0,500	0,040	150,00	0,75	33,00
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	3,000	0,037	60,00	1,80	21,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	8,000	0,035	200,00	16,00	35,00
5	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
Definirana ploština [m ²]:					476,66	

1.3.2.6 Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 3 - M5 Međukatna konstrukcija iznad

vanjskog prostora na etaži 2. kata

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Armirani cementni estrih	7,500	1,600	50,00	3,75	2000,00
2	ETHAFOAM	0,500	0,040	150,00	0,75	33,00
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	3,000	0,037	60,00	1,80	21,00
4	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,038	1,00	0,10	135,00
7	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
8	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirana ploština [m ²]:					12,80	

1.3.2.7 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - K2 Nadsvjetlo

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
2	HOMESEAL LDS 100 AluPlus parna brana	0,020	0,500	350000,00	20,00	450,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	0,035	1,00	0,12	100,00
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	3,000	0,130	50,00	1,50	500,00
5	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,400	0,130	50,00	1,20	650,00
6	HOMESEAL LDS 0,04 FixPlus paropropusna-vodonepropusna folija s ljepljivom trakom	0,053	0,200	37,00	0,02	280,00
7	Aluminijske legure	0,500	160,000	1000000,00	500,00	2800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeveroistok	234,90	
				Jugožapad	234,90	

1.3.2.8 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K3 Pasarela iznad grijanog prostora

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,038	1,00	0,10	135,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
4	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
5	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
6	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,020	0,600	54000,00	10,80	980,00
7	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	3,000	0,033	80,00	2,40	28,00
8	ETHAFOAM	0,500	0,040	150,00	0,75	33,00
9	3.19 Cementni estrih	4,000	1,600	50,00	2,00	2000,00
Definirana ploština [m ²]:					50,29	

1.3.2.9 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 2 - K1 Ravni neprohodni krov

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
2	2.06 Beton s laganim agregatom	3,000	1,350	100,00	3,00	2000,00
3	Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,400	160,000	3000000,00	400,00	1600,00
4	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,015	0,600	54000,00	8,10	980,00
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	0,033	80,00	9,60	28,00
6	Geotekstil 150-200 g/m ²	0,100	0,200	1000,00	1,00	900,00
7	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,150	0,260	90000,00	135,00	1600,00
8	Geotekstil 500 g/m ²	0,500	0,200	1000,00	5,00	900,00
Definirana ploština [m ²]:					70,74	

Važna napomena: Ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko izolacijski materijal, ugrađeni materijal ne smije biti slabije kvalitete od projektom predviđenog niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, klasa gorivosti,..). Za sve ugrađene toplinske izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenim sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
Pr1-P1	1,50	Jugo-istok	27,74	1,00
Pr2-P2	1,50	Jugo-zapad	21,86	1,00
Pr1-P3	1,50	Jugo-istok	1,89	1,00
Pr1-P3.1	1,50	Sjevero-istok	1,89	3,00
Pr2-P4	1,50	Jugo-istok	20,04	1,00
Pr2-P4.1	1,50	Sjevero-zapad	21,93	1,00
Pr2-P5	1,50	Jugo-zapad	127,71	1,00
Pr1-P6	1,50	Jugo-zapad	1,99	19,00
Pr2-P7	1,50	Sjevero-zapad	5,53	1,00
Pr2-P7.1	1,50	Sjevero-zapad	5,75	1,00
	1,50	Jugo-istok	5,75	1,00
Pr2-P8	1,50	Jugo-istok	11,65	1,00
Pr3-P9	1,80	Sjevero-istok	15,94	1,00
Pr2-P10	1,50	Jugo-zapad	25,44	3,00
Pr2-P11	1,50	Jugo-zapad	24,06	1,00
Pr2-P12	1,50	Sjevero-zapad	22,79	1,00
Pr1-P13	1,50	Sjevero-istok	4,77	3,00
	1,50	Jugo-zapad	4,77	7,00
Vr2-V1	2,00	Sjevero-zapad	2,81	4,00
	2,00	Jugo-istok	2,81	4,00
Pr1-P14	1,50	Sjevero-istok	3,95	4,00
Pr1-P15	1,50	Jugo-zapad	7,43	8,00
Pr1-P16	1,50	Sjevero-zapad	5,84	8,00
	1,50	Jugo-istok	5,84	8,00

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Podaci o definiranim prostorijama s najvećim udjelom ostakljenja u površini pročelja.

Naziv prostorije	Orijentacija	A [m ²]	A _g [m ²]	f	g _{tot} f	max	Zadovoljava
učionica	Jugozapad	17,69	5,94	0,34	0,11	0,20	Da

Podaci o otvorima koji su uzeti u obzir prilikom navedenog proračuna.

Naziv prostorije	Naziv otvora	f _c	A _g [m ²]	g _⊥	n
učionica	Pr1-P15	0,75	5,94	0,50	1

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Lokalno
Vrijeme rada sustava:	Školske, fakultetske zgrade, i druge odgojne i obrazovne
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr} (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,42
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f _{C,day} :	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Električna energija
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	33,00

NESTAMBENA

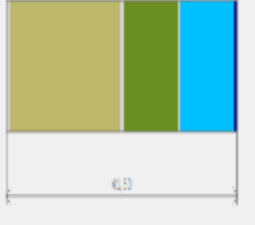
2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
Zv1/Zv2 Vanjski zid	945,59	0,26	0,45	✓
Zv4 Nosivi AB zid na katovima	73,39	0,30	0,45	✓
P1 Pod na tlu PVN-a	51,51	0,43	0,50	✓
M2 Ploča tribina	68,39	0,29	0,30	✓
M1 Međukatna konstrukcija iznad vanjskog prostora	476,66	0,28	0,30	✓
M5 Međukatna konstrukcija iznad vanjskog prostora na etaži 2. kata	12,80	0,25	0,30	✓
K2 Nadsvjetlo	469,80	0,25	0,30	✓
K3 Pasarela iznad grijanog prostora	50,29	0,25	0,30	✓
K1 Ravni neprohodni krov	70,74	0,25	0,30	✓

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Zv1/Zv2 Vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu										
		A _{gd} [m ²]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
		945,59	0,00	0,00	0,00	0,00	529,78	89,43	99,78	226,60
		Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,26 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
		Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,53 ≤ 0,93			ZADOVOLJAVA		
		Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			234,75 ≥ 100 kg/m ² U = 0,26 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA				
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka			d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]			
1	3.05 Gipsana žbuka			0,500	1500,00	0,540	0,009			
2	2.17 Porobeton			20,000	1000,00	0,310	0,645			
3	Polimerno-cementno ljepilo			0,500	1650,00	0,900	0,006			
4	Knauf Insulation višenamjenska ploča NaturBoard			10,000	50,00	0,035	2,857			
5	Dobro provjetravan sloj zraka			10,000	-	-	-			
6	Aluminijske legure			0,500	2800,00	160,000	-			
							R _{si} = 0,130			
							R _{se} = 0,130			
							R _T = 3,777			
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =				U = 0,26 ≤ U _{max} = 0,45			ZADOVOLJAVA			
Plošna masa građevnog dijela 234,75 [kg/m2]				234,75 ≥ 100 kg/m ² U = 0.26 ≤ 0.45			ZADOVOLJAVA			
Ispravci i dodaci										
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)										
1	Dobro provjetravani		A _v [mm ² /m ili mm ² /m ²] > 1500							
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)										
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj								
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)										
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada						
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja						
Mjesec			Θ _e	Θ _i	ϕ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}	
Siječanj			7,5	20,0	735,73	0,5	14	1285	1606,65	
Veljača			7,5	20,0	715,00	0,5	14	1285	1606,65	
Ožujak			10,1	20,0	877,25	0,5	14	1285	1606,65	
Travanj			13,5	20,0	1129,04	0,5	14	1285	1606,65	
Svibanj			18,4	20,0	1501,85	0,5	14	1285	1606,65	
Lipanj			22,3	20,0	1883,78	0,5	14	1285	1606,65	
Srpanj			24,8	20,0	2064,75	0,5	14	1285	1606,65	
Kolovoz			24,5	20,0	2120,27	0,5	14	1285	1606,65	
Rujan			20,1	20,0	1646,02	0,5	14	1285	1606,65	
Listopad			16,4	20,0	1360,89	0,5	14	1285	1606,65	
Studen			12,2	20,0	1051,10	0,5	14	1285	1606,65	
Prosinac			8,6	20,0	792,94	0,5	14	1285	1606,65	
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,53 ≤ fR _{si, max} = 0,93			ZADOVOLJAVA				

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ _{min}	OK
Pr1-P3.1	0,81	0,53	0,9	ZADOVOLJAVA
Pr1-P13	0,81	0,53	0,9	ZADOVOLJAVA
Pr1-P15	0,81	0,53	0,9	ZADOVOLJAVA
Pr1-P16	0,81	0,53	0,9	ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g _{c1}	M _{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:	ZADOVOLJAVA	

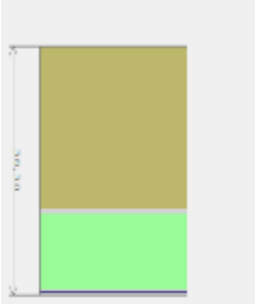
2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - Zv4 Nosivi AB zid na katovima

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	73,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,62	42,77	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,30 \leq 0,45$				ZADOVOLJAVA	
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,53 \leq 0,92$				ZADOVOLJAVA	
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA	
Dinamičke karakteristike:			$1152,25 \geq 100 kg/m^2, U = 0,30 \leq 0,45$				ZADOVOLJAVA		
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka			$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$		
1	2.01 Armirani beton			45,000	2500,00	2,600	0,173		
2	Polimerno-cementno ljepilo			0,500	1650,00	0,900	0,006		
3	Knauf Insulation višenamjenska ploča NaturBoard			10,000	50,00	0,035	2,857		
4	Dobro provjetravan sloj zraka			10,000	-	-	-		
5	Aluminijske legure			0,500	2800,00	160,000	-		
							$R_{si} = 0,130$		
							$R_{se} = 0,130$		
							$R_T = 3,296$		
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$				$U = 0,30 \leq U_{max} = 0,45$			ZADOVOLJAVA		
Plošna masa građevnog dijela 1152,25 [kg/m2]				$1152,25 \geq 100 kg/m^2, U = 0,30 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA		
Ispravci i dodaci									
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)									
1	Dobro provjetravani	$A_v [mm^2/m \text{ ili } mm^2/m^2] > 1500$							
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)									
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj							
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Mjesec		θ_e	θ_i	ϕ_i	$\theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\theta_{si})$	fR_{si}	
Siječanj		7,5	20,0	735,73	0,5	14	1285	1606,65	
Veljača		7,5	20,0	715,00	0,5	14	1285	1606,65	
Ožujak		10,1	20,0	877,25	0,5	14	1285	1606,65	
Travanj		13,5	20,0	1129,04	0,5	14	1285	1606,65	
Svibanj		18,4	20,0	1501,85	0,5	14	1285	1606,65	
Lipanj		22,3	20,0	1883,78	0,5	14	1285	1606,65	
Srpanj		24,8	20,0	2064,75	0,5	14	1285	1606,65	
Kolovoz		24,5	20,0	2120,27	0,5	14	1285	1606,65	
Rujan		20,1	20,0	1646,02	0,5	14	1285	1606,65	
Listopad		16,4	20,0	1360,89	0,5	14	1285	1606,65	
Studenj		12,2	20,0	1051,10	0,5	14	1285	1606,65	
Prosinac		8,6	20,0	792,94	0,5	14	1285	1606,65	
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,53 \leq fR_{si, max} = 0,92$			ZADOVOLJAVA		
Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu									
Naziv otvora				fR_{si}	$fR_{si, max}$	θ_{min}	OK		
Vr2-V1				0,74	0,53	0,9	ZADOVOLJAVA		
Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage									
Mjesec		g_{c1}			M_{a1}				
Siječanj - Prosinac		0,00000			0,00000				
U pogledu kondenzacije građevni dio:				ZADOVOLJAVA					

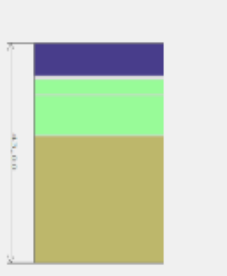
2.A.1.3. Podovi na tlu 1 - P1 Pod na tlu PVN-a

Opći podaci o građevnom dijelu										
		A _{gd} [m ²]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
		51,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,43 ≤ 0,50			ZADOVOLJAVA		
		Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,00 ≤ 0,89			ZADOVOLJAVA		
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka				d[cm]	ρ[kg/m ³]		λ[W/mK]	R[m ² K/W]	
1	Armirani cementni estrih				6,500	2000,00		1,600	0,041	
2	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)				0,015	980,00		0,600	0,000	
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)				3,000	21,00		0,037	0,811	
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)				4,000	28,00		0,033	1,212	
5	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)				0,015	980,00		0,600	0,000	
6	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine				0,800	1100,00		0,230	0,035	
7	2.01 Armirani beton				12,000	2500,00		2,600	0,046	
									R _{si} = 0,170	
									R _{se} = 0,000	
									R _T = 2,315	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =					U = 0,43 ≤ U _{max} = 0,50			ZADOVOLJAVA		
Ispravci i dodaci										
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)										
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj								
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)										
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada						
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja						
Mjesec			Θ _e	Θ _i	ϕ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}	
Siječanj			15,5	20,0	1760,05	0,5	14	1285	1606,65	
Veljača			15,5	20,0	1760,05	0,5	14	1285	1606,65	
Ožujak			15,5	20,0	1760,05	0,5	14	1285	1606,65	
Travanj			15,5	20,0	1760,05	0,5	14	1285	1606,65	
Svibanj			15,5	20,0	1760,05	0,5	14	1285	1606,65	
Lipanj			15,5	20,0	1760,05	0,5	14	1285	1606,65	
Srpanj			15,5	20,0	1760,05	0,5	14	1285	1606,65	
Kolovoz			15,5	20,0	1760,05	0,5	14	1285	1606,65	
Rujan			15,5	20,0	1760,05	0,5	14	1285	1606,65	
Listopad			15,5	20,0	1760,05	0,5	14	1285	1606,65	
Studen			15,5	20,0	1760,05	0,5	14	1285	1606,65	
Prosinac			15,5	20,0	1760,05	0,5	14	1285	1606,65	
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,00 ≤ fR _{si, max} = 0,89			ZADOVOLJAVA				

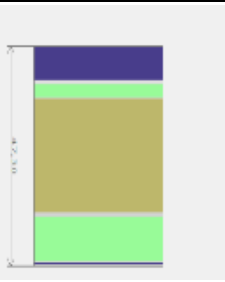
2.A.1.4. Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 1 - M2 Ploča tribina

Opći podaci o građevnom dijelu																																																															
	$A_{gd} [m^2]$	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}																																																						
	68,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00																																																						
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,29 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA																																																								
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,53 \leq 0,93$			ZADOVOLJAVA																																																								
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka</th> <th>$d[cm]$</th> <th>$\rho[kg/m^3]$</th> <th>$\lambda[W/mK]$</th> <th>$R[m^2 K/W]$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2.01 Armirani beton</td> <td>25,000</td> <td>2500,00</td> <td>2,600</td> <td>0,096</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Polimerno-cementno ljepilo</td> <td>0,500</td> <td>1650,00</td> <td>0,900</td> <td>0,006</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>7.01 Mineralna vuna (MW)</td> <td>12,000</td> <td>135,00</td> <td>0,038</td> <td>3,158</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom</td> <td>0,500</td> <td>1650,00</td> <td>0,900</td> <td>0,006</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>3.16 Silikatna žbuka</td> <td>0,300</td> <td>1800,00</td> <td>0,900</td> <td>0,003</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>$R_{si} = 0,170$</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>$R_{se} = 0,040$</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>$R_T = 3,478$</td> </tr> </tbody> </table>											Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$	1	2.01 Armirani beton	25,000	2500,00	2,600	0,096	2	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006	3	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	135,00	0,038	3,158	4	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom	0,500	1650,00	0,900	0,006	5	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003						$R_{si} = 0,170$						$R_{se} = 0,040$						$R_T = 3,478$
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$																																																										
1	2.01 Armirani beton	25,000	2500,00	2,600	0,096																																																										
2	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006																																																										
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	135,00	0,038	3,158																																																										
4	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom	0,500	1650,00	0,900	0,006																																																										
5	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003																																																										
					$R_{si} = 0,170$																																																										
					$R_{se} = 0,040$																																																										
					$R_T = 3,478$																																																										
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$				$U = 0,29 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA																																																									
Ispravci i dodaci																																																															
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)																																																															
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj																																																													
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)																																																															
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada																																																											
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja																																																											
Mjesec			θ_e	θ_i	ϕ_i	$\theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\theta_{si})$	fR_{si}																																																						
Siječanj			7,5	20,0	735,73	0,5	14	1285	1606,65																																																						
Veljača			7,5	20,0	715,00	0,5	14	1285	1606,65																																																						
Ožujak			10,1	20,0	877,25	0,5	14	1285	1606,65																																																						
Travanj			13,5	20,0	1129,04	0,5	14	1285	1606,65																																																						
Svibanj			18,4	20,0	1501,85	0,5	14	1285	1606,65																																																						
Lipanj			22,3	20,0	1883,78	0,5	14	1285	1606,65																																																						
Srpanj			24,8	20,0	2064,75	0,5	14	1285	1606,65																																																						
Kolovoz			24,5	20,0	2120,27	0,5	14	1285	1606,65																																																						
Rujan			20,1	20,0	1646,02	0,5	14	1285	1606,65																																																						
Listopad			16,4	20,0	1360,89	0,5	14	1285	1606,65																																																						
Studen			12,2	20,0	1051,10	0,5	14	1285	1606,65																																																						
Prosinac			8,6	20,0	792,94	0,5	14	1285	1606,65																																																						
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,53 \leq fR_{si, max} = 0,93$			ZADOVOLJAVA																																																									
Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage																																																															
Mjesec		g_{c1}				M_{a1}																																																									
Siječanj - Prosinac		0,00000				0,00000																																																									
U pogledu kondenzacije građevni dio:					ZADOVOLJAVA																																																										

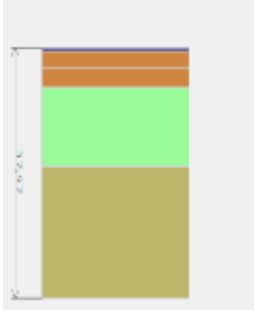
2.A.1.5. Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 2 - M1 Međukatna konstrukcija iznad vanjskog prostora

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	476,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,28 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,53 \leq 0,93$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka				$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$		
1	Armirani cementni estrih			6,500	2000,00	1,600	0,041		
2	ETHAFOAM			0,500	33,00	0,040	0,125		
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)			3,000	21,00	0,037	0,811		
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)			8,000	35,00	0,035	2,286		
5	2.01 Armirani beton			25,000	2500,00	2,600	0,096		
							$R_{si} = 0,170$		
							$R_{se} = 0,040$		
							$R_T = 3,568$		
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$				$U = 0,28 \leq U_{max} = 0,30$			ZADOVOLJAVA		
Ispravci i dodaci									
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)									
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj							
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Mjesec			θ_e	θ_i	ϕ_i	$\theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			7,5	20,0	735,73	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,5	20,0	715,00	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,1	20,0	877,25	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			13,5	20,0	1129,04	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			18,4	20,0	1501,85	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			22,3	20,0	1883,78	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			24,8	20,0	2064,75	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			24,5	20,0	2120,27	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			20,1	20,0	1646,02	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			16,4	20,0	1360,89	0,5	14	1285	1606,65
Studen			12,2	20,0	1051,10	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			8,6	20,0	792,94	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,53 \leq fR_{si, max} = 0,93$			ZADOVOLJAVA			
Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage									
Mjesec			g_{c1}			M_{a1}			
Siječanj - Prosinac			0,00000			0,00000			
U pogledu kondenzacije građevni dio:					ZADOVOLJAVA				

2.A.1.6. Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 3 - M5 Međukatna konstrukcija iznad vanjskog prostora na etaži 2. kata

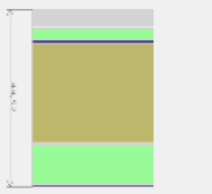
Opći podaci o građevnom dijelu										
		A _{gd} [m ²]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
		12,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,25 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
		Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,53 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
		Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka				d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]		
1	Armirani cementni estrih				7,500	2000,00	1,600	0,047		
2	ETHAFOAM				0,500	33,00	0,040	0,125		
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)				3,000	21,00	0,037	0,811		
4	2.01 Armirani beton				25,000	2500,00	2,600	0,096		
5	Polimerno-cementno ljepilo				0,500	1650,00	0,900	0,006		
6	7.01 Mineralna vuna (MW)				10,000	135,00	0,038	2,632		
7	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom				0,500	1650,00	0,900	0,006		
8	3.16 Silikatna žbuka				0,300	1800,00	0,900	0,003		
								R _{si} = 0,170		
								R _{se} = 0,040		
								R _T = 3,935		
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =					U = 0,25 ≤ U _{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA			
Ispravci i dodaci										
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)										
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj								
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)										
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada						
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja						
Mjesec			Θ _e	Θ _i	Φ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}	
Siječanj			7,5	20,0	735,73	0,5	14	1285	1606,65	
Veljača			7,5	20,0	715,00	0,5	14	1285	1606,65	
Ožujak			10,1	20,0	877,25	0,5	14	1285	1606,65	
Travanj			13,5	20,0	1129,04	0,5	14	1285	1606,65	
Svibanj			18,4	20,0	1501,85	0,5	14	1285	1606,65	
Lipanj			22,3	20,0	1883,78	0,5	14	1285	1606,65	
Srpanj			24,8	20,0	2064,75	0,5	14	1285	1606,65	
Kolovoz			24,5	20,0	2120,27	0,5	14	1285	1606,65	
Rujan			20,1	20,0	1646,02	0,5	14	1285	1606,65	
Listopad			16,4	20,0	1360,89	0,5	14	1285	1606,65	
Studen			12,2	20,0	1051,10	0,5	14	1285	1606,65	
Prosinac			8,6	20,0	792,94	0,5	14	1285	1606,65	
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,53 ≤ fR _{si, max} = 0,94			ZADOVOLJAVA				
Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage										
Mjesec			g _{c1}			M _{a1}				
Siječanj - Prosinac			0,00000			0,00000				
U pogledu kondenzacije građevni dio:					ZADOVOLJAVA					

2.A.1.7. Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - K2 Nadsvjetlo

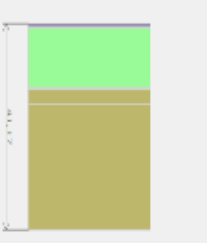
Opći podaci o građevnom dijelu										
		A _{gd} [m ²]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
		469,80	0,00	0,00	0,00	0,00	234,90	0,00	0,00	234,90
		Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,25 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
		Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,53 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
		Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
		Dinamičke karakteristike:			556,84 ≥ 100 kg/m ² U = 0,25 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka				d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]		
1	2.01 Armirani beton				20,000	2500,00	2,600	0,077		
2	HOMESEAL LDS 100 AluPlus parna brana				0,020	450,00	0,500	0,000		
3	7.01 Mineralna vuna (MW)				12,000	100,00	0,035	3,429		
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica				3,000	500,00	0,130	0,231		
5	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)				2,400	650,00	0,130	0,185		
6	HOMESEAL LDS 0,04 FixPlus paropropusna-vodonepropusna folija s liepljivom trakom				0,053	280,00	0,200	0,003		
7	Aluminijske legure				0,500	2800,00	160,000	0,000		
								R _{si} = 0,100		
								R _{se} = 0,040		
								R _T = 4,064		
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =					U = 0,25 ≤ U _{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA			
Plošna masa građevnog dijela 556,84 [kg/m2]					556,84 ≥ 100 kg/m ² U = 0.25 ≤ 0.30		ZADOVOLJAVA			
Ispravci i dodaci										
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)										
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj								
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)										
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada						
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja						
Mjesec			Θ _e	Θ _i	ϕ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}	
Siječanj			7,5	20,0	735,73	0,5	14	1285	1606,65	
Veljača			7,5	20,0	715,00	0,5	14	1285	1606,65	
Ožujak			10,1	20,0	877,25	0,5	14	1285	1606,65	
Travanj			13,5	20,0	1129,04	0,5	14	1285	1606,65	
Svibanj			18,4	20,0	1501,85	0,5	14	1285	1606,65	
Lipanj			22,3	20,0	1883,78	0,5	14	1285	1606,65	
Srpanj			24,8	20,0	2064,75	0,5	14	1285	1606,65	
Kolovoz			24,5	20,0	2120,27	0,5	14	1285	1606,65	
Rujan			20,1	20,0	1646,02	0,5	14	1285	1606,65	
Listopad			16,4	20,0	1360,89	0,5	14	1285	1606,65	
Studen			12,2	20,0	1051,10	0,5	14	1285	1606,65	
Prosinac			8,6	20,0	792,94	0,5	14	1285	1606,65	
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,53 ≤ fR _{si, max} = 0,94			ZADOVOLJAVA				

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,00156	0,00156
Siječanj	0,00254	0,00410
Veljača	0,00228	0,00638
Ožujak	0,00011	0,00649
Travanj	-0,00353	0,00296
Svibanj	-0,01060	0,00000
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studenj		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.8. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K3 Pasarela iznad grijanog prostora

Opći podaci o građevnom dijelu											
		A _{gd} [m ²]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}	
		50,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Toplinska zaštita:				U [W/m ² K] = 0,25 ≤ 0,30				ZADOVOLJAVA	
		Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)				fR _{si} = 0,53 ≤ 0,94				ZADOVOLJAVA	
		Unutarnja kondenzacija:				ΣM _{a,god} = 0,00				ZADOVOLJAVA	
		Dinamičke karakteristike:				747,20 ≥ 100 kg/m ² , U = 0,25 ≤ 0,30				ZADOVOLJAVA	
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka				d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]			
1	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom				0,500	1650,00	0,900	0,006			
2	7.01 Mineralna vuna (MW)				10,000	135,00	0,038	2,632			
3	Polimerno-cementno ljepilo				0,500	1650,00	0,900	0,006			
4	2.01 Armirani beton				25,000	2500,00	2,600	0,096			
5	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala				1,000	1100,00	0,230	0,043			
6	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnicama)				0,020	980,00	0,600	0,000			
7	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)				3,000	28,00	0,033	0,909			
8	ETHAFOAM				0,500	33,00	0,040	0,125			
9	3.19 Cementni estrih				4,000	2000,00	1,600	0,025			
								R _{si} = 0,100			
								R _{se} = 0,040			
								R _T = 3,982			
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =					U = 0,25 ≤ U _{max} = 0,30				ZADOVOLJAVA		
Plošna masa građevnog dijela 747,20 [kg/m2]					747,20 ≥ 100 kg/m ² , U = 0,25 ≤ 0,30				ZADOVOLJAVA		
Ispravci i dodaci											
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)											
Tip zračnih šupljina:			Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj								
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)											
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada						
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja						
Mjesec			Θ _e	Θ _i	Φ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}		
Siječanj			7,5	20,0	735,73	0,5	14	1285	1606,65		
Veljača			7,5	20,0	715,00	0,5	14	1285	1606,65		
Ožujak			10,1	20,0	877,25	0,5	14	1285	1606,65		
Travanj			13,5	20,0	1129,04	0,5	14	1285	1606,65		
Svibanj			18,4	20,0	1501,85	0,5	14	1285	1606,65		
Lipanj			22,3	20,0	1883,78	0,5	14	1285	1606,65		
Srpanj			24,8	20,0	2064,75	0,5	14	1285	1606,65		
Kolovoz			24,5	20,0	2120,27	0,5	14	1285	1606,65		
Rujan			20,1	20,0	1646,02	0,5	14	1285	1606,65		
Listopad			16,4	20,0	1360,89	0,5	14	1285	1606,65		
Studen			12,2	20,0	1051,10	0,5	14	1285	1606,65		
Prosinac			8,6	20,0	792,94	0,5	14	1285	1606,65		
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,53 ≤ fR _{si, max} = 0,94				ZADOVOLJAVA				
Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage											
Mjesec			g _{c1}				M _{a1}				
Siječanj - Prosinac			0,00000				0,00000				
U pogledu kondenzacije građevni dio:					ZADOVOLJAVA						

2.A.1.9. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 2 - K1 Ravni neprohodni krov

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$		A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	70,74		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:				$U [W/m^2 K] = 0,25 \leq 0,30$				ZADOVOLJAVA	
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$fR_{si} = 0,53 \leq 0,94$				ZADOVOLJAVA	
	Unutarnja kondenzacija:				$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA	
Dinamičke karakteristike:				$702,71 \geq 100 \text{ kg/m}^2, U = 0,25 \leq 0,30$				ZADOVOLJAVA		
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka				$d[cm]$		$\rho[kg/m^3]$		$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	2.01 Armirani beton				25,000		2500,00		2,600	0,096
2	2.06 Beton s laganim agregatom				3,000		2000,00		1,350	0,022
3	Bitumenska traka s uloškom od Al folije				0,400		1600,00		160,000	0,000
4	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)				0,015		980,00		0,600	0,000
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)				12,000		28,00		0,033	3,636
6	Geotekstil 150-200 g/m2				0,100		900,00		0,200	0,005
7	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO				0,150		1600,00		0,260	0,006
8	Geotekstil 500 g/m2				0,500		900,00		0,200	0,025
										$R_{si} = 0,100$
										$R_{se} = 0,040$
										$R_T = 3,931$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$					$U = 0,25 \leq U_{max} = 0,30$				ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 702,71 [kg/m2]					$702,71 \geq 100 \text{ kg/m}^2, U = 0,25 \leq 0,30$				ZADOVOLJAVA	
Ispravci i dodaci										
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)										
Tip zračnih šupljina:			Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj							
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)										
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada						
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja						
Mjesec			θ_e	θ_i	ϕ_i	$\theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\theta_{si})$	fR_{si}	
Siječanj			7,5	20,0	735,73	0,5	14	1285	1606,65	
Veljača			7,5	20,0	715,00	0,5	14	1285	1606,65	
Ožujak			10,1	20,0	877,25	0,5	14	1285	1606,65	
Travanj			13,5	20,0	1129,04	0,5	14	1285	1606,65	
Svibanj			18,4	20,0	1501,85	0,5	14	1285	1606,65	
Lipanj			22,3	20,0	1883,78	0,5	14	1285	1606,65	
Srpanj			24,8	20,0	2064,75	0,5	14	1285	1606,65	
Kolovoz			24,5	20,0	2120,27	0,5	14	1285	1606,65	
Rujan			20,1	20,0	1646,02	0,5	14	1285	1606,65	
Listopad			16,4	20,0	1360,89	0,5	14	1285	1606,65	
Studen			12,2	20,0	1051,10	0,5	14	1285	1606,65	
Prosinac			8,6	20,0	792,94	0,5	14	1285	1606,65	
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,53 \leq fR_{si, max} = 0,94$				ZADOVOLJAVA			
Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage										
Mjesec			g_{c1}				M_{a1}			
Siječanj - Prosinac			0,00000				0,00000			
U pogledu kondenzacije građevni dio:					ZADOVOLJAVA					

2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)**Korištene kratice:**

M.o. – Materijal okvira (D – Drvo, P – PVC, M - Metal, M2 – Metal s prekinutim topl. mostom, B – Beton)

N.p. – Nagib plohe : M.i. – Materijal ispuhe

Jugo-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Pr1-P1	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	9,99	5,55	22,19	27,74	1,00	1,50
Pr1-P3	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,68	0,38	1,51	1,89	1,00	1,50
Pr2-P4	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	8,66	4,01	16,03	20,04	1,00	1,50
Pr2-P7.1	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	2,48	1,15	4,60	5,75	1,00	1,50
Pr2-P8	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	5,03	2,33	9,32	11,65	1,00	1,50
Pr1-P16	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	2,10	1,17	4,67	5,84	8,00	1,50

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 222; Velj = 288; Ožu = 370; Tra = 382; Svi = 412; Lip = 411; Srp = 440; Kol = 441; Raj = 410; Lis = 384; Stu = 248; Pro = 175

Jugo-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Pr2-P2	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	9,44	4,37	17,49	21,86	1,00	1,50
Pr1-P6	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,72	0,40	1,59	1,99	19,00	1,50
Pr2-P10	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	10,99	5,09	20,35	25,44	3,00	1,50
Pr2-P11	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	10,39	4,81	19,25	24,06	1,00	1,50
Pr1-P13	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,72	0,95	3,82	4,77	7,00	1,50
Pr1-P15	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,75	2,32	1,49	5,94	7,43	8,00	1,50

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 222; Velj = 288; Ožu = 370; Tra = 382; Svi = 412; Lip = 411; Srp = 440; Kol = 441; Raj = 410; Lis = 384; Stu = 248; Pro = 175

Sjevero-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Pr1-P3.1	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,68	0,38	1,51	1,89	3,00	1,50
Pr1-P13	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,72	0,95	3,82	4,77	3,00	1,50
Pr1-P14	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,42	0,79	3,16	3,95	4,00	1,50

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 62; Velj = 80; Ožu = 132; Tra = 200; Svi = 319; Lip = 370; Srp = 364; Kol = 261; Raj = 142; Lis = 102; Stu = 66; Pro = 53

Sjevero-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Pr2-P4.1	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	9,47	4,39	17,54	21,93	1,00	1,50
Pr2-P7	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	2,39	1,11	4,42	5,53	1,00	1,50
Pr2-P7.1	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	2,48	1,15	4,60	5,75	1,00	1,50
Pr2-P12	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	9,85	4,56	18,23	22,79	1,00	1,50
Pr1-P16	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	2,10	1,17	4,67	5,84	8,00	1,50

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 62; Velj = 80; Ožu = 132; Tra = 200; Svi = 319; Lip = 370; Srp = 364; Kol = 261; Raj = 142; Lis = 102; Stu = 66; Pro = 53

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Pr2-P5		M2	25,54	102,17	127,71	1,00	1,50
Pr3-P9		M2	3,19	12,75	15,94	1,00	1,80
Vr2-V1		M2	2,81	0,00	2,81	8,00	2,00

2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)

Ako je potencijalni toplinski most projektiran u skladu s hrvatskom normom koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova i/ili se radi o izvedbi nove zgrade koja nije okarakterizirana kao "niskoenergetska ili pasivna", a svi građevni dijelovi vanjske ovojnice zgrade zadovoljavaju glede najviše dozvoljenih vrijednosti koeficijenta prolaska topline U $W/(m^2 K)$, tada se može umjesto točnog proračuna ili Tablice 4.2, utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem U , svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $UTM = 0,05 W/(m^2 K)$.

2.A.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	1677,999
Uprosječni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	15,145
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H_{tr} [W/K]	1693,144

2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,05) \cdot A$
Zv1/Zv2 Vanjski zid	297,626
Zv4 Nosivi AB zid na katovima	25,937
M2 Ploča tribina	23,080
M1 Međukatna konstrukcija iznad vanjskog prostora	157,415
M5 Međukatna konstrukcija iznad vanjskog prostora na etaži 2. kata	3,893
K2 Nadsvjetlo	139,090
K3 Pasarela iznad grijanog prostora	15,145
K1 Ravni neprohodni krov	21,533

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
Pr1-P1	1,00	27,74	1,50	41,61
Pr2-P2	1,00	21,86	1,50	32,79
Pr1-P3	1,00	1,89	1,50	2,84
Pr1-P3.1	3,00	1,89	1,50	8,51
Pr2-P4	1,00	20,04	1,50	30,06
Pr2-P4.1	1,00	21,93	1,50	32,90
Pr2-P5	1,00	127,71	1,50	191,57
Pr1-P6	19,00	1,99	1,50	56,72
Pr2-P7	1,00	5,53	1,50	8,30
Pr2-P7.1	2,00	5,75	1,50	17,25
Pr2-P8	1,00	11,65	1,50	17,48
Pr3-P9	1,00	15,94	1,80	28,69
Pr2-P10	3,00	25,44	1,50	114,48
Pr2-P11	1,00	24,06	1,50	36,09
Pr2-P12	1,00	22,79	1,50	34,19
Pr1-P13	10,00	4,77	1,50	71,55
Vr2-V1	8,00	2,81	2,00	44,96
Pr1-P14	4,00	3,95	1,50	23,70
Pr1-P15	8,00	7,43	1,50	89,16
Pr1-P16	16,00	5,84	1,50	140,16

2.A.4.3 Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)**Korištene kratice:**

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,20	15,14

Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, $H_{g,m,H}$ [W/K]

Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	6,97	7,23	9,13	12,73	84,48	-52,51	-22,77	-22,64	-	14,80	8,23	6,72

Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, $H_{g,m,C}$ [W/K]

Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	5,28	5,48	6,50	7,88	24,14	71,05	-136,59	-	26,36	7,01	5,44	4,97

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	Δ [m ²]	D [m]	R [m]	d_s [m]	R_s [m ²]	K_n [W/mK]	ΔW [W/mK]	U_n [W/m]	U [W/m]	d' [m]	R' [m]	R_s [m ²]	d_s [cm]	R.i. (A)	D [m]	d_s [W/mK]	H_s [W/mK]
G1	51,51	7,79	13,22	4,80	2,02	2,00 ⁽¹⁾	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,65	15,14

⁽¹⁾ Pijesak, šljunak

(A) Knauf Insulation TPS

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

U promatranoj zoni ne postoje definirani gubici topline kroz negrijane prostore.

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	2890,47	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	6071,03	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	4856,82	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f _o	0,48	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	1523,95	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _K '	1523,95	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	1815,87	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	2265,17	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	655,36	[m ²]

2.A.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 12 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H _D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu H _{g,avg} - Uprosječni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H _U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H _A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H _{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	1693,144 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetranjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	A = 1523,95 [m ²]
Neto volumen zone	V = 4856,82 [m ³]
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	n ₅₀ = 1,00 [h ⁻¹]
Površina kanala	A _{duct} = 40,00 [m ²]
Površina kanala smještenih unutar zone	A _{indoorduct} = 40,00 [m ²]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	e _{wind} = 0,07 [-]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	f _{wind} = 15,00 [-]
Dnevno vrijeme korištenja zone	t _{Kor} = 12,00 [h]
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	t _{v,mech} = 14,00 [h]
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V _A = 10,00 [m ³ /(hm ²)]
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	n _{req} = 3,03 [h ⁻¹]

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 14705,88 \text{ [m}^3/\text{h]}$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak} = 1,15 \text{ [-]}$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak} = 1,06 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak} = 1,22 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak} = 1,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{leak} = 1,22 \text{ [-]}$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{mech,sup} = 3,69 \text{ [-]}$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{duct,leak} = 2205,88 \text{ [m}^3/\text{h]}$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{AHU,leak} = 882,35$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,sup} = 17926,47 \text{ [m}^3/\text{h]}$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,ext} = 1700,00 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije										f _{v,mec} = -1,00 [-]		
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
n _{inf H}	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
n _{inf C}	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije										$\Delta n_{win,mech} = 0,00 \text{ [h}^{-1} \text{]}$		
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{win H}$	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90
$\Delta n_{win C}$	8,65	8,65	8,65	8,65	8,65	8,65	8,65	8,65	8,65	8,65	8,65	8,65

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjese	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q	15,95	16,32	13,89	10,07	4,85	0,64	-2,07	-1,98	2,62	6,08	10,82	14,59
Q	49,57	49,52	39,27	25,73	6,36	-9,13	-19,06	-17,85	-0,41	14,28	30,91	45,16
Q	351,43	343,73	256,14	150,72	-58,89	-376,08	-603,41	-563,50	-175,51	70,39	204,80	319,66
$Q_{ve,H}$	12925,57	11468,02	9588,08	5595,61	-	-	-	-	-	2813,36	7395,95	11761,93
Q	20,56	20,93	18,51	14,69	9,48	5,27	2,55	2,65	7,25	10,70	15,44	19,21
Q	65,43	65,38	55,12	41,58	22,21	6,72	-3,20	-2,00	15,44	30,14	46,77	61,02
Q	3854,52	3792,22	3072,55	2212,35	935,03	70,02	-255,95	-201,11	560,30	1598,69	2651,59	3592,49
$Q_{ve,C}$	122155,7	108598,9	97531,4	68058,5	29968,2	2460,29	-	-	17489,7	50825,4	81414,1	113854,3

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Školske, fakultetske zgrade, i druge odgojne i obrazovne ustanove	$\theta_{\text{int,set,H}} = 20,00 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$

Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	142830,10	28606,25	11629,04	3073,89
Veljača	127260,60	25619,26	11480,23	3050,93
Ožujak	114962,40	22025,26	11109,84	2987,77
Travanj	80793,69	13498,09	10695,49	2887,91
Svibanj	37065,35	3581,44	8889,64	3000,79
Lipanj	4595,88	0,00	3764,02	8579,64
Srpanj	0,00	0,00	14768,09	7067,21
Kolovoz	0,00	0,00	18041,49	7051,59
Rujan	22270,47	0,00	7939,57	69967,88
Listopad	60358,43	7352,61	10668,75	2741,98
Studen	95716,61	16865,83	11266,08	3003,18
Prosinac	133131,90	26045,79	11622,67	3071,98

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	818985,50	143594,53

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

Solarni dobici topline se računaju za definirane otvore i građevne dijelove u projektu. Otvori su prikazani pod točkom 2.A.2. ovoga elaborata. Građevni dijelovi su prikazani pod točkom 2.A.1. ovoga elaborata.

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{\text{sol,k}}$	9529	12329	16282	17756	20586	21311	22334	20830	17860	16339	10607	7714
$Q_{\text{sol,u,l}}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	9529	12329	16282	17756	20586	21311	22334	20830	17860	16339	10607	7714

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	6.802,9	6.144,5	6.802,9	6.583,4	6.802,9	6.583,4	6.802,9	6.802,9	6.583,4	6.802,9	6.583,4	6.802,9

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 80.098,80$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 193.476,25$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	58793,23	16331,45
Veljača	66505,39	18473,72
Ožujak	83106,30	23085,08
Travanj	87620,48	24339,02
Svibanj	98599,21	27388,67
Lipanj	100420,00	27894,44
Srpanj	104892,23	29136,73
Kolovoz	99479,07	27633,07
Rujan	87997,74	24443,82
Listopad	83309,32	23141,48
Studen	61886,72	17190,76
Prosinac	52260,50	14516,80

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	984870,18	273575,05

2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 386,04 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Srednje teška zgrada, plošna masa zidova $400 \geq m' > 250 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 165000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 299618600,00 \text{ [J/K]}$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,42$

(Školske, fakultetske zgrade, i druge odgojne i obrazovne ustanove)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	15.681	12.926	28.606	9.529	6.803	16.331	0,57	0,788	0,42	31,00	8.296
Veljača	14.151	11.468	25.619	12.329	6.145	18.474	0,72	0,727	0,42	28,00	5.280
Ožujak	12.437	9.588	22.025	16.282	6.803	23.085	1,05	0,615	0,42	31,00	1.543
Travanj	7.902	5.596	13.498	17.756	6.583	24.339	1,80	0,441	0,42	6,00	26
Svibanj	2.104	- 1.478	626	20.586	6.803	27.389	43,78	0,023	0,42	0,00	0
Lipanj	- 2.697	- 11.537	- 14.234	21.311	6.583	27.894	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Srpanj	- 5.921	- 19.361	- 25.282	22.334	6.803	29.137	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Kolovoz	- 5.547	- 18.083	- 23.631	20.830	6.803	27.633	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Rujan	- 49	- 5.199	- 5.248	17.860	6.583	24.444	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Listopad	4.539	2.813	7.353	16.339	6.803	23.141	3,15	0,285	0,42	0,00	0
Studen	9.470	7.396	16.866	10.607	6.583	17.191	1,02	0,623	0,42	23,00	1.435
Prosinac	14.284	11.762	26.046	7.714	6.803	14.517	0,56	0,793	0,42	31,00	7.760
UKUPNO											24340

b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{int,set,C} = 24,00 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{C,day} = 0,71$

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	20.674	122.156	142.830	9.529	6.803	16.331	0,11	0,108	0,71	0
Veljača	18.662	108.599	127.261	12.329	6.145	18.474	0,15	0,135	0,71	0
Ožujak	17.431	97.531	114.962	16.282	6.803	23.085	0,20	0,180	0,71	0
Travanj	12.735	68.059	80.794	17.756	6.583	24.339	0,30	0,253	0,71	0
Svibanj	7.097	29.968	37.065	20.586	6.803	27.389	0,74	0,477	0,71	0
Lipanj	2.136	2.460	4.596	21.311	6.583	27.894	6,07	0,916	0,71	13.983
Srpanj	- 927	- 7.955	- 8.882	22.334	6.803	29.137	1.000,00	1,000	0,71	24.695
Kolovoz	- 553	- 6.214	- 6.767	20.830	6.803	27.633	1.000,00	1,000	0,71	22.292
Rujan	4.781	17.490	22.270	17.860	6.583	24.444	1,10	0,589	0,71	1.668
Listopad	9.533	50.825	60.358	16.339	6.803	23.141	0,38	0,306	0,71	0
Studen	14.303	81.414	95.717	10.607	6.583	17.191	0,18	0,163	0,71	0
Prosinac	19.278	113.854	133.132	7.714	6.803	14.517	0,11	0,103	0,71	0
UKUPNO										62638

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.A.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili više	
Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 2890,47 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 6071,03 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,48 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 1523,95 \text{ [m}^2\text{]}$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k' = 1523,95 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 24339,67 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 15,97 \text{ (max = 16,83) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4.2m)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 62638,18 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 30097,77 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine	$E''_{del} = 19,75 \text{ [kWh/m}^2\text{ a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 48577,79 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 31,88 \text{ (max = 55,00) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,59 \text{ (max = 0,77) [W/m}^2\text{ K]}$

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Električna energija	30097,77	1,0000	30097,77	kWh	0,80	24078,21

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Energent	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂ [kg]
Električna energija	30097,77	0,2348	7067,26

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Faktor f_p	$E_{prim} \text{ [kWh]}$
Električna energija	Energija za grijanje	9492,47	1,614	15320,85
Električna energija	Energija za hlađenje	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Energija za PTV	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Rasvjeta 1	20605,30	1,614	33256,95
Ukupno		30.097,77		48.577,79

2.A.6. Termotehnički sustavi**Sve u skladu sa strojarskim projektom**

Metodologija provođenja energetskog pregleda zgrade / Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama („Narodne novine“ broj 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)

Definirani tehnički sustavi* za proračun isporučene i primarne energije (Vrsta zgrade: Obrazovna)

Sustav	Uzima se u obzir	Definiran	Penalizacija
Sustav grijanja	Da	Da	Ne
Sustav hlađenja	Ne	Ne	Ne
Sustav pripreme PTV-a	Ne	Ne	Ne
Sustav meh. ventilacije i klimatizacije	Da ako postoji	Da	Ne
Sustav rasvjete	Da	Da	Ne

* Za izračun udjela obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji mogu se koristiti isporučene energije svih tehničkih sustava ugrađenih u zgradi

2.A.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone

Termotehnički sustav	Dizalica topline (#1)	
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	195,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	170,00
Dnevni broj sati rada sustava	t_d [h]	14,00
Broj dana rada sustava u tjednu	$d_{use,tj}$ [d/tj]	5,00
Potrebna godišnja toplinska energija za grijanje zone	$Q_{H,nd}$ [kWh]	24339,67
Koeficijent udjela energije za grijanje koji se očekuje od sustava	$Q_{H,nd,koef}$ [-]	1,00
Energija za grijanje koja se očekuje od sustava	$Q_{H,nd,exp}$ [kWh]	24339,67
Potrebna godišnja energija za pripremu PTV	Q_w [kWh]	0,00
Koeficijent udjela energije za pripremu PTV koji se očekuje od sustava	$Q_{w,koef}$ [-]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava	$Q_{w,exp}$ [kWh]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava u sezoni grijanja	$Q_{w,g,exp}$ [kWh]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava izvan sezone grijanja	$Q_{w,ng,exp}$ [kWh]	0,00
Potrebna godišnja toplinska energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$ [kWh]	62638,18
Koeficijent udjela energije za hlađenje koji se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,koef}$ [-]	0,00
Energija za hlađenje koja se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,exp}$ [kWh]	0,00
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za režim grijanja	$k_{v,H}$ [-]	0,00
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za režim hlađenja	$k_{v,C}$ [-]	0,00

2.A.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone

Opis karakteristike	Vrijednost
Način grijanja zgrade	Lokalno
Način pripreme potrošne tople vode	Lokalno
Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje	Nema podataka
Izvor energije za grijanje zgrade	Električna energija
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	Električna energija
Način hlađenja zgrade	Lokalno
Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade	Električna energija
Vrsta ventilacije	Prisilna sa sustavom povrata topline, Prirodna
Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije	Nema
Izmjeren protok zraka s uređajem za mehaničku ventilaciju	Nema podataka
Izmjeren protok zraka bez uređaja za mehaničku ventilaciju	Nema podataka

2.A.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetske tokova termotehničkih sustava zone

Opis energetskega toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	24339,67
Potrebna energija za PTV	Q_{W} [kWh]	0,00
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	24339,67
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	195,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	170,00
Konačna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,in}$ [kWh]	9492,47
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	20605,30
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	30097,77

2.A.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone**SUSTAV GRIJANJA: Približni proračun**

Za termotehničke sustave grijanja, PTV, i hlađenja unešeni su faktori pretvorbe potrebne energije u konačnu

Rezultati proračuna		
Termotehnički sustav	Dizalica topline (#1)	
Vrsta sustava	Grijanje	
Naziv energenta primarne energije	Električna energija	
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	24339,67
Faktor pretvorbe	f [-]	0,39
Konačna energija za grijanje	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]	9492,47

2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV**SUSTAV PRIPREME PTV: Približni proračun**

Za termotehničke sustave grijanja, PTV, i hlađenja unešeni su faktori pretvorbe potrebne energije u konačnu

Rezultati proračuna		
Termotehnički sustav	Dizalica topline (#1)	
Vrsta sustava	PTV	
Naziv energenta primarne energije	Električna energija	
Potrebna energija za pripremu PTV	$Q_{W,nd}$ [kWh]	0,00
Faktor pretvorbe	f [-]	0,00
Konačna energija za pripremu PTV	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	0,00

2.A.6.6. Sustavi hlađenja**SUSTAV HLAĐENJA: Približni proračun**

Za termotehničke sustave grijanja, PTV, i hlađenja unešeni su faktori pretvorbe potrebne energije u konačnu

Rezultati proračuna		
Termotehnički sustav	Dizalica topline (#1)	
Vrsta sustava	Hlađenje	
Naziv energenta primarne energije	Električna energija	
Potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$ [kWh]	0,00
Faktor pretvorbe	f [-]	0,27
Konačna energija za hlađenje	$Q_{C,gen,in}$ [kWh]	0,00

2.A.6.7. Sustavi rasvjete

SUSTAV RASVJETE: Rasvjeta 1 (#1)

Osnovni podaci		
Naziv	Rasvjeta 1	
Korištena složena metoda?	Ne	
Površina prostorije ili djela zone za koji se računa rasvjeta	A [m ²]	1870,00
Ulazni podaci proračuna		
Razredi standarda opremljenosti za sustave rasvjete	* - Bazno	
Način određivanja F _A faktora	Kalkulacija za cijelu zgradu	
Tip zgrade	Obrazovna ustanova	
Vrsta sustava s obzirom na detekciju prisutnosti	Sustavi bez detekcije prisutnosti/odsutnosti	
Vrsta kontrole rada rasvjete	Manual	
Način rada regulacije kontrole rasvjete	(uključiti/isključiti)	
Specifična nazivna snaga rasvjete	P _n [W/m ²]	6400,00
Vrsta sustava kontrole konstantne rasvjetljenosti (CTE)	Sa CTE	
Faktor konstantnosti osvijetljenosti	F _c [-]	0,90
Faktor okupiranosti prostora	F _o [-]	1,00
Faktor ovisnosti o dnevnoj svjetlosti	F _D [-]	1,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana	t _D [h]	1800,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	t _N [h]	200,00
Energijski numerički indikator rasvjete	LENI (kWh/m ² a)	11,02
Rezultati proračuna		
Električna energija potrebna za rasvjetu	E _L [kWh]	20605,30
Faktor primarne energije	f _p [-]	1,6140
Primarna energija potrebna za rasvjetu	E _{prim,L} [kWh]	33256,95

2.A.6.8. Fotonaponski sustavi

Nema definiranih fotonaponskih sustava

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), Zakona o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 76/13., 30/14., 130/17, 39/19.) Tehničkog propisa o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 35/18.) i ostaloj regulativi i direktivama vezanim uz građevne proizvode.

Građevni proizvodi smiju se staviti u promet (i koristiti za građenje) samo ako su uporabivi, tj. ako imaju takva svojstva da građevina u koju će se ugraditi ispuni temeljne zahtjeve:

1. mehanička otpornost i stabilnost
2. sigurnost u slučaju požara
3. higijena, zdravlje i okoliš
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. zaštita od buke
- 6. gospodarenje energijom i očuvanje topline**
7. održiva uporaba prirodnih izvora.

Građevni proizvod je uporabiv, ako su njegova tehnička svojstva sukladna svojstvima određenim normom na koju upućuje tehnički propis, tehničko dopuštenje ili tehnički propis.

Uporabivost građevnog proizvoda dokazuje se Izjavom svojstvima građevnog proizvoda koja se izdaje nakon provedbe odnosno osiguranja provedbe postupka ocjenjivanja sukladnosti tehničkih svojstava proizvoda s tehničkim svojstvima određenim za taj proizvod tehničkom specifikacijom ili tehničkim propisom.

Izjava o svojstvima, odnosno njezina preslika dostavlja se tiskana na papiru ili drugom prikladnom materijalu ili elektroničkim putem primatelju građevnog proizvoda.

- Tehničke upute moraju sadržavati sigurnosne obavijesti, podatke značajne za čuvanje, transport, ugradnju i uporabu građevnog proizvoda te moraju biti pisane na hrvatskom jeziku latiničnim pismom.
- U tehničkim uputama mora biti naveden rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi, odnosno da taj rok nije ograničen.
- Uz pisani tekst, tehničke upute mogu sadržavati nacрте i ilustracije.
- Tehničke upute moraju slijediti svaki građevni proizvod koji se isporučuje. Kada se dva ili više istih građevnih proizvoda isporučuju odjednom, tehničke upute moraju slijediti svako pojedinačno pakiranje.
- Kod isporuke građevnog proizvoda u rasutom stanju tehničke upute moraju slijediti svaku pojedinačnu isporuku.

Od strane izvoditelja radova OBAVEZNA je dostava Izjave o svojstvima (DOP) za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale i toplinske sustave. Ukoliko dolazi do promjene toplinsko-izolacijskih materijala, zamijenjeni materijali moraju po svemu biti u skladu sa svojstvima danih u ključu za obilježavanje projektom predviđenih toplinsko-izolacijskih materijala.

Kontrolni postupak ispitivanja obuhvaća i vizualni pregled dopremljenih građevinskih materijala i izvedenih radova koji bi u svemu trebali biti izvedeni prema pravilima struke, odnosno prema zahtijevanim hrvatskim normama.

Tehnička svojstva građevnih proizvoda koji se ugrađuju u građevinu u svrhu uštede toplinske energije i toplinske zaštite moraju ispunjavati zahtjeve iz hrvatskih normi ili moraju imati tehnička dopuštenja donesena u skladu s relevantnim zakonom.

Vrste građevnih proizvoda su:

- toplinsko-izolacijski materijali
- samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem
- zidovi i proizvodi za zidanje.

Prije ugradnje u građevinu mora se ispitati (dokazati) vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti toplinsko-izolacijskih materijala, kako bi se dobivenim vrijednostima provjerilo zadovoljenje zahtjeva iz tablice 5 (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, $[W/(m \cdot K)]$ i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare μ (-)) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15., 70/18., 73/18., 86/18).

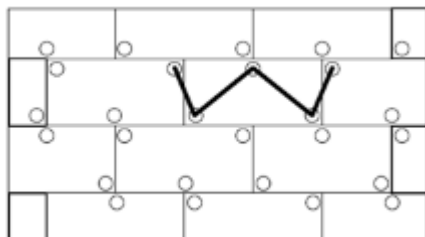
Propustljivost zraka i vode kod prozora i balkonskih vrata ne smije biti veća od vrijednosti utvrđenih normom HRN EN 1026:2001.

Kod ugradnje toplinsko-izolacijskih materijala za prohodne krovove potrebno je provjeriti da izolacijski materijali zadovoljavaju minimalnu čvrstoću za prohodne krovove.

Napomena za ugradnju materijala za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju:**Zidovi:****ETICS sustavi:**

- kao dodatna toplinska zaštita zidova izvodi se ETICS-sustav (povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju) s toplinskom izolacijom od ploča ili lamela od kamene vune koji po svemu mora zadovoljavati uvjete ETAGA-004. Sve radove na izvedbi sustava izvesti u skladu s uputama proizvođača (distributera) sustava i pravilima struke. Lamelle se na zidove lijepe punoplošno, a ploče linijski po rubovima i točkasto po sredini (ca. 40% površine ploče), polimerno- cementnim ljepilom za lijepljenje proizvoda od kamene vune (paropropusnost!), debljine ne veće od 0,5 cm. U slučaju postojanja neravnina zidova većih od normama dozvoljenih, izravnava izvršiti slojem lagane ili produžne podložne žbuke. Lamelle se ne trebaju dodatno pričvrstiti pričvrstnicama, osim u iznimnim slučajevima (iznad 22 m, izrazito vjetrovita i izrazito trusna područja). Preko sloja izolacije nanosi se ljepilo u debljini od približno 3,00 mm u koje se utiskuje staklena, alkalno-otporna mrežica. Sistemom „mokro na suho“ nanosi se sljedeći sloj ljepila debljine 2,00 mm. Nakon minimalno 7-10 dana sušenja nanosi se sloj za izjednačavanje vodoupojnosti (impregnacijski predpremaz) preko kojeg se nanosi završni sloj na osnovu silikata ili silikona. Ploče kamene vune lijepe se linijski po rubovima i točkasto po sredini, uz obaveznu primjenu mehaničkih spojnica po shemi „W“ (vidi smjernice proizvođača!).

NAPOMENA: preporuka je izvođenje upuštenih pričvrstnica koje se pokrivaju toplinskom izolacijom kao na slici, čime se praktički u potpunosti eliminiraju točkasti toplinski gubici na tom mjestu.



- primjena proizvoda od kamene vune preporuča se radi kvalitetnih svojstava toplinske i zvučne zaštite, protupožarnosti (negorivi proizvod!), kvalitetnije paropropusnosti (manja opasnost od razvoja plijesni i gljivica), dugovječnosti, zanemarivog toplinskog rada, veće otpornosti na udar (udar tuče), te mogućnosti lakšeg izlaska vlage iz AB-konstrukcije, čime se sprečava pojava preuranjene korozije armature i betona.

- sve fasaderske radove izvesti prema pravilima struke i povoljnim klimatskim uvjetima (optimalna temperatura i vlažnost vanjskog zraka, utjecaj sunčevih zračenja, kiša, magla,..).

- obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.

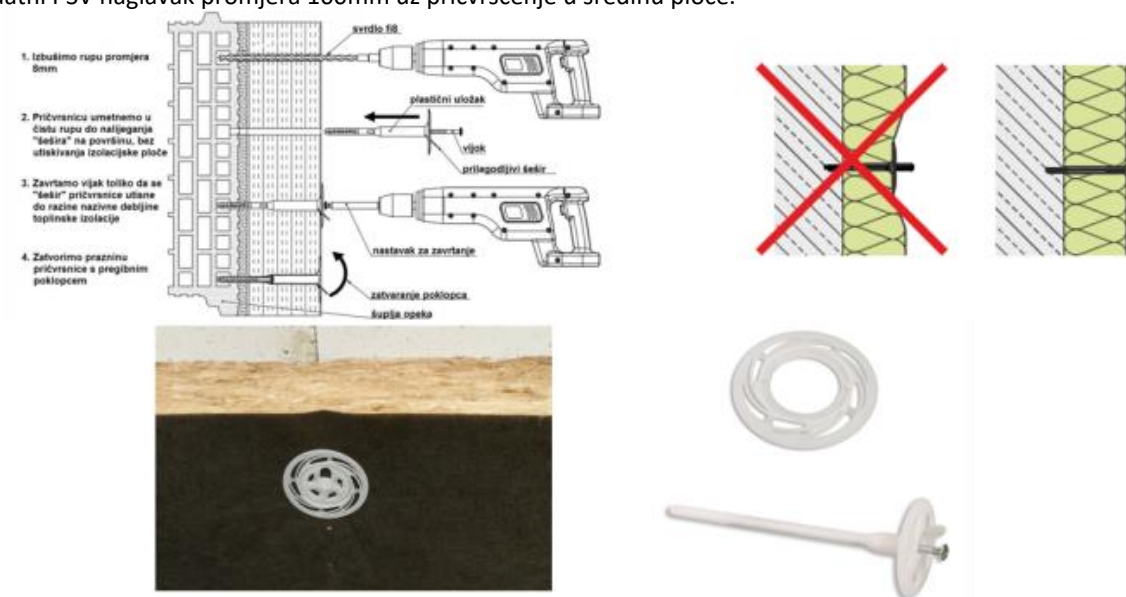
- obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.

- kao toplinska izolacija zidova u kontaktu s tlom, koristi se ekstrudirani polistiren koji se linijski i točkasto lijepi o podlogu, te još ispod razine tla dodatno mehanički štiti čepićastim trakama. Iznad razine tla kao završni sloj koristiti vodoodbojne slojeve na osnovu polimera (prema uputama proizvođača). Armirano-betonske zidove prethodno izravnati slojem mase za izravnavanje ili tankim slojem cementne žbuke.



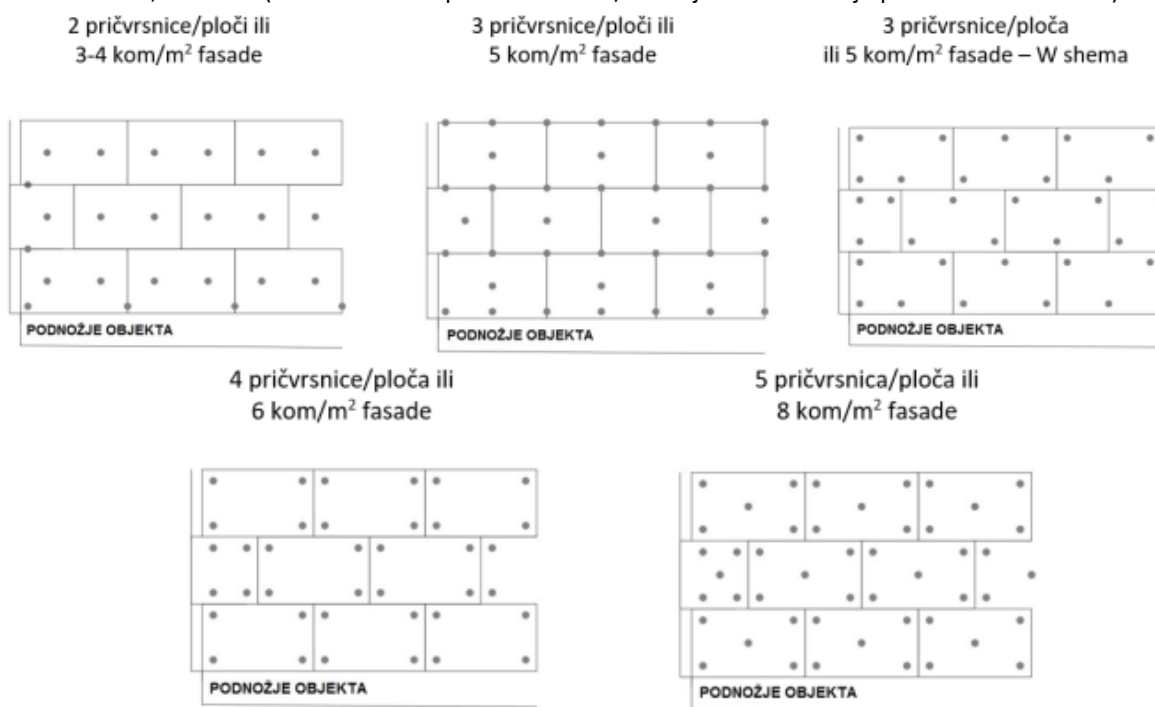
Ventilirane fasade – toplinska izolacija

Izolacijske ploče na nosivni zid mehanički se pričvršćuju bez potrebe lijepljenja s namjenskim fasadnim pričvršnicama, kao npr. vijčana pričvrsnica Knauf Insulation PSV. Broj i raspored sidrenja vijaka ovisi o visini i obliku objekta, nosivosti podloge, vrste i debljine izolacijskih ploča i sustava potkonstrukcije za završnu fasadnu oblogu. Uobičajena količina je 2-5 pričvrsnice po ploči ili 4 do 8 po m² fasade, odnosno treba se držati količine propisane u projektu. Njemačka norma DIN 18516-1 zahtjeva u rasporedu 5 pričvrsnica na m² fasade. Preporučaju se vijčana sidra s pocinčanim metalnim klinom. Efektivna dubina sidrenja pričvrsnice PSV kod bušenja u beton, punu i blok opeku iznosi 30 mm, dok kod bušenja u beton od laganog agregata i porobeton iznosi 50 mm. Ako je na zidu prethodno izvedena žbuka, dužinu sidra moramo prilagoditi njenoj debljini. Potrebnu duljinu pričvrsnica ovisno o debljini toplinske izolacije te načinu pričvršćenja istih, potrebno je proučiti u posebnim uputama proizvođača. Sidra se obično pozicioniraju u blizini kuteva – 10 do 15 cm dijagonalno unutar svakog kuta izolacijske ploče (za opciju 4 kom sidra po ploči) ili lijevo i desno od sredine ploče (za opciju 2 kom sidra po ploči). Kod rasporeda pričvrsnica 3 kom/ploča moguće ih je postaviti u svim kutevima ploča, ali tada obvezno koristimo dodatni PSV naglavak promjera 100mm uz pričvršćenje u sredinu ploče.



Kod fasadnih izolacijskih ploča kaširanim sa staklenim voalom (NaturBoard VENTI GVB i TP 435 B) u kombinaciji s pričvrsnicom PSV koristi se dodatni polimerni prilagodljivi pritisni naglavak-šešir Knauf Insulation PSV Ø100 promjera 100mm, koji povećava nosivu površinu pričvrsnice te smanjuje mogućnost oštećenja voala. Naglavak Ø100 djeluje kao podmetač, stoga razmjerno potisne stakleni voal na većoj površini, čime sprečavamo kidanje i stvaranje neravnina na staklenom voalu.

Moguće opcije rasporeda fasadnih pričvrsnica na izolacijske ploče Knauf Insulation NaturBoard VENTI (GVB), NATURBOARD 035, TP 435 B (izračun količine pričvrsnica kom/m² vrijedi za dimenziju ploča 1000 x 600 mm):



Dvoslojno polaganje izolacijskih ploča:

Ako želimo ugraditi debljine izolacije veće od 20 cm, moramo koristiti ploče u dva sloja. Pri tome prvi sloj izolacijskih ploča pričvrstimo s 1-2 sidra po ploči za trenutnu nosivost i stabilizaciju u fazi ugradnje. Drugi sloj izolacijskih ploča polažemo s 25 cm vodoravnog i okomitog zamaka rubova ploče u odnosu na prvi sloj. Drugi sloj pričvršćujemo kroz oba sloja ploča u nosivu podlogu uz pridržavanje uputa o prikladnim duljinama, broja i rasporeda vijaka koji je spomenut kod jednoslojnog polaganja ploča.

Ako se izolacijske ploče naslanjaju na horizontalno orijentiranu linijsku potkonstrukciju, može se koristiti i manja količina pričvrsnica.

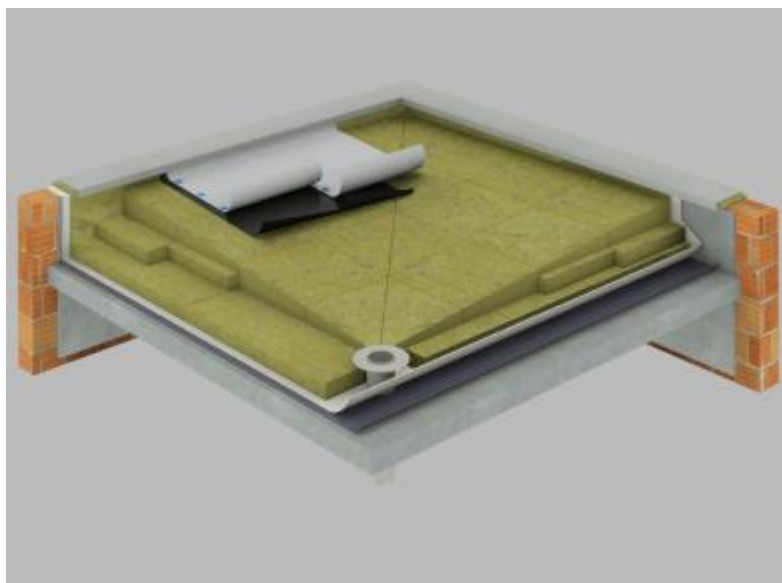
Podovi:

- kod plivajućih podova voditi računa o tome da se ploče toplinske izolacije spajaju bez reški, kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri umanjili utjecaji zračnih šupljina. Ukoliko se kao toplinska i zvučna izolacija (međukatne konstrukcije) koriste ploče od kamene vune, obavezna primjena PE-folije s obje strane izolacije. U slučaju primjene ploča od elastificiranog polistirena, PE-folija je potrebna samo s gornje strane toplinsko-izolacijskog sloja. PVC folija se ne smije primjenjivati u kontaktu s polistirenima. Kod međukatnih konstrukcija između grijanih prostora folije idu s obje strane i uloga im je sprečavanje prodora zaostale vlage iz AB- stropova, odnosno vlage iz svježeg cementnog estriha. Preporuka je armiranje estriha armaturnim mrežama, iako se isti mogu i mikroarmirati polipropilenskim ili čeličnim vlaknima, ali uz kvalitetno umješavanje i po točno određenim „recepturama“ proizvođača i/ili dobavljača vlakana. Ukoliko se kao izolacija koriste ploče polistirena, voditi računa da se prilikom ugradnje ugrađuju isključivo ploče samoglasivog elastificiranog polistirena gustoće 15 kg/m³. Ukoliko su iste u kontaktu s PVC-folijama ili PVC- hidroizolacijskim trakama moraju biti odijeljene uloškom neutralnog sloja – PES-filc i sl.
- podovi terasa – kao toplinsku izolaciju unutar plivajućeg poda primijeniti XPS zbog povoljnijeg djelovanja u pogledu unutarnje difuzije, a ujedno i kao dodatne hidroizolacije balkona. Ispod sloja XPS-a prema stambenim prostorima obavezna primjena pjenastog polietilena radi umanjenja utjecaja zvuka udara prilikom hodanja i korištenja lođa i terasa.
- u slučaju izolacija podgleda stropova iznad vanjskog prostora, s donje strane se lijepe lamele kamene vune punoplošno, uz obavezno pridržavanje daskama okomito na smjer pružanja lamela i podupiračima kako bi se osigurala što kvalitetnija penetracija ljepila.

Ravni krovovi (neprohodni i prohodni):

- ugrađivati se smije samo suh i neoštećen proizvod.
- proizvod se polaže na pripremljenu suhu podlogu.
- prilikom polaganja proizvoda na otvorenom potrebno je spriječiti moguće oštećenje uslijed djelovanja atmosferilija (kiša, snijeg).
- ukoliko se izvodi kombinacija proizvoda Smart Roof THERMAL i TOP, proizvod THERMAL se postavlja ISKLJUČIVO ispod proizvoda TOP, pri čemu debljina proizvoda TOP ne smije biti manja od 5,00 cm.
- proizvodi Smart Roof THERMAL i TOP namijenjeni su u prvom redu izvedbi klasičnih, ravnih neprohodnih krovova. Isti se mogu primijeniti i prilikom izvedbe prohodnih krovova uz sljedeće napomene:
 - obavezna primjena drenažnih slojeva (geotekstila ili sl.) iznad sloja hidroizolacije,
 - obavezna primjena armaturnih mreža nosivih u oba smjera u vlažnoj zoni armirano-betonske ploče (ili estriha), kao nosivih slojeva završne obloge,
 - ne preporuča se postava predgotovljenih ploča preko podmetača (podložnih pločica) koji su oslonjeni direktno na hidroizolacijsku foliju. U tom slučaju, preporuča se postava podmetača površine ca. 50% površine završnih ploča, ili oslanjanje podmetača na armirano-betonsku ploču ili estrih preko toplinske izolacije.
- prilikom ugradnje proizvoda, potrebno je pridržavati se redoslijeda ugradnje pojedinih slojeva konstrukcije danih u projektnoj dokumentaciji, odnosno projektu u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu energije, te prospektnoj dokumentaciji i preporukama od strane proizvođača.

- tijekom dostave proizvoda (uvijek na paletama), isti se NIKAKO ne smiju položiti direktno na ploče toplinske izolacije (i hidroizolaciju), već ISKLJUČIVO na prethodno položenu podlogu (daske, ploče od iverice i sl.) preko sloja izolacije.
- ukoliko se vrši transport materijala i opreme direktno preko sloja toplinsko-izolacijskih ploča, obavezna je postava hodnih staza od dasaka ili ploča od iverica ili sl., preko spomenutog sloja.
- kod izolacije ravnih ili kosih krovova koji se izoliraju s Knauf Insulation® Smart Roof TOP, THERMAL ili HARD, odnosno Knauf Insulation DDP-G proizvodom, potrebno je poduzeti mjere za sprječavanje oštećenja izolacijskog materijala (izrada privremenih transportnih puteva).



Kod vidljivih završnih hidroizolacijskih traka primijeniti UV-stabilne sintetske hidroizolacijske trake, minimalno debljine 0,18 mm ili drugi sustav hidroizolacije s mehaničkom zaštitom hidroizolacijskih traka.

Parna brana (HOMESEAL LDS 200 AluPlus)

Debljina 0,2 mm, sd = 200 m. Zadatak joj je spriječiti ulazak vodene pare iz unutrašnjosti zgrade u sloj toplinske izolacije gdje može kondenzirati. Sloj također može vršiti funkciju privremene hidroizolacije za vrijeme građenja. Trake parne brane moraju biti međusobno nepropusno zabrtvljene. Za uobičajene uvjete korištenja zgrade, mehaničko učvršćenje slojeva kroz sloj parne brane obično ne šteti njoj funkciji. Kod svih priključaka, prodora i završetaka radova parna brana se podiže u vertikalnu do gornje površine sloja toplinske izolacije i nepropusno spaja na vertikalne građevne elemente. Ovisno o fizikalnom proračunu koriste se polietilenske folije ili jače parne brane tipa bitumenskih traka s uloškom od aluminijske folije.

Kosi krovovi

Kod kosih krovova (iznad grijanih prostora) osobitu pozornost posvetiti pravilnoj ugradnji parnih brana ili parnih kočnica. Obavezna primjena specijalnih traka za lijepljenje spojeva parnih brana, kočnica i paropropusnih-vodonepropusnih folija. Obavezna primjena brtvenih traka na spojevima kosih krovova i bočnih zidova.

Ključevi za obilježavanje

Kod svih toplinsko izolacijskih materijala obavezno navesti ključ za obilježavanje proizvoda, ovisno o aplikaciji:

Ti	Tolerancija za debljinu T2 :+15 mm - 5 mm T5: +3 mm - 1 mm T6: +3 mm - 1 mm T7: +2 mm - 0 mm
DS(TH)	Proizvođač označava one svoje proizvode s ovom kraticom koji su dimenzionalno stabilni kod 70 °C i 90 % relativne vlažnosti zraka
CS(10)i	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu tlačne čvrstoće - kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 10%. Ako proizvođač izjavi klasu CS(10)70 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 70 kPa.
TRi	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu delaminacije - kolika sila, okomito na površinu proizvoda, je potrebna da izazove kidanje strukture proizvoda. Ako proizvođač izjavi klasu TR10 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 10 kPa
PL(5)i	Oznaka za kvalitetu u pogledu točkastog opterećenja – kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 5 mm. Ako proizvođač izjavi klasu PL(5)500 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 500 N.
WS	Oznaka za kvalitetu u pogledu kratkotrajne vodoupojnosti - proizvod izložen vodi u trajanju 24 sata ne smije upiti više od 1 kg/m ² . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WS
WL(P)	Oznaka za kvalitetu u pogledu dugotrajne vodoupojnosti – proizvod izložen vodi u trajanju 28 dana ne smije upiti više od 3 kg/m ² . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WL(P)
SDi	Oznaka za kvalitetu u pogledu dinamičke krutosti – svojstvo proizvoda za izolaciju podova od udarnog zvuka. Ako proizvođač izjavi klasu SD20 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude maksimalno 20 MN/m ³ (poželjno je čim manja)
CPi	Oznaka kvalitete u pogledu kompresibilnosti (stišljivosti) - kod proizvoda za izolaciju podova. CP5 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini do 5 mm (uzorku se izmjeri debljina pod opterećenjem 0,25 kPa (d_L), zatim se uzorak optereti silom od 2 kPa u trajanju 2 minute, nakon toga se narine dodatna sila od 48 kPa (dakle ukupno 50 kPa) u trajanju 2 minute, zatim se opterećenje smanji na 2 kPa i nakon 2 minute se mjeri debljina d_B . Zahtjev za CP5: $d_L - d_B \leq 5$ mm CP3 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 3 mm CP2 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 2 mm
AWi	Oznaka kvalitete u pogledu akustičkih svojstava (α_w vrednovani koeficijent apsorpcije zvuka). Ako proizvođač izjavi klasu AW0,90 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem na tom nivou.
AFi	Oznaka kvalitete u pogledu otpora strujanju. Ako proizvođač izjavi klasu AF5 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem na tom nivou.

Primjeri :

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju kosih krovova

o **T5-DS(TH)-WS-AF5**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ventiliranih fasada:

o **T5-DS(TH)-CS(10)5-TR1-WL(P)-AF15**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju unutar ETICS sustava

o **T5-DS(TH)-CS(10)50-TR10-WL(P)-AF60**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ravnih, neprohodnih krovova

o **T5-DS(TH)-CS(10)70-TR10-PL(5)500-WL(P)-AF60**

- itd.

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15., 70/18., 73/18., 86/18) održavanje zgrade u odnosu na racionalnu upotrebu 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, te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

Održavanjem zgrade, odnosno, ni na koji drugi način, ne smiju se ugroziti tehnička svojstva i ispunjavanje zahtjeva za zgradu propisanih Tehničkim propisom o uštedi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

Održavanje zgrade u smislu uštede toplinske energije i toplinske zaštite podrazumijeva:

- pregled zgrade u odnosu na uštedu 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 gradnji MINIMALNO DVA PUTA GODIŠNJE, u proljeće i kasnu jesen, kako bi se odmah i krovni oluci očistili od lišća, te na taj način spriječilo procurivanje, odnosno začepljivanje oluka.

Pri tome osobitu pozornost obratiti na sljedeće građevne dijelove:

- krovovi – obavezna provjera osnovnog i ukoliko je moguće sekundarnog pokrova. Tu provjeru izvršiti obavezno prije zime, ali i tijekom čitave godine kako bi se spriječio prodor oborinskih voda u konstrukciju krovišta i toplinsku izolaciju.

- zidovi - obavezna provjera završnih slojeva i saniranje eventualno nastalih pukotina kako bi se spriječio prodor vlage kroz njih, smrzavanje i razaranje strukture te konačan prodor vode unutar toplinske izolacije i konstrukcije zida.

Obavezna je također provjera stanja parnih brana i saniranje eventualno nastalih oštećenja.

Važna napomena: ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko-izolacijski materijal, ugrađeni materijal **NE SMIJE BITI LOŠIJE KVALITETE OD PROJEKTOM PREDVIĐENOG** niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, razred reakcije na požar, ...). Za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenima sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.

4. Primijenjeni propisi i norme

POPIS HRVATSKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA ZA PRORAČUNE GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE I ZGRADE KAO CJELINE**NORME ZA PRORAČUN****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 EN ISO 9836:2011

Standardi za svojstva zgrada -- Definiranje 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 -- Pojednostavljena metoda i 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)

HRN EN 674:2012

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom (EN 674:2011)

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 12567-1:2011

Toplinske značajke prozora i vrata -- Određivanje prolaza topline metodom vruće komore -- 1. dio: Prozori i vrata u cjelini (ISO 12567-1:2010+Cor 1:2010; EN ISO 12567-1:2010+AC:2010)

HRN EN 13829:2002

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

NORME ZA TOPLINSKO-IZOLACIJSKE MATERIJALE**HRN EN 13162:2002**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001)

HRN EN 13162/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001/AC:2005)

HRN EN 13163:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001)

HRN EN 13163/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001/AC:2005)

HRN EN 13164:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001)

HRN EN 13164/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001/A1:2004)

HRN EN 13164/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001/AC:2005)

HRN EN 13165:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001)

HRN EN 13165/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/A1:2004)

HRN EN 13165/A2:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/A2)

HRN EN 13165/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/AC:2005)

HRN EN 13166:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001)

HRN EN 13166/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001/A1:2004)

HRN EN 13166/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001/AC:2005)

HRN EN 13167:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (penastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001)

HRN EN 13167/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (penastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001/A1:2004)

HRN EN 13167/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (penastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001/AC:2005)

HRN EN 13168:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001)

HRN EN 13168/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001/A1:2004)

HRN EN 13168/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001/AC:2005)

HRN EN 13169:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001)

HRN EN 13169/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001/A1:2004)

HRN EN 13169/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001/AC:2005)

HRN EN 13170:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2001)

HRN EN 13170/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2001/AC:2005)

HRN EN 13171:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001)

HRN EN 13171/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001/A1:2004)

HRN EN 13171/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001/AC:2005)

HRN EN 13172:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2001)

HRN EN 13172/A1:2005

Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2001/A1:2005)

HRN EN 13499:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu -- Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi ekspaniranog polistirena -- Specifikacija (EN 13499:2003)

HRN EN 13500:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu -- Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi mineralne vune -- Specifikacija (EN 13500:2003)

HRN EN 1745:2003

Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja računskih toplinskih vrijednosti (EN 1745:2002)

HRN EN 14509:2004

Samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem – Tvornički izrađeni proizvodi

ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI**Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama**

("Narodne novine" broj 128/15, 70/18, 73/18, 86/18)

Zakon o gradnji

("Narodne novine" broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)

Zakon o građevnim proizvodima

(„Narodne novine“ broj 76/13, 30/14, 130/17, 39/19)

Zakon o energetske učinkovitosti

(„Narodne novine" broj 127/14, 116/18)

Tehnički propis za prozore i vrata

(„Narodne novine" broj 69/06)

Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju

("Narodne novine" broj 88/17)

Pravilnik o sustavnom gospodarenju energijom u javnom sektoru

("Narodne novine" broj 18/15, 06/16)

Pravilnik o kontroli energetskog certifikata zgrade i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi

("Narodne novine" broj 73/15)

Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetske certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi

("Narodne novine" broj 73/15, 133/15)

Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara

("Narodne novine" broj 29/13; 87/15)

Meteorološki podaci – primjenjuju se od 1. siječnja 2016**Metodologija provođenja energetskog pregleda građevina (kolovoz 2017)****Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrade**

C/ GRAFIČKI PRILOZI

- Tlocrt prizemlja s oznakama konstrukcija	mj	1: 150	list	1
- Tlocrt prvog kata s oznakama konstrukcija	mj	1: 150	list	2
- Tlocrt polukata s oznakama konstrukcija	mj	1: 150	list	3
- Tlocrt drugog kata s oznakama konstrukcija	mj	1: 150	list	4
- Tlocrt krova s oznakama konstrukcija	mj	1: 150	list	5
- Presjek 1-1 s oznakama konstrukcija	mj	1: 150	list	6

D/ PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

Ovlašteni inženjer: Mila Pažin, dipl. ing. građ.
ML Projekt d.o.o. Split
Obrov 10, 21000 Split

Oznaka rješenja o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva: G3201

PROJEKT: **GLAVNI PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE, ZAŠTITE OD BUKE**

FAZA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT - IZMJENA I DOPUNA**

INVESTITOR: **Osnovna škola Sukošan
Josipa Peričića Prosvjetitelja 15
23 206 Sukošan**

GRAĐEVINA: **Dogradnja Osnovne škole Sukošan**

LOKACIJA: **Josipa Peričića Prosvjetitelja 15, Sukošan
k.č. br. 7136
k.o. Sukošan**

T.D.: **06/2020-T/I**

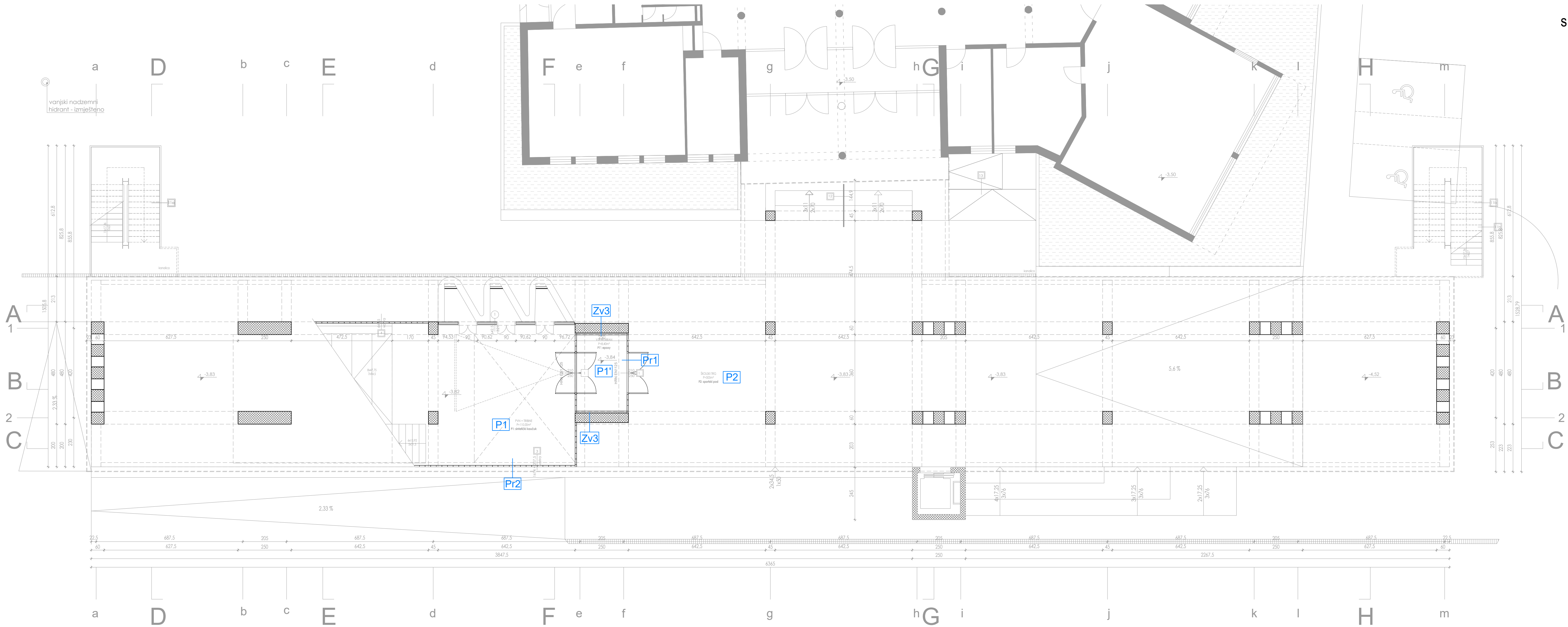
Z.O.P. **DSU-05/24-IZM**

Procijenjena cijena troškova gradnje:

UKUPNO:

240.000,00 € + PDV

DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE
SUKOŠAN
TLOCRT PRIZEMLJA
s oznakama konstrukcija



NAPOMENA: Opis slojeva dan je u
popisu slojeva konstrukcija koji je sastavni
dio ovog projekta.

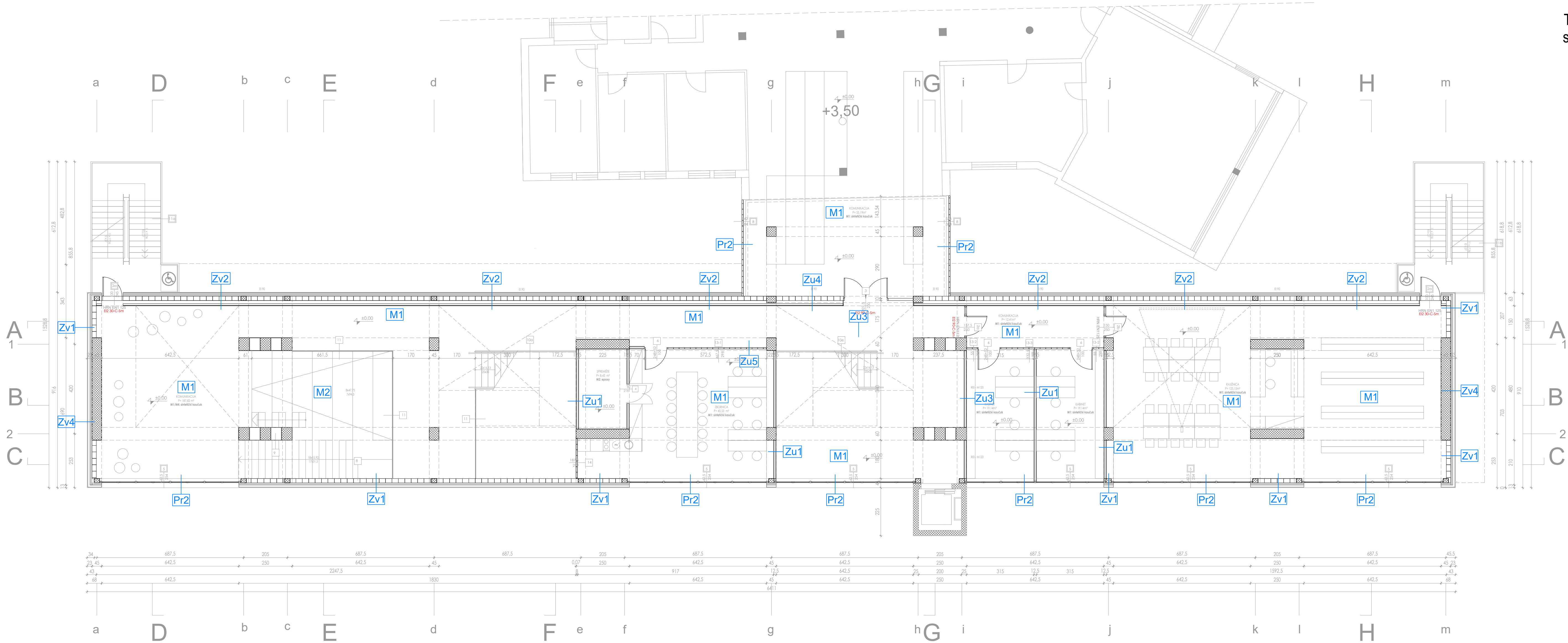
GRIJANI PROSTORI
unutarnja projektna temperatura: 20°C (zima)
24°C (ljetno)



Obrov 10, 21 000 SPLIT OIB: 963 889 793 61
tel/fax: 021/486-603, mob: 091/ 526-4419
e-mail: miprojekt.mila@gmail.com

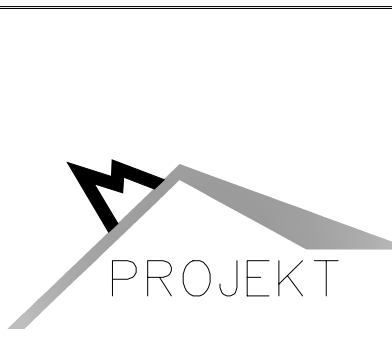
GRAĐEVINA: DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE SUKOŠAN			TD 06/2020-T/1
PROJEKT: Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite, zaštite od buke - IZMJENA I DOPUNA			
INVESTITOR: OSNOVNA ŠKOLA SUKOŠAN, Josipa Perićića Prosvjetitelja 15, Sukošan			
PROJEKTANT: MILA PAŽIN, dipl.ing.grad.			
SURADNICE:	Kristina Vranković, mag.ing.aedif.		
	Ana Vukadin, mag.ing.aedif.		
GLAVNI PROJEKTANT: IVA LETILOVIĆ, dipl.ing.arh.			
ZOP: DSU-05/24-IZM		DATUM 06/2024	MJERILO 1:150
TLOCRT PRIZEMLJA S OZNAKAMA KONSTRUKCIJA			list 01

DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE
SUKOŠAN
TLOCRT PRVOG KATA
s oznakama konstrukcija

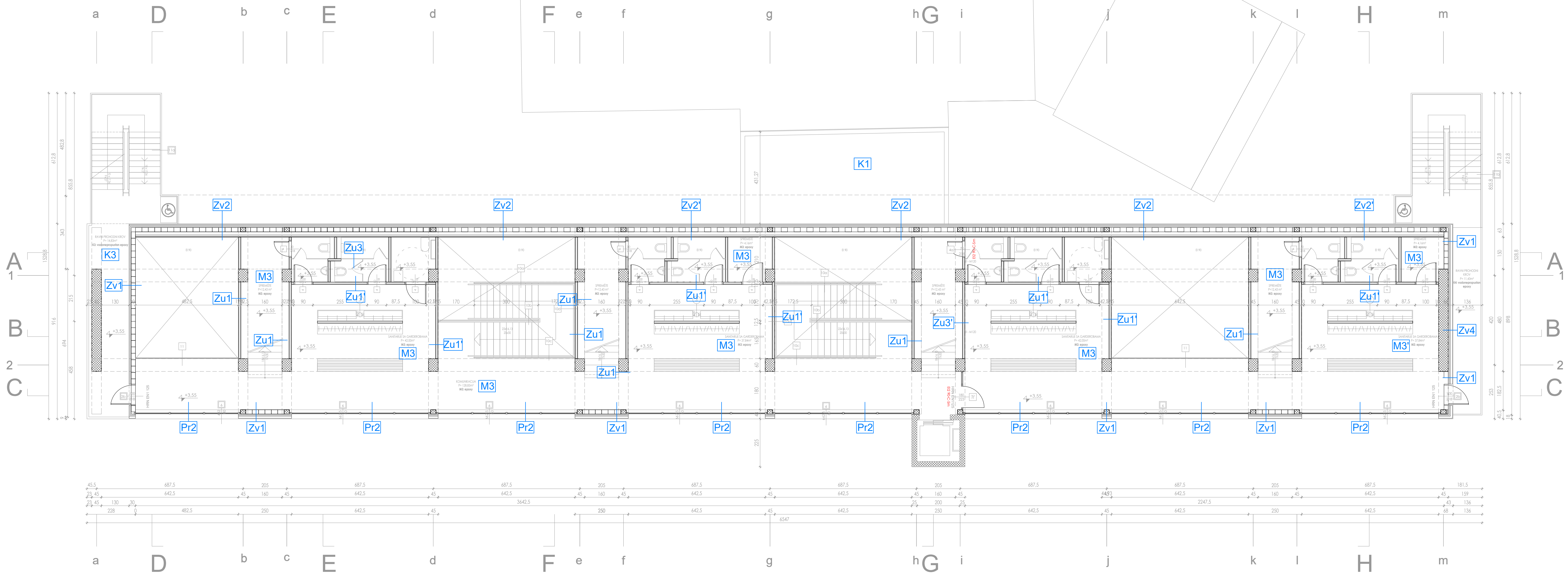


NAPOMENA: Opis slojeva dan je u
popisu slojeva konstrukcija koji je sastavni
dio ovog projekta.

GRIJANI PROSTORI
unutarnja projektna temperatura: 20°C (zima)
24°C (ljetno)

 Obrov 10, 21 000 SPLIT OIB: 963 889 793 61 tel/fax: 021/486-603, mob: 091/ 526-4419 e-mail: miprojekt.mila@gmail.com	GRAĐEVINA: DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE SUKOŠAN			TD 06/2020-T/1
	PROJEKT: Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite, zaštite od buke - IZMJENA I DOPUNA			
	INVESTITOR: OSNOVNA ŠKOLA SUKOŠAN, Josipa Peričića Prosvjetitelja 15, Sukošan			
	PROJEKTANT: MILA PAŽIN, dipl.ing.grad.			
	SURADNICE: Kristina Vranković, mag.ing.aedif. Ana Vukadin, mag.ing.aedif.			
GLAVNI PROJEKTANT: IVA LETILOVIĆ, dipl.ing.arh.				
ZOP: DSU-05/24-IZM		DATUM 06/2024	MJERILO 1:150	list 02
TLOCRT PRVOG KATA S OZNAKAMA KONSTRUKCIJA				

DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE
SUKOŠAN
TLOCRT POLUKATA
s oznakama konstrukcija



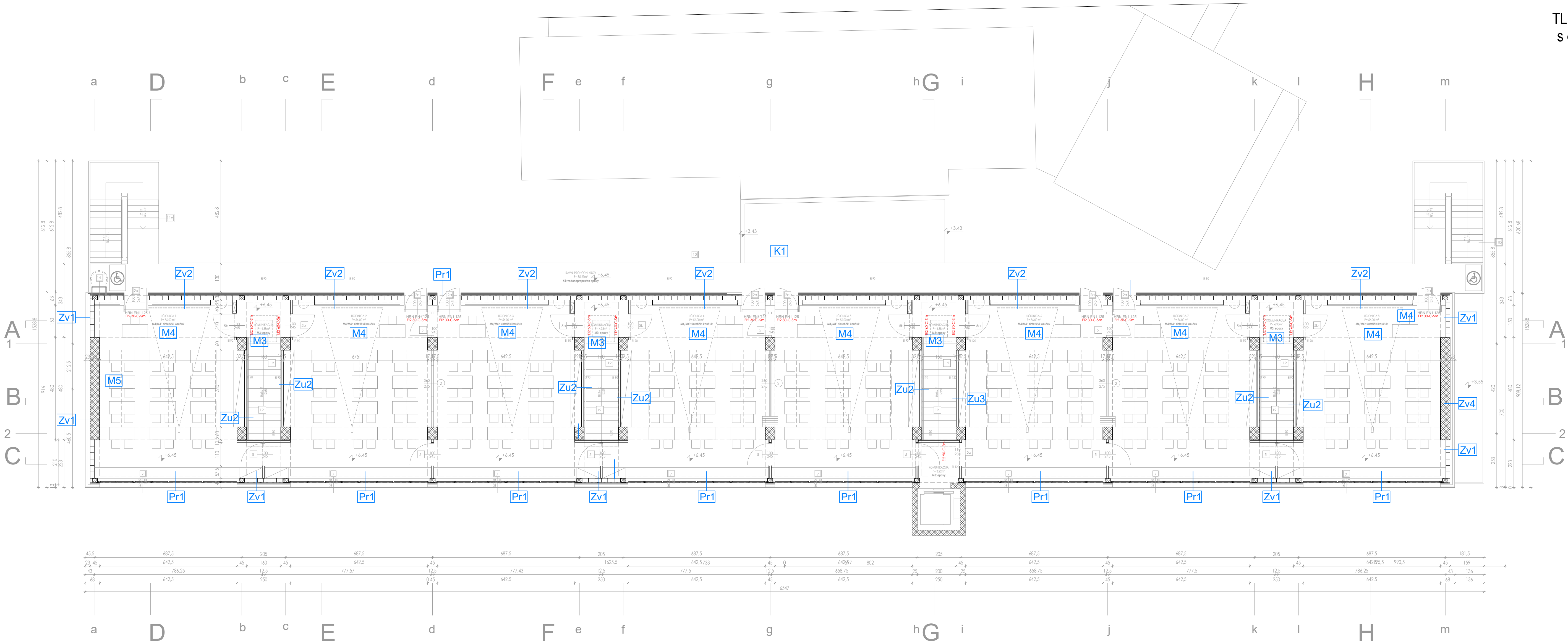
NAPOMENA: Opis slojeva dan je u
popisu slojeva konstrukcija koji je sastavni
dio ovog projekta.

GRIJANI PROSTORI
unutarnja projektna temperatura: 20°C (zima)
24°C (ljetu)



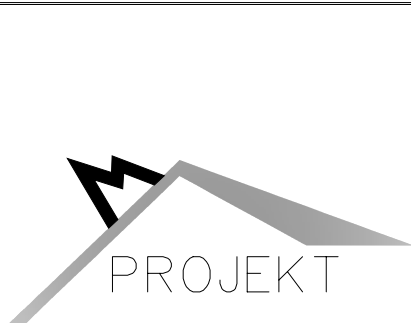
GRAĐEVINA: DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE SUKOŠAN			TD 06/2020-T/1
PROJEKT: Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite, zaštite od buke - IZMJENA I DOPUNA			
INVESTITOR: OSNOVNA ŠKOLA SUKOŠAN, Josipa Peričića Prosvjetitelja 15, Sukošan			
PROJEKTANT: MILA PAŽIN, dipl.ing.grad.			
SURADNICE:	Kristina Vranković, mag.ing.aedif.		
	Ana Vukadin, mag.ing.aedif.		
GLAVNI PROJEKTANT: IVA LETILOVIĆ, dipl.ing.arh.			
ZOP: DSU-05/24-IZM		DATUM 06/2024	MJERILO 1:150
TLOCRT POLUKATA S OZNAKAMA KONSTRUKCIJA			list 03

DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE
SUKOŠAN
TLOCRT DRUGOG KATA
s oznakama konstrukcija

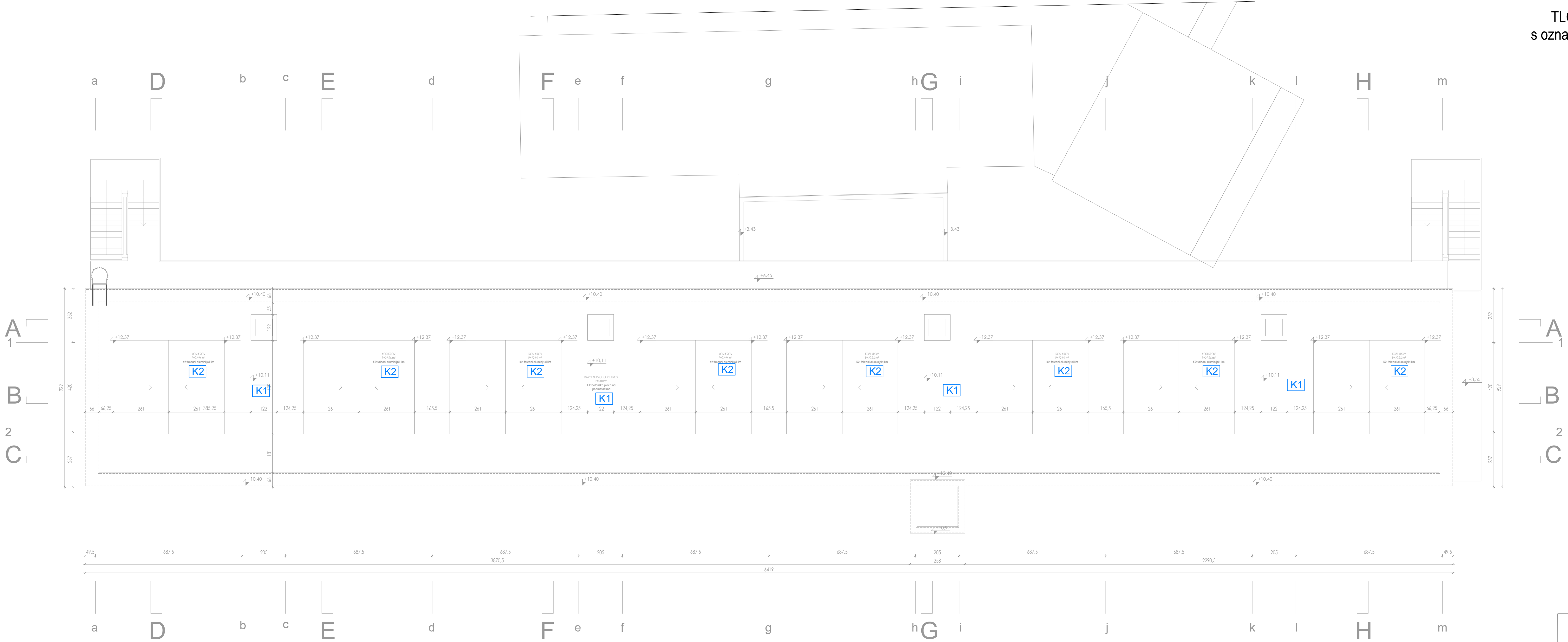


NAPOMENA: Opis slojeva dan je u
popisu slojeva konstrukcija koji je sastavni
dio ovog projekta.

GRIJANI PROSTORI
unutarnja projektna temperatura: 20°C (zima)
24°C (ljetno)

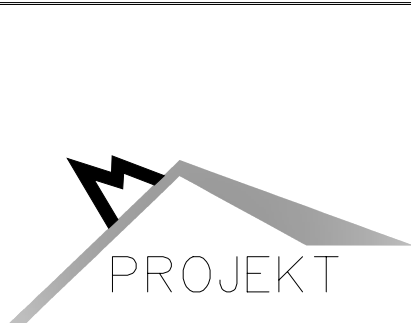
 Obrov 10, 21 000 SPLIT OIB: 963 889 793 61 tel/fax: 021/486-603, mob: 091/ 526-4419 e-mail: miprojekt.mila@gmail.com	GRAĐEVINA: DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE SUKOŠAN			TD 06/2020-T/1
	PROJEKT: Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite, zaštite od buke - IZMJENA I DOPUNA			
	INVESTITOR: OSNOVNA ŠKOLA SUKOŠAN, Josipa Peričića Prosvjetitelja 15, Sukošan			
	PROJEKTANT: MILA PAŽIN, dipl.ing.grad.			
	SURADNICE: Kristina Vranković, mag.ing.aedif. Ana Vukadin, mag.ing.aedif.			
GLAVNI PROJEKTANT: IVA LETILOVIĆ, dipl.ing.arh.				
ZOP: DSU-05/24-IZM		DATUM 06/2024	MJERILO 1:150	list 04
TLOCRT DRUGOG KATA S OZNAKAMA KONSTRUKCIJA				

DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE
SUKOŠAN
TLOCRT KROVA
s oznakama konstrukcija

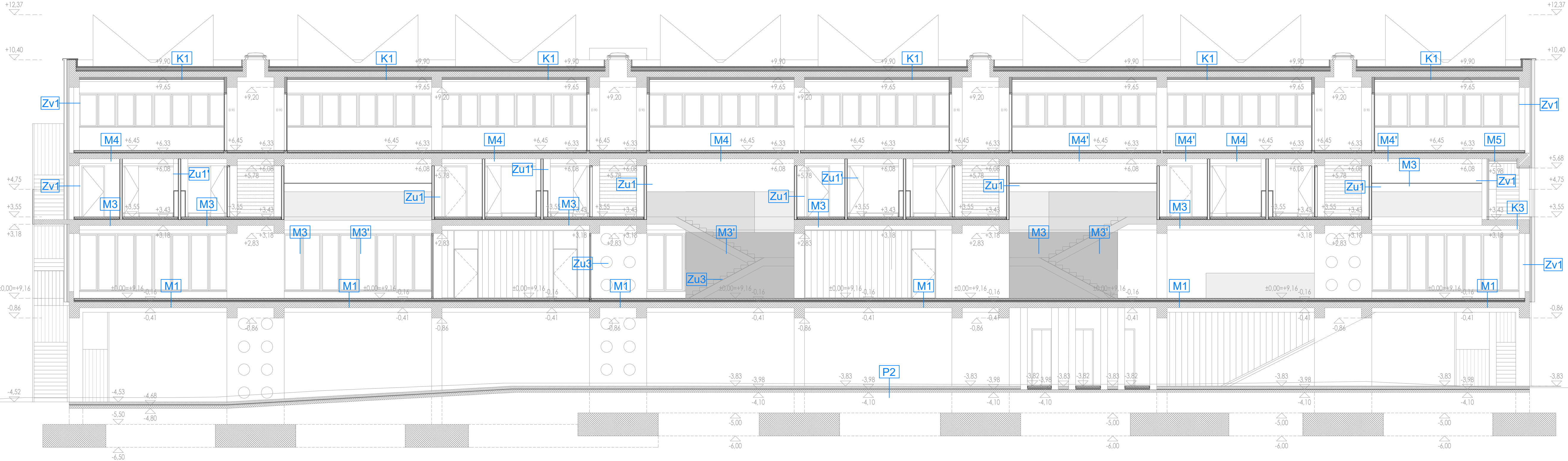


NAPOMENA: Opis slojeva dan je u popisu slojeva konstrukcija koji je sastavni dio ovog projekta.

GRUJANI PROSTORI
unutarnja projektna temperatura: 20°C (zima)
24°C (ljetno)

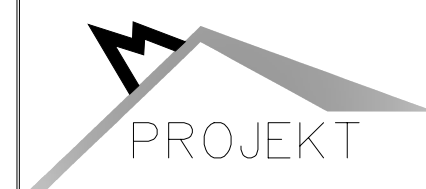
 Obrov 10, 21 000 SPLIT OIB: 963 889 793 61 tel/fax: 021/486-603, mob: 091/ 526-4419 e-mail: miprojekt.mila@gmail.com	GRAĐEVINA: DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE SUKOŠAN			TD 06/2020-T/1
	PROJEKT: Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite, zaštite od buke - IZMJENA I DOPUNA			
	INVESTITOR: OSNOVNA ŠKOLA SUKOŠAN, Josipa Peričića Prosvjetitelja 15, Sukošan			
	PROJEKTANT: MILA PAŽIN, dipl.ing.grad.			
	SURADNICE:	Kristina Vranković, mag.ing.aedif.		
		Ana Vukadin, mag.ing.aedif.		
	GLAVNI PROJEKTANT: IVA LETILOVIĆ, dipl.ing.arh.			
ZOP: DSU-05/24-IZM		DATUM 06/2024	MJERILO 1:150	list 05
TLOCRT KROVA S OZNAKAMA KONSTRUKCIJA				

DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE
SUKOŠAN
PRESJEK 1-1
s oznakama konstrukcija



NAPOMENA: Opis slojeva dan je u popisu slojeva konstrukcija koji je sastavni dio ovog projekta.

GRIJANI PROSTORI
unutarnja projektna temperatura: 20°C (zima)
24°C (ljetno)



Obrov 10, 21 000 SPLIT OIB: 963 889 793 61
tel/fax: 021/486-603, mob: 091/ 526-4419
e-mail: mlprojekt.mila@gmail.com

GRAĐEVINA: DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE SUKOŠAN

PROJEKT: Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite, zaštite od buke - IZMJENA I DOPUNA

INVESTITOR: OSNOVNA ŠKOLA SUKOŠAN, Josipa Peričića Prosvjetitelja 15, Sukošan

PROJEKTANT: MILA PAŽIN, dipl.ing. građ.

SURADNICE: Kristina Vranković, mag.ing.aedif.

Urednik:	Antun Vukadin, mag.ing.aedif.
Urednik:	Ana Vukadin, mag.ing.aedif.

	_____ _____
--	---------------------------

Gl AVNI PROJEKTANT: IVA I ETIL QVIĆ dipl.ing.arh

ZOP: DSII-05/24-I2M	DATUM 06/2024	MJERLO 1:150	U. 1.00
---------------------	---------------	--------------	---------

ZOP: DSO-03/24-IZM DATUM 06/2024 MJERIL0 1:150 list 06.

list 06.

ZADNJA STRANICA PROJEKTA

Ovaj projekt ukupno sadrži 91 stranicu i 6 listova nacрта.

Projektant:

Mila Pažin, dipl.ing.građ.