



Deltagrad d.o.o., Od Nuncijate 92, Dubrovnik

www.deltagrad.hr /djovic@deltagrad.hr

kontakt: 020/201-309//098-1829-655

OIB:72249279813

GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE

INVESTITOR: Osnovna škola Gruda

Gruda 65, Gruda

OIB: 47356098406

GRAĐEVINA: Osnovna škola Gruda

LOKACIJA: čest.zgr. 215, zem. 475/1 k.o. Gruda

Gruda 65, Gruda

OIB: 47356098406

Z.O.P.: 017/2017

T.D.: 018/2017

GLAVNI PROJEKTANT: Ana Vlašić, mag.ing.arch.



PROJEKTANTI: Damir Jović, mag.ing.aedif.

Ana Vlašić, mag.ing.arch.



SURADNIK: Mirna Benz, mag.ing.aedif.

DIREKTOR: Damir Jović, mag.ing.aedif.

MJESTO I DATUM: Dubrovnik, veljača 2017.



1 SADRŽAJ

1	SADRŽAJ	2
2	OPĆI PRILOZI	3
	2.1 Registracija tvrtke	3
	2.2 Imenovanje projekanta	8
	2.3 Popis mapa glavnog projekta	9
	2.4 Rješenje o upisu u registar projekanta	11
	2.5 Izjave glavnog projektanta	14
	2.6 Prikaz primjenjenih zakona, propisa, uvjeta	17
3	GLAVNI PROJEKT ARHITEKTURE	21
	3.1 Tehnički opis	21
	3.2 Program kontrole i osiguranja kvalitete	24
	3.3 Arhitektonski snimak postojećeg stanja	31
	3.4 Projekt planiranog stanja	32
4	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	33
	4.1 Tehnički opis	33
	4.2 Iskaz površina i obračunske veličine zgrade	34
	4.3 Prikaz građevnih dijelova i slojeva prije i nakon obnove	35
	4.4 Postojeće stanje	37
	4.5 Planirano stanje	58
5	TROŠKOVNIK PLANIRANIH RADOVA	79

2 OPĆI PRILOZI

2.1 REGISTRACIJA TVRTKE

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU
STALNA SLUŽBA U DUBROVNIKU

MBS:060326979
Tt-15/1052-4

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Splitu - stalna služba u Dubrovniku po sucu pojedincu Diani Butigan Granić u registarskom predmetu upisa u sudski registar DELTAGRAD d.o.o., osnivanje po prijedlogu predlagatelja DELTAGRAD društvo s ograničenom odgovornošću za vještačenja, graditeljstvo, projektiranje, trgovinu i usluge, Dubrovnik, Od Nuncijate 92, dana 18. ožujka 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 DELTAGRAD društvo s ograničenom odgovornošću za vještačenja, graditeljstvo, projektiranje, trgovinu i usluge, sa sjedištem u Dubrovnik, Od Nuncijate 92, u registarski uložak s MBS 060326979, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U SPLITU
STALNA SLUŽBA U DUBROVNIKU

U Dubrovniku, 18. ožujka 2015. godine

S U D A C

Zastupnik otpravi Diana Butigan Granić
ovlaštenik

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 primjerka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

D003, 2015-03-18 11:33:34

Stranica: 1 od 1

TRGOVAČKI SUD U SPLITU
STALNA SLUŽBA U DUBROVNIKU
Tt-15/1052-4

MBS: 060326979
Datum: 18.03.2015

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

Pod brojem upisa i za tvrtku DELTAGRAD društvo s ograničenom odgovornošću za vještačenja, graditeljstvo, projektiranje, trgovinu i usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRTKA:

DELTAGRAD društvo s ograničenom odgovornošću za vještačenja, graditeljstvo, projektiranje, trgovinu i usluge

DELTAGRAD d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

Dubrovnik (Grad Dubrovnik)
Od Nuncijate 92

PRAVNI OBLIK:

društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- * - Kupnja i prodaja robe
- * - Pružanje usluga u trgovini
- * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- * - Zastupanje inozemnih tvrtki
- * - usluge informacijskog društva
- * - Skladištenje robe
- * - Tiskanje časopisa i drugih periodičnih publikacija, knjiga i brošura, plakata, karata i atlasa, reklamnih kataloga, prospekata, albuma, kalendara, papirne robe za osobne potrebe i drugih tiskanih publikacija
- * - Priprema i izrada tiskarske forme
- * - Projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- * - Energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- * - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane
- * - Pripremanje i usluživanje pića i napitaka
- * - Pružanje usluga smještaja
- * - Pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering)
- * - Izdavačka djelatnost
- * - Snimanje iz zraka
- * - Računalne i srodne djelatnosti
- * - Posredovanje u prometu nekretnina
- * - Poslovanje nekretninama
- * - Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- * - Savjetovanje u svezi s poslovanjem i

D002, 2015-03-18 11:33:36

Stranica: 1 od 4

TRGOVAČKI SUD U SPLITU
STALNA SLUŽBA U DUBROVNIKU
Tt-15/1052-4

MBS: 060326979
Datum: 18.03.2015

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

Pod brojem upisa 1 za tvrtku DELTAGRAD društvo s ograničenom odgovornošću za vještačenja, graditeljstvo, projektiranje, trgovinu i usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- * upravljanjem
- * - Tehničko ispitivanje i analiza
- * - Obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
- * - Istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
- * - Promidžba (reklama i propaganda)
- * - Iznajmljivanje strojeva i opreme bez rukovatelja i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo
- * - Uređenja i održavanja krajolika
- * - Vještačenje iz područja građenja
- * - Vještačenje iz područja strojarstva
- * - Vještačenje iz područja geodezije
- * - 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 prevođenja katastarskog plana u digitalni oblik
- * - Izrada elaborata prevođenja digitalnog katastarskog plana u zadanu strukturu
- * - Izrada elaborata za homogenizaciju katastarskog plana
- * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta
- * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra nekretnina
- * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata za potrebe pojedinačnog prevođenja katastarskih čestica katastra zemljišta u katastarske čestice katastra nekretnina
- * - Izrada elaborata katastra vodova i stručne geodetske poslove za potrebe pružanja geodetskih usluga
- * - Tehničko vođenje katastra vodova
- * - Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja
- * - Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe

D002, 2015-03-18 11:33:36

Stranica: 2 od 4

TRGOVAČKI SUD U SPLITU
STALNA SLUŽBA U DOBROVNIKU
Tt-15/1052-4

MBS: 060326979
Datum: 18.03.2015

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

Pod brojem upisa 1 za tvrtku DELTAGRAD društvo s ograničenom odgovornošću za vještačenja, graditeljstvo, projektiranje, trgovinu i usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- * projektiranja
- * - Izrada geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije
- * - Izrada geodetskog projekta
- * - Iskolčenje građevina i izradu elaborata iskolčenja građevine
- * - Izrada geodetskog situacijskog nacрта i izgrađene građevine
- * - Geodetsko praćenje građevine u gradnji i izrada elaborata geodetskog praćenja
- * - Praćenje pomaka građevine u njezinom održavnju i izrada elaborata geodetskog praćenja
- * - Geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru urbane komasacije
- * - Izrada projekta komasacije poljoprivrednog zemljišta i geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru komasacije poljoprivrednog zemljišta
- * - Izrada posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štice područja
- * - Stručni nadzor nad:izradom elaborata katastra vodova i stručnih geodetskih poslova za potrebe pružanja geodetskih usluga, tehničkim vođenjem katastra vodova, izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja, izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja, izradom geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije, izradom geodetskog prijekta, iskolčenjem građevina i izradom elaborata iskolčenja građevine, izradom geodetskog situacijskog nacрта izgrađene građevine, geodetskim praćenjem građevine u gradnji i izradom elaborata geodetskog praćenja, praćenjem pomaka građevine u njezinom održavnju i izradom elaborata geodetskog praćenja, izradom posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štice područja
- * - Stručni poslovi prostornog uređenja
- * - Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i ustupanje investicijskih radova stranoj osobi u Republici Hrvatskoj
- * - Računovodstveni poslovi
- * - Organiziranje promocija i prezentacija, sastanaka, seminara, tečajeva, kongresa, sajmova, zabavnih događaja i izložbi

D002, 2015-03-18 11:33:36

Stranica: 3 od 4

TRGOVAČKI SUD U SPLITU
STALNA SLUŽBA U DUBROVNIKU
Tt-15/1052-4

MBS: 060326979
Datum: 18.03.2015

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

Pod brojem upisa 1 za tvrtku DELTAGRAD društvo s ograničenom odgovornošću za vještačenja, graditeljstvo, projektiranje, trgovinu i usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- * - Izrada procjene opasnosti
- * - Turističke usluge u nautičkom turizmu
- * - Turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude
- * - Ostale turističke usluge
- * - Turističke usluge koje uključuju športsko-rekreativne ili pustolovne aktivnosti
- * - Djelatnost javnoga cestovnog prijevoza putnika ili tereta u unutarnjem cestovnom prometu
- * - Prijevoz putnika u unutarnjem cestovnom prometu
- * - Javni prijevoz putnika u međunarodnom linijskom cestovnom prometu
- * - Prijevoz tereta u unutarnjem i međunarodnom cestovnom prometu
- * - Prijevoz za vlastite potrebe

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

Damir Jović, OIB: 45607504285
Dubrovnik, Od Nuncijate 92
- jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

Damir Jović, OIB: 45607504285
Dubrovnik, Od Nuncijate 92
- član uprave
- direktor, zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

Izjava o osnivanju društva od 12.03.2015. godine

U Dubrovniku, 18. ožujka 2015.

S U D A C

Diana Butigan Granić

Zastupnik
ovlaštenik



D002, 2015-03-18 11:33:36

Stranica: 4 od 4

2.2 IMENOVANJE PROJEKTANTA

Temeljem članka 51. stavka (1) članka 52. stavak (4) Zakona o gradnji (NN 153/13) i općih akata društva Deltagrad d.o.o. izdajem:

RJEŠENJE

o imenovanju glavnog projektanta

Ana Vlašić, mag.ing.arch.

S položenim stručnim ispitom i potrebnim radnim iskustvom na poslovima projektiranja na izradi Glavnog projekta energetske obnove Obrtničke i tehničke škole u Dubrovniku

INVESTITOR:	Osnovna škola Gruda Gruda 65, Gruda OIB: 47356098406
GRAĐEVINA:	Osnovna škola Gruda
LOKACIJA:	čest.zgr. 215, zem. 475/1 k.o. Gruda Gruda 65, Gruda
VRSTA PROJEKTA:	Glavni projekt energetske obnove
Z.O.P.	017/2017

Projektant je ovlašten izraditi Glavni projekt energetske obnove višestambene zgrade te je odgovoran za ispravnost i potpunost projekta, kao i za Obvezu ispunjavanja temeljnih i drugih zahtjeva za građevinu iz članka 7 i 8 Zakona o gradnji (NN 153/13). Imenovani posjeduje stručnu spremu i radno iskustvo za izradu tehničke dokumentacije prema Zakonu o gradnji i Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13).

Damir Jović, mag.ing.aedif.
Direktor



2.3 POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

POPIS MAPA

MAPA 1

ARHITEKTONSKI PROJEKT

TD 018-2017, veljača 2017.

Deltagrad d.o.o.

Glavni projektant: Ana Vlašić, mag.ing.arch.

ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

Deltagrad d.o.o.

Projektant: Damir Jović, mag.ing.aedif.

TROŠKOVNIK RADOVA

Deltagrad d.o.o.

Projektant: Damir Jović, mag.ing.aedif.

MAPA 2

STROJARSKI PROJEKT

TD 07/2017

Ured ovlaštenog inženjera strojarstva

Spomenka Selec,dipl.ing.stroj.

Projektant: Spomenka Selec,dipl.ing.stroj.

TROŠKOVNIK RADOVA

Ured ovlaštenog inženjera strojarstva

Spomenka Selec,dipl.ing.stroj.

Projektant: Spomenka Selec,dipl.ing.stroj.

Temeljem članka 51. stavka (1) članka 52. stavak (4) Zakona o gradnji (NN 153/13) i općih akata društva Deltagrad d.o.o. izdajem:

RJEŠENJE

o imenovanju projektanta elaborata racionalne uporabe energije i toplinske zaštite
Damir Jović, mag.ing.aedif.

S položenim stručnim ispitom i potrebnim radnim iskustvom na poslovima projektiranja na izradi elaborata racionalne uporabe energije i toplinske zaštite u sklopu Glavnog projekta energetske obnove Obrtničke i tehničke škole u Dubrovniku.

INVESTITOR:	Osnovna škola Gruda Gruda 65, Gruda OIB: 47356098406
GRAĐEVINA:	Osnovna škola Gruda
LOKACIJA:	čest.zgr. 215, zem. 475/1 k.o. Gruda Gruda 65, Gruda
VRSTA PROJEKTA:	Glavni projekt energetske obnove
Z.O.P.	017/2017

Projektant je ovlašten izraditi Glavni projekt energetske obnove višestambene zgrade te je odgovoran za ispravnost i potpunost projekta, kao i za Obvezu ispunjavanja temeljnih i drugih zahtjeva za građevinu iz članka 7 i 8 Zakona o gradnji (NN 153/13). Imenovani posjeduje stručnu spremu i radno iskustvo za izradu tehničke dokumentacije prema Zakonu o gradnji i Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13) te je upisan u "Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva " pod rednim brojem G 4998.

Ana Vlašić, mag.ing.arch.
Glavni projektant



2.4 RJEŠENJE O UPISU U REGISTAR PROJEKTANATA



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

Klasa: 102-02/14-01/ 317
Urbroj: 500-00-14-2
Zagreb, 05. svibnja 2014.

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnio DAMIR JOVIĆ, mag.ing.aedif., DUBROVNIK, OD NUNCIJATE 92, izdaje

POTVRDU

1. Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera građevinarstva razvidno je da je **DAMIR JOVIĆ**, mag.ing.aedif., DUBROVNIK, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, s danom upisa **11.02.2014.** godine, pod rednim brojem **4998**, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**".
2. Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovani član Hrvatske komore inženjera građevinarstva.
3. Naknada za administrativne troškove u iznosu od 35,00 kn (slovima: trideset pet kuna) po Tar. br. 6. Odluke o iznosu naknade za administrativne troškove, uplaćena je u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: 2360000-1102087559



Glavna tajnica
Hrvatske komore inženjera građevinarstva
Suncana Rupić, dipl.lur.



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA

Klasa: UP/I-350-01/14-01/104
Urbroj: 505-09-15-02
Zagreb, 30. siječnja 2015. godine

Na temelju članka 96. st. 4., članka 103. st. 2. i članka 105. st. 1. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji («Narodne novine» br. 152/08, 124/09, 49/11, 25/13) te članka 8. Statuta Hrvatske komore arhitekata ("Narodne novine", br. 131/10, 81/13), Odbor za upis Hrvatske komore arhitekata u sastavu Tomislav Čurković, ovl.arh., predsjednik Hrvatske komore arhitekata i Darko Anton Franceschi, ovl.arh., Zoran Boševski, ovl.arh., Neno Kezić, ovl.arh. i Branimir Rajčić, ovl.arh., članovi Odbora za upis, rješavajući po Zahtjevu za upis ANE VLAŠIĆ, mag.ing.arch., MOKOŠICA, MARINA KNEŽEVIĆA, donosi

RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih arhitekata** upisuje se **ANA VLAŠIĆ**, mag.ing.arch., MOKOŠICA, MARINA KNEŽEVIĆA u stručni smjer za: **ovlaštena arhitektica** pod rednim brojem **4083**, s danom upisa **16.01.2015.** godine.
2. Upisom u **Imenik ovlaštenih arhitekata**, ANA VLAŠIĆ, mag.ing.arch., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlaštena arhitektica**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 56., 58., 62., 63. i 64. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, te članka 24. st.1. Statuta Hrvatske komore arhitekata, te ostala prava i dužnosti sukladno zakonu, aktima Komore, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona.
3. Ovlašteni arhitekt poslove iz točke 2. izreke ovoga Rješenja dužan je obavljati sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni arhitekt.
4. Ovlaštenom arhitektu Hrvatska komora arhitekata izdaje "**arhitektonsku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo Komore.
5. Ovlašteni arhitekt dobiva putem Hrvatske komore arhitekata Potvrdu o polici osiguranja od profesionalne odgovornosti kod odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja se svake godine. Premija osiguranja plaća se sa članarinom, odnosno uračunava se u iznos članarine.
6. Ovlašteni arhitekt dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore, osim u slučaju mirovanja članstva, a pri prestanku članstva podmiriti sve dospjele financijske obveze prema Komori.

Obrazloženje

ANA VLAŠIĆ, mag.ing.arch., podnijela je dana 22.12.2014. godine zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata.

Odbor za upis Hrvatske komore arhitekata proveo je na sjednici održanoj 16.01.2015. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog zahtjeva imenovane, te je temeljem članka 96. st. 4., članka 103. st. 2. i članka 105. st. 1. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, te članka 8.st.1.Statuta Hrvatske komore arhitekata donio rješenje kojim se zahtjev usvaja.

Ovlaštena arhitektica stekla je pravo na uporabu strukovnog naziva «ovlaštena arhitektica», te pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članaka 56., 58., 62., 63. i 64. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, te članka 24. st. 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata, te ostala prava i dužnosti sukladno zakonu, aktima Komore, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata, i to pravo mu traje dok traje policia osiguranja od profesionalne odgovornosti, odnosno do izricanja stegovne kazne iz članka 120. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, u vezi sa člankom 74. Statuta Hrvatske komore arhitekata.

Ovlašteni arhitekt, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva putem Hrvatske komore arhitekata Potvrdu o polici osiguranja od profesionalne odgovornosti kod odabranog osiguravatelja. Policia se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja se svake godine, sukladno članku 10.st.2.Statuta Hrvatske komore arhitekata. Premija osiguranja plaća se sa članarinom, odnosno uračunava se u članarinu, sukladno članku 10.st.3. Statuta Hrvatske komore arhitekata.

Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata imenovana je stekla pravo na "pečat" i "arhitektonsku iskaznicu" koje joj izdaje Hrvatska komora arhitekata, a koji su trajno vlasništvo Komore temeljem članka 9. st.1 Statuta Hrvatske komore arhitekata.

Sva prethodno navedena prava obvezuju ovlaštenog arhitekata na redovno i uredno plaćanje članarine u skladu s člankom 27. Statuta Hrvatske komore arhitekata.

Ovlašteni arhitekt može obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost temeljem članka 19.st.1. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji.

Ovlašteni arhitekt dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja poštivati odredbe Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, Zakona o prostornom uređenju, Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s načelima i pravilima struke, koja treba poštivati ovlašteni arhitekt.

Na temelju svega prethodno navedenog, riješeno je kao u izreci ovoga Rješenja.

Pouka o pravnom lijeku

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

Predsjednik Hrvatske komore arhitekata
TOMISLAV ČURKOVIĆ, mag.ing.arch.



Dostaviti:

1. ANA VLAŠIĆ, 20236 MOKOŠICA, MARINA KNEŽEVIĆA
2. U Zbirku isprava Komore

2.5 IZJAVE GLAVNOG PROJEKTANTA

Na osnovu Zakona o gradnji (NN 153/13), te Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15) daje se:

IZJAVA

Prema članku 5. stavak 1. Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15) bez građevinske dozvole mogu se izvoditi radovi na građevini u skladu s glavnim projektom:

INVESTITOR:	Osnovna škola Gruda Gruda 65, Gruda OIB: 47356098406
GRAĐEVINA:	Osnovna škola Gruda
LOKACIJA:	čest.zgr. 215, zem. 475/1 k.o. Gruda Gruda 65, Gruda
VRSTA PROJEKTA:	Glavni projekt energetske obnove
Z.O.P.	017/2017

Ana Vlašić, mag.ing.arch.
Glavni projektant



Na osnovu Zakona o gradnji (NN 153/13), te Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15) daje se:

IZJAVA

Zgrada

GRAĐEVINA:	Osnovna škola Gruda
LOKACIJA:	čest.zgr. 215, zem. 475/1 k.o. Gruda Gruda 65, Gruda

nije kulturno dobro.

Ana Vlašić, mag.ing.arch.
Glavni projektant



Na osnovu Zakona o gradnji (NN 153/13), te Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15) daje se:

IZJAVA

Za izvođenje radova na građevini

GRAĐEVINA:	Osnovna škola Gruda
LOKACIJA:	čest.zgr. 215, zem. 475/1 k.o. Gruda Gruda 65, Gruda

u skladu s glavnim projektom:

VRSTA PROJEKTA:	Glavni projekt energetske obnove
Z.O.P.	017/2017
GLAVNI PROJEKTANT:	Ana Vlašić, mag.ing.arch.

nisu potrebna odobrenja, suglasnosti i posebni uvjeti građenja

Ana Vlašić, mag.ing.arch.
Glavni projektant



2.6 PRIKAZ PRIMJENJENIH ZAKONA, PROPISA, UVJETA

A/ TEHNIČKI PROPISI

1. **Zakon o gradnji**
Narodne novine 153/13
2. **Zakon o prostornom uređenju**
Narodne novine 153/13
3. **Zakon o normizaciji**
Narodne novine 80/13
4. **Tehnički propis o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama**
Narodne novine 97/14, 130/14
5. **Tehnički propisi za prozore i vrata**
Narodne novine 69/06
6. **Tehnički propis za aluminijske konstrukcije**
Narodne novine 80/13
7. **Tehnički propis za zidane konstrukcije**
Narodne novine 01/07
8. **Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada**
Narodne novine 03/07
9. **Tehnički propisi za dimnjake u građevinama**
Narodne novine 03/07
10. **Tehnički propis za drvene konstrukcije**
Narodne novine 121/07, 58/09, 125/10, 136/12
11. **Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama**
Narodne novine 87/08, 33/10
12. **Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada**
Narodne novine 110/08
13. **Tehnički propis za čelične konstrukcije**
Narodne novine 112/08, 125/10, 73/12, 136/12
14. **Tehnički propis za spregnute konstrukcije od čelika i betona**
Narodne novine 119/09, 125/10, 136/12
15. **Tehnički propis za betonske konstrukcije**
Narodne novine 139/09, 14/10, 125/10, 136/12
16. **Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije**
Narodne novine 05/10
17. **Tehnički propis o građevnim proizvodima**
Narodne novine 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12, 81/13, 136/14, 119/15
18. **Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti**
Narodne novine 78/13
19. **Zakon o građevnim proizvodima**
Narodne novine 76/13, 30/14
20. **Pravilnik o tehničkim dopuštjenjima za građevne proizvode**
Narodne novine 103/08
21. **Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda**

- Narodne novine 103/08, 147/09, 87/10, 129/11
22. **Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda**
Narodne novine 113/08
23. **Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju**
Narodne novine 48/14, 150/14, 133/15
24. **Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu**
(osim dijelova koji se ne primjenjuju temeljem odredbi Tehničkog propisa za prozore i vrata)
Službeni list 21/90
25. **Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa**
Narodne novine 136/06, 135/10, 14/11, 55/12
26. **Pravilnik o mjernim jedinicama**
Narodne novine 88/15

B/ PROPISI ZAŠTITE OSOBA, OKOLIŠA, KULTURNIH I DRUGIH MATERIJALNIH DOBARA

ZAŠTITA OD POŽARA

1. **Zakon o zaštiti od požara**
Narodne novine 92/10
2. **Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima**
Narodne novine 108/95, 56/10
3. **Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe**
Narodne novine 35/94, 55/94, i ispravak 142/03
4. **Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama**
Narodne novine 87/08, 33/10
5. **Pravilnik o uvjetima i načinu provedbe sigurnosnih mjera kod skladištenja eksplozivnih tvari**
Narodne novine 26/09, 41/09, 66/10
6. **Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica**
Službeni list 10/90, 52/90
7. **Pravilnik o sustavima za dojavu požara**
Narodne novine 56/99
8. **Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara**
Narodne novine 44/12
9. **Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara**
Narodne novine 08/06
10. **Pravilnik o ukapljenom naftnom plinu**
Narodne novine 117/07
11. **Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju od požara**
Narodne novine 29/13, 87/15

ZAŠTITA NA RADU

1. **Zakon o zaštiti na radu**
Narodne novine 71/14, 118/14, 154/14
2. **Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada**
Narodne novine 29/13
3. **Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima**
Narodne novine 51/08
4. **Pravilnik o sigurnosnim znakovima**
Narodne novine 29/05
5. **Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava**
Narodne novine 39/06
6. **Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada**
Narodne novine 5/84
7. **Pravilnik o listi strojeva i uređaja s povećanim opasnostima**
Narodne novine 47/02
8. **Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme**
Narodne novine 21/08
9. **Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu**
Narodne novine 46/08
10. **Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu**
Službeni list 42/68 i 45/68
11. **Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta**
Narodne novine 42/05
12. **Pravilnik o načinu provođenja mjera zaštite radi spriječavanja nastanka ozljeda oštrim predmetima**
Narodne novine 84/13

ZAŠTITA OKOLIŠA I KULTURNIH DOBARA

- Narodne novine 80/13, 153/13
Narodne novine 61/14
Narodne novine 130/11, 47/14
Narodne novine 94/13
5. Narodne novine 23/14, 51/14
 6. Narodne novine 38/08
 7. **Zakon o zaštiti od buke**
Narodne novine 30/09, 55/13, 153/13
 8. **Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi radi i borave**
Narodne novine 145/04
 9. **Zakon o cestama**
Narodne novine 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14
 10. **Zakon o vodama**

Narodne novine 153/09, 63,11, 130/11, 56/13, 14/14

11. **Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara**

Narodne novine 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14,
98/15

12. **Zakon o zaštiti prirode**

Narodne novine 80/13

3 GLAVNI PROJEKT ARHITEKTURE

3.1 TEHNIČKI OPIS

UVOD

Osnovna škola Gruda, Gruda 65, Gruda planira izvesti radove na povećanju energetske učinkovitosti školske zgrade. Predmetna građevina je smještena na čest.zgr. 215, zem. 475/1 k.o. Gruda, Gruda 65, Gruda.

Ovaj projekt je izrađen sukladno Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15), te će se prema njemu izvoditi radovi. Predmetna građevina posjeduje građevinsku i uporabnu dozvolu.

Ovaj glavni projekt je napravljen u skladu sa smjernicama iz javnog natječaja „Energetska obnova zgrada i korištenje obnovljivih izvora energije u javnim ustanovama koje obavljaju djelatnost odgoja i obrazovanja.“a u sklopu operativni programa Konkurentnost i kohezija 2014.-2020 koje provodi Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja.

Za zgradu koja predstavlja predmet ovog projekta izrađen je energetska certifikat s pripadajućim izvješćem o provedenom energetskom pregledu. Energetska certifikat je izrađen od strane društva Convexo d.o.o. u prosincu 2014. godine. Trenutni energetska razred zgrade je G.

Sukladno Tehničkim uvjetima u Prilogu 1. Javnog natječaja potrebno je postići uštedu od minimalno 50 % godišnje potrebne toplinske energije za grijanje za stvarne klimatske podatke, QH,nd [kWh/a]za cijelu zgradu uz zadovoljenje ostalih tehničkih uvjeta.

POSTOJEĆE STANJE

Predmetna građevina je izgrađena na čest.zgr. 215, zem. 475/1 k.o. Gruda.

Postojeća zgrada je zgrada razvedene geometrije te se sastoji od dvije etaže. Zgrada u današnjem stanju je izvedena na temelju građevinske dozvole iz 1985. godine.

Građevina je nepravilnog tlocrtnog oblika te je razvedene geometrije a može se upisati u pravokutnik dimenzija 34,38 x 69,42 m.

Katnost građevine je P+1 (prizemlje + kat).

Postojeća zgrada je izvedena na trakastim betonskim temeljima. Nosiva konstrukcija zgrade je armiranobetonska. Zidovi su ožbukani toplinskoizolacijskom žbukom.

Na zgradi je skoro u potpunosti postavljena PVC stolarija s dvostrukim izolacijskim staklom. Zaštita od sunčevog zračenja izvedena je u vidu fiksnih aluminijskih sjenila koja su smještena neposredno iznad stolarije s vanjske strane zgrade. Dio stolarije na zgradi je aluminijske bez prekinutog toplinskog mosta.

Krovište zgrade djelomično predstavlja ravni krov prohodni krov, a dio zgrade je klasično drveno krovište s krovnim pokrovom crijeom. Završna obrada ravnog krova su kamene ploče postavljene na nosivu armiranobetonsku ploču sa međuslojem hidroizolacije (bitumen).

Krovište kao i vanjski zidovi zgrade nisu toplinski izolirani.

PROSTORNI GABARITI POSTOJEĆE IZGRADNJE:

KATNOST	P+1
NAMJENA	Osnovna škola
NAJNIŽA KOTA UREĐENOG TERENA UZ GRAĐEVINU	±0,00
VISINA VIJENCA GRAĐEVINE	+7,60

OPIS NAMJERAVANOG ZAHVATA U PROSTORU

Ovaj glavni projekt izrađen je za izvođenje radova sukladno Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15).

U skladu sa stanjem evidentiranim prilikom uviđaja na licu mjesta predviđa se izvedba radova s ciljem povećanja energetske učinkovitosti promatrane zgrade.

Projektom su predviđeni radovi povećanja energetske učinkovitosti višestambene zgrade:

- Toplinska izolacija vanjskih zidova s vanjske strane slojem kamne vune debljine 10 cm uz završnu obradu
- Toplinska izolacija krovišta. Na ravnim krovovima zgrade predviđa se postavljanje sloja kamene vune debljine 20 cm, uz završnu obradu (parna brana, estrih, hidroizolacija). Toplinska izolacija dijela zgrade koji je natkriven klasičnim drvenim krovištem izvesti će se na način da će se stropna armiranobetonska ploča toplinski izolirati slojem mineralne vune debljine 25 cm s vanjske strane (prema negrijanom tavanu), uz završnu obradu (sloj estriha).
- Zamjena vanjske stolarije od aluminijskih profila s neprekinutim toplinskim mostom novom, energetski učinkovitom, od PVC profila s dvostrukim izolacijskim ustakljenjem, te zamjena krovih prozora girjanog dijela zgrade
- Ugradnja solarnih kolektora za pripremu tople vode
- Postavljanje informativne ploče na Brailleovom pismu koja je namijenjena slijepim i slabovidnim osobama
- Ostali zavisni radovi

MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

Planirani radovi na povećanju energetske učinkovitosti višestambene zgrade usklađeni su s mjerama zaštite okoliša i kao takvi ne predstavljaju opasnost od zagađenja čovjekove okoline. Po završetku gradnje gradilište će se raščistiti. Otpad koji će biti posljedica građenja nema karakteristike opasnog otpada i njegovo zbrinjavanje ne zahtijeva poduzimanje posebnih mjera u procesu uklanjanja.

Sav ostali otpad rješavat će se prema uvjetima nadležnog komunalnog poduzeća.

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) uporabni vijek zgrade u odnosu na temeljni zahtjev za građevinu gospodarenje energijom i očuvanje topline je 50 godina.

ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Na osnovu izrađenog glavnog projekta i troškovnika, izvršena je procjena troškova građenja prema kojoj su troškovi energetske obnove prikazani u troškovniku u nastavku elaborata.

3.2 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Sukladno Zakonu o gradnji (NN RH 153/13); Pravilniku o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN RH 64/14, članak 23.), daje se program kontrole i osiguranja kvalitete, odnosno tehnički uvjeti za izvođenje.

Ovaj program je sastavni dio projektne tehničke dokumentacije i regulira prava i dužnosti izvođača radova kojemu je povjerena gradnja objekta po ovoj projektnoj tehničkoj dokumentaciji. Sudionici u izgradnji građevina dužni su se pridržavati navedenog programa kontrole i tehničkih uvjeta kako bi se osigurao traženi faktor sigurnosti, kako u izgradnji tako i u korištenju.

Izvođenje radova može se ustupiti samo poduzeću i privatnoj organizaciji registriranoj za vršenje djelatnosti u koju spadaju radovi iz ovog projekta. Investitor i organizacija kojoj se ustupi izvođenje radova dužni su zaključiti pismeni ugovor. Kao baza za sastavljanje ugovora služi revidirana i odobrena projektna organizacija s troškovnikom radova.

Izvođač radova dužan je odmah po zaključenju ugovora o izvođenju radova i odobrenju projektanta izvršiti slijedeće:

- pregledati projekt i izvršiti pripreme radi nabavke opreme i materijala
- izaći s investitorom na teren i utvrditi stanje na istom
- utvrditi da li stanje na terenu dozvoljava izvođenje predviđenih radova
- dogovoriti s investitorom i ostalim izvođačima koje radove treba prethodno izvesti da bi se mogli izvoditi instalacijski radovi
- utvrditi zajednički da li se predviđeni radovi mogu izvoditi prema odobrenom projektu
- utvrditi da li na mjestu izvođenja već postoje neke instalacije ili drugo koji onemogućavaju izvođenje instalacijskih radova prema projektu

Izvođač treba izraditi sheme kompletne organizacije gradilišta te vremenski i prostorni plan izvođenja konstrukcije.

Ukoliko u tijeku izvođenja radova dođe do odstupanja od projekta, izvođač je dužan tražiti pismenu suglasnost projektanta i investitora. Zahtjev za izmjenom mora biti tehnički dokumentiran i detaljno obrazložen. Izvođač je dužan za eventualno odstupanje od projekta izraditi potrebnu dokumentaciju, koja će predstavljati posebnu cjelinu, na osnovu koje se može utvrditi u čemu se odstupilo od projekta i kako su radovi izvedeni. Pored toga izvođač mora sve izmjene i odstupanja od projekta upisati u građevinsku knjigu.

Izvođač je dužan predviđenu opremu isporučiti i ugraditi, a radove izvesti u svemu prema odobrenom projektu. Izvođač mora nabaviti i ugraditi materijal koji odgovara namjeni, propisima o kvaliteti i normama za ovu vrstu radova.

Sva gradiva: beton, komponente betona i aditivi, armatura, blokovi za zide, mortovi, eventualno primjenjeni (vezni) premazi i smjese, moraju imati traženu kakvoću i dokaze te kakvoće. Za cjelokupnu nabavljenu i ugrađenu opremu kao i materijal izvođač je dužan pribaviti odgovarajuću tehničku dokumentaciju, tehničke ateste, pogonska uputstva za rukovanje i održavanje, te garantne listove. Atesti i drugi dokazi kvalitete trebaju potvrditi da primjenjena gradiva imaju svojstva propisana standardima i projektom zgrade, kako glede čvrstoće tako i za ostale propisane kakvoće.

Ovu dokumentaciju izvođač predaje u cijelosti ispravnu, pravilno obilježenu, sređenu i ovjerenu. U nedostatku atesta treba provesti odgovarajuća ispitivanja.

Izvođač je dužan izvesti radove tako da budu trajni, kvalitetni i funkcionalni. Radovi se moraju izvesti u skladu s postojećim važećim tehničkim propisima, uputstvima i standardima.

Ukoliko izvođač radova utvrdi da se zbog pogrešaka u projektu ili pogrešnih uputstava investitora, odnosno njegovog nadzornog organa, radovi izvode na štetu trajnosti, kvalitete ili funkcionalnosti, dužan je o tome obavijestiti investitora, a započete radove prekinuti. U slučaju da to ne učini, snosi odgovornost za nastale neispravnosti i prouzročenu štetu.

U slučaju da izvođač radova izvrši određene izmjene bez pismene suglasnosti i odobrenja projektanta ili nadzornog organa investitora, snosi punu odgovornost za funkcionalnost cjelokupnog postrojenja.

Izvođač je dužan odobrene projekte dobivene za izvođenje radova ispravne vratiti investitoru. U ove projekte izvođač unosi sve izmjene i dopune za koje ima suglasnost i odobrenje projektanta i nadzornog organa investitora.

Izvođač radova dužan je poduzeti sve mjere osiguranja i sigurnosti zaposlenih djelatnika, prolaznika, objekata u kojima izvodi radove, kao i susjednih objekata. Pored toga, izvođač je dužan sve zaposlene radnike opskrbiti zakonom predviđenim i propisanim osobnim sredstvima za zaštitu. Na vidnu mjestu na gradilištu mora postojati pravilnik i uputstva za primjenu zaštitnih sredstava. Izvođač mora voditi knjigu nadzora za zaštitu na radu.

Izvođač mora pravilno organizirati gradilište i izvođenje radova te izraditi dinamički plan radova, u skladu s izvođačima građevinskih i ostalih radova, kako bi se uskladio njihov rad te da ne bi došlo do međusobnog ometanja radova.

Dinamički plan izgradnje mora biti pismeno ovjeren i odobren od strane glavnog izvođača i nadzornog inženjera.

Izvođač radova dužan je uredno voditi građevinski (montažni) dnevnik i građevinsku (montažnu) knjigu, koje po završenim radovima ovjerene i potpisane predaje investitoru.

Tijekom izvedbe treba provoditi kontinuirani stručni nadzor. Objekt se mora izvoditi po projektu. Za sva odstupanja treba dobiti suglasnost projektanta uz odgovarajuću projektnu obradu.

Nadzorni inženjer treba dati suglasnost na osnovne elemente tehnologije izvođenja: privremene radne dilatacije (prekidi betoniranja); prekidi betoniranja u pločama, prekidi betoniranja u zidovima, prekidi betoniranja u ostalim elementima konstrukcije, spojevi ortogonalnih elemenata na mjestima prekida betoniranja. Treba analizirati i dogovoriti betoniranje posebnih elemenata konstrukcije; visokostijeni nosači, visoke konzole, kratke konzole i sl.

Posebnu pozornost u kontroli nadzorni inženjer treba obratiti na položaje armature; zaštitni slojevi u obje zone ploča - način i sredstva osiguranja položaja armature u zidovima, položaj armature u gredama, stupovima i drugo.

Nadzorni inženjer treba neposredno prekontrolirati sva mjesta međusobnog povezivanja postojeće i nove konstrukcije te odobriti betoniranje svih spojeva.

Skidanje oplata, vezano za statiku i njega betona, trebaju dogovarati nadzorni inženjer i izvođač. Ovdje obratiti odgovarajuću pažnju pri skidanju oplata visokostijenih nosača.

Tijekom izvedbe dužan je kontinuirano provoditi kontrolu kvalitete gradiva, a prema važećim propisima i standardima.

Pouzdanost, mehanička otpornost i stabilnost građevine

Navedene osobine građevine provjerene su i obuhvaćene u projektu konstrukcije građevine (statičkom računu).

Uštede energije i toplinska zaštita

Uštede energije i toplinska zaštita provjereni su i obuhvaćeni u projektu uštede energije i toplinske zaštite.

Kontrola kvalitete građevinskih radova

Na temelju Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13), Zakona o gradnji (NN 153/13) i Zakona o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14) građevinski proizvodi, materijali i oprema mogu se upotrebljavati, odnosno ugrađivati samo ako je njihova kvaliteta dokazana izjavom o svojstvima, a sve prema Zakonu o normizaciji (NN 80/13).

U projektiranju su poštivane odredbe slijedećih pravilnika i normi.

Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton SL 11/87.

Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton spravljen s prirodnom i lakoagregatnom ispunom SL 15/90.

Betonski i armiranobetonski radovi

Glede dokaza stabilnosti armirano betonske konstrukcije potrebno je ugraditi beton i armaturu kvalitete kako je predviđeno projektom konstrukcije. S tim u svezi ispitivanja kvalitete ugrađenog betona i armature treba povjeriti poduzeću ili zavodu za ispitivanje materijala, ovlaštenom za obavljanje takve djelatnosti. Stručne osobe ovlaštenog zavoda na temelju projekta konstrukcije i količina betona izrađuju "projekt betona" kojim se definira broj uzoraka za ispitivanje koje je potrebno uzimati svakodnevno pri izvedbi betonskih i armirano betonskih radova, ovisno o količini i marki ugrađenog betona. Izvođač radova se mora pridržavati uputa i odredbi definiranih "projektom betona".

Zidarski radovi

Tehnička svojstva, izvođenje radova, dokazivanje uporabljivosti i drugi zahtjevi za zidane konstrukcije, te tehnička svojstva i drugi zahtjevi za građevne proizvode namjenjene ugradnji u zidane konstrukcije moraju zadovoljavati uvjete propisane Tehničkim propisom za zidane konstrukcije (NN 01/07) i normama na koje taj propis upućuje.

Materijali koji se koriste moraju zadovoljiti kvalitetu utvrđenu odredbama normi:

HRN EN 998-1 do 2:2003 Mort za zidanje i žbukanje

HRN EN 197-1:2012 Cement za mort

HRN EN 459-1 do 3:2004 Vapno za mort

HRN EN 1097-3:2004 Kameni agregat za mort

HRN EN 771-1:2011 Opečni zidni elementi

HRN EN 771-2:2011 Vapnenosilikatni zidni elementi

HRN EN 771-3:2011 Betonski zidni elementi (gusti i lagani agregat)

HRN EN 771-4:2011 Zidni elementi od porastoga betona

HRN EN 771-5:2011 Zidni elementi od umjetnoga kamena

HRN EN 771-6:2011 Zidni elementi od prirodnoga kamena

HRN EN 12859:2011 Gipsani blokovi – Definicije, zahtjevi i ispitne metode

Ispitivanje materijala obaviti će izvođač na osnovu Hrvatskih normi:

HRN EN 1015-1 do 12:2003, HRN EN 1015-17 do 19:2000, metode ispitivanja morta za zidanje i žbukanje

HRN EN 772-1 do 20:2003, metode ispitivanja zidnih elemenata

Dimnjaci se moraju ispitati na prohodnost i funkcionalnost izvedbe. Izvode se prema uvjetima iz Tehničkog propisa za dimnjake u građevinarstvu (NN 03/07).

Sve rezultate ispitivanja izvođač radova mora priložiti u atestnoj dokumentaciji i dostaviti ih na uvid povjerenstvu za tehnički pregled objekta.

Kontrola kvalitete završnih radova u građevinarstvu

Na temelju Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13), Zakona o gradnji (NN 153/13) i Zakona o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14) građevinski proizvodi, materijali i oprema mogu se upotrebljavati, odnosno ugrađivati samo ako je njihova kvaliteta dokazana izjavom o svojstvima, a sve prema Zakonu o normizaciji (NN 80/13).

U projektiranju su poštivane odredbe slijedećih pravilnika i standarda:

Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Službeni list SFRJ 21/90)

HRN EN ISO 717-1 do 2:1998

Akustika, Vrednovanje zvučne izolacije zgrada i građevnih elemenata

Tehnički uvjeti za završne radove u građevinarstvu:

HRN.U.F2.010/78, Tehnički uvjeti za izvođenje fasaderskih radova

HRN.U.F2.011/77, Tehnički uvjeti za izvođenje keramičarskih radova

HRN.U.F2.012/78, Tehnički uvjeti za izvođenje ličilačkih radova

HRN.U.F2.016/77, Tehnički uvjeti za izvođenje parketerskih radova

HRN.U.FS.017/78, Tehnički uvjeti za izvođenje radova pri polaganju podnih podloga.

HRN.U.F2.024/80, Tehnički uvjeti za izvođenje izolacijskih radova na ravnim krovovima.

HRN.U.F3.050/78, Tehnički uvjeti za izvođenje teracerskih radova.

HRN.U.F7.010/68, Tehnički uvjeti za oblaganje kamenim pločama.

Keramičarski radovi

Keramičarski radovi se moraju izvesti prema tehničkim uvjetima za izvođenje keramičarskih radova po odredbama norme HRN.U.F2.011/77.

Materijali koji se koriste moraju zadovoljiti kvalitetu utvrđenu odredbama normi:

HRN EN 14411:2012, Keramičke pločice - Definicije, razredba, značajke, ocjena sukladnosti i označivanje

HRN EN 12004:2012, Ljepila za pločice - Zahtjevi, vrednovanje sukladnosti, razredba i označivanje

HRN EN 14909:2008, Savitljive hidroizolacijske trake, Plastične i elastomerne trake za sprečavanje kapilarnog podizanja vode - Definicije i značajke

HRN EN 14967:2008, Savitljive hidroizolacijske trake, Bitumenske trake za sprečavanje kapilarnog podizanja vode - Definicije i značajke

HRN EN 13888:2010, Mase za fugiranje keramičkih pločica i ploča - Definicije i specifikacije

HRN EN 14891:2012, Vodonepropusni proizvodi u tekućem obliku za primjenu ispod keramičkih pločica povezanih ljepilom - Zahtjevi, ispitne metode, vrednovanje sukladnosti, razredba i označivanje

HRN EN 14891:2012/Ispr.1:2013, Vodonepropusni proizvodi u tekućem obliku za primjenu ispod keramičkih pločica povezanih ljepilom - Zahtjevi, ispitne metode, vrednovanje sukladnosti, razredba i označivanje

Ispitivanje materijala keramičkih pločica obaviti će se kod proizvođača na osnovu normi HRN EN ISO 10545-1 do 16: 2001.

Sve rezultate ispitivanja izvođač radova mora priložiti u atestnoj dokumentaciji i dostaviti ih na uvid povjerenstvu za tehnički pregled objekta.

Ličilački radovi

Materijali koji se upotrebljavaju kao završna obrada unutarnjih površina zidova i podgleda (razne disperzivne i poludisperzivne boje) moraju se izvesti po tehničkim uvjetima za izvođenje ličilačkih radova po odredbama norme HRN U.F2.012/78.

Materijali koji se koriste moraju zadovoljiti kvalitetu utvrđenu odredbama normi za:

HRN EN 1062-1:2005 – Boje i lakovi – Prekrivni materijali i prekrivni sustavi za vanjske zidove i beton – 1. dio

HRN EN 13300:2002 – Boje i lakovi – Prekrivni materijali i prekrivna sredstva za unutarnje zidove i stropove, razrjeđivi vodom

Materijali moraju zadovoljiti slijedeće uvjete glede kvalitete: otpornosti na pranje, svjetlo, utjecaj temperature, razne kemijske i mehaničke utjecaje i atmosferilije.

Ispitivanje materijala obaviti će se kod proizvođača na osnovu propisanih normi.

Svi radovi moraju biti izvedeni stručno, s odgovarajućom radnom snagom i odgovarajućim kvalitetnim materijalom. Izvođač radova treba upotrijebiti materijale, koji u svemu (boji, vrsti i kvaliteti) odgovaraju uzorku što ga odabere projektant.

Alu-bravarski radovi

Materijali koji se koriste moraju zadovoljiti kvalitetu utvrđenu odredbama Hrvatskih normi:

HRN EN 179:2008, Građevni okovi - Naprave izlaza za nuždu s kvakom ili pritisnom pločom za upotrebu na evakuacijskim putovima, Zahtjevi i ispitne metode

HRN EN 1125:2008, Građevni okovi - Dijelovi izlaza za nuždu s pritisnom šipkom za upotrebu na evakuacijskim putovima, Zahtjevi i ispitne metode

HRN EN 1154:2008, Građevni okovi - Naprave za kontrolirano zatvaranje vrata, Zahtjevi i ispitne metode

HRN EN 1155:2008, Građevni okovi - Električki pogonjene naprave koje zadržavaju okretna vrata u otvorenome položaju, Zahtjevi i ispitne metode

HRN EN 1158:2008, Građevni okovi - Naprave za upravljanje vratima, Zahtjevi i ispitne metode

HRN EN 1935:2003, Građevni okovi - Jednoosovinske šarke, Zahtjevi i ispitne metode

HRN EN 1935/AC:2005, Građevni okovi - Jednoosovinske šarke, Zahtjevi i ispitne metode

HRN EN 12209:2008, Građevni okovi - Brave i zasuni, Mehaničke brave, zasuni i pločice za zaključavanje, Zahtjevi i ispitne metode

HRN EN 13241-1:2011, Industrijska, komercijalna, garažna i ostala ulazna vrata - Norma za proizvod, 1. dio: Proizvodi bez otpornosti na vatru ili svojstva kontrole dima

HRN EN 13561:2008, Vanjska sjenila - Izvedbeni zahtjevi uključujući sigurnost

HRN EN 13659:2008, Zasloni - Izvedbeni zahtjevi uključujući sigurnost

Staklarski radovi

Materijali koji se koriste moraju zadovoljiti kvalitetu utvrđenu odredbama normi za Staklo u graditeljstvu HRN EN 572-1 do 9:2005.

Limarski radovi

Sav rad i materijal te finalni proizvod mora odgovarati postojećim tehničkim propisima. Limarski radovi mogu otpočeti tek kad završe svi prethodni radovi. Podloga mora biti ravna. Nadzorni inženjer treba utvrditi da li limovi

zadovoljavaju uvjete izvedbenog projekta i specifikaciju radova te odobriti liste. Željezni dijelovi koji dolaze u dodir s pocinčanim dijelovima moraju biti odgovarajuće izolirani. Čavli i zakovice moraju biti od istog materijala kao i lim. Vodolovna grla moraju biti propisno spojena na vertikalnu odvodnu instalaciju te dobro ugrađena da istak od olovnog lima bude dovoljno podvučen pod hidroizolaciju.

Materijali koji se koriste moraju zadovoljiti kvalitetu utvrđenu odredbama normi:

HRN EN 14782:2008 – Samonosivi limovi za pokrivanje krovova, vanjska i unutarnja oblaganja, Specifikacija proizvoda i zahtjevi

HRN EN 14783:2008 – Nenosivi limovi i trake za pokrivanje krovova, vanjsko i unutrašnje oblaganje, Specifikacija proizvoda i zahtjevi

Gipsarski radovi

Gipsane ploče i materijal za ugradnju i obradu moraju odgovarati po kvaliteti odredbama normi:

HRN EN 12859:2008 Gipsani blokovi -- Definicije, zahtjevi i ispitne metode

HRN EN 520:2010 – Gipsane ploče -- Definicije, zahtjevi i ispitne metode

HRN EN 12860:2002 – Ljepila na osnovi gipsa za gipsane blokove -- Definicije, zahtjevi i ispitne metode

HRN EN 13815:2008 – Oblikovni elementi od vlaknom ojačanog gipsa -- Definicije, zahtjevi i ispitne metode

HRN EN 13963:2007 – Materijal za obradbu i zaglađivanje spojeva gipsanih ploča -- Definicije, zahtjevi i ispitne metode

HRN EN 13964:2007 – Ovješeni stropovi -- Zahtjevi i ispitne metode

HRN EN 14195:2007 – Metalni profili potkonstrukcija za sustave s gipsanim pločama -- Definicije, zahtjevi i ispitne metode

HRN EN 14190:2008 – Dodatno obrađene gipsane ploče -- Definicije, zahtjevi i ispitne metode

HRN EN 14246:2006 – Gipsani elementi za spuštene stropove -- Definicije, zahtjevi i postupci ispitivanja

HRN EN 14246:2006/Ispr.1:2008 – Gipsani elementi za spuštene stropove -- Definicije, zahtjevi i postupci ispitivanja

HRN EN 14353:2010 – Pomoćni i dodatni metalni profili za uporabu s gipsanim pločama -- Definicije, zahtjevi i ispitne metode

HRN EN 15283-1:2010 – Gipsane ploče s vlaknastim ojačanjem -- Definicije, zahtjevi i ispitne metode -- 1. dio: Gipsane ploče s ojačanjem iz armaturnog vala

HRN EN 15283-2:2010 – Gipsane ploče s vlaknastim ojačanjem -- Definicije, zahtjevi i ispitne metode -- 2. dio: Gipsanovlakanaste ploče

Korištenje i održavanje

Betonska i armirano betonska konstrukcija mora se održavati u stanju projektom predviđene sigurnosti i funkcionalnosti. Prema Tehničkom propisu za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12) kontrole preglede treba vršiti svakih 10 godina, a sastoje se od:

vizualnog pregleda, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine

utvrđivanje progiba glavnih nosivih elemenata konstrukcije pod stalnim opterećenjem

utvrđivanje stanja zaštitnog sloja armature

U slučaju rekonstrukcije ili preinake koja mijenja izgled građevine potrebno je konzultirati projektanta.

Građevina će se koristiti i održavati u skladu s čl. 150 Zakona o gradnji (NN 153/13).

Garantni rok za izvedene radove je u utvrđenom roku, računajući od dana tehničkog pregleda od strane investitora ili nadležne komisije, odnosno dana završetka probnog pogona.

Garantni rok za ugrađenu opremu:

Za opremu za koju je izvođač prabavio ateste i garantne listove prema garantnom listu proizvođača

Za opremu i materijal za koji izvođač nije pribavio garantne listove prema utvrđenom roku Izvođač je dužan u garantnom roku otkloniti o svom trošku sve nedostatke nastale zbog loše ugradbe, slabe kakvoće ugrađene opreme i materijala. U slučaju da to ne učini u utvrđenom roku, investitor može nedostatke ukloniti u vlastitoj režiji ili njihovo uklanjanje povjeriti drugom izvođaču, a sve troškove i štetu naplatiti od zaostalih potraživanja izvođača ili njegove imovine.

Zaključak

Za sve materijale koji se upotrebljavaju u raznim građevinskim i završnim radovima navedenim pod točkom 4 i 5, dokaze o kvaliteti treba priložiti uz atestnu dokumentaciju te ih dostaviti na uvid povjerenstvu za tehnički pregled, a nakon toga predati ih investitoru.

3.3 ARHITEKTONSKI SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA

TLOCRT PRIZEMLJA



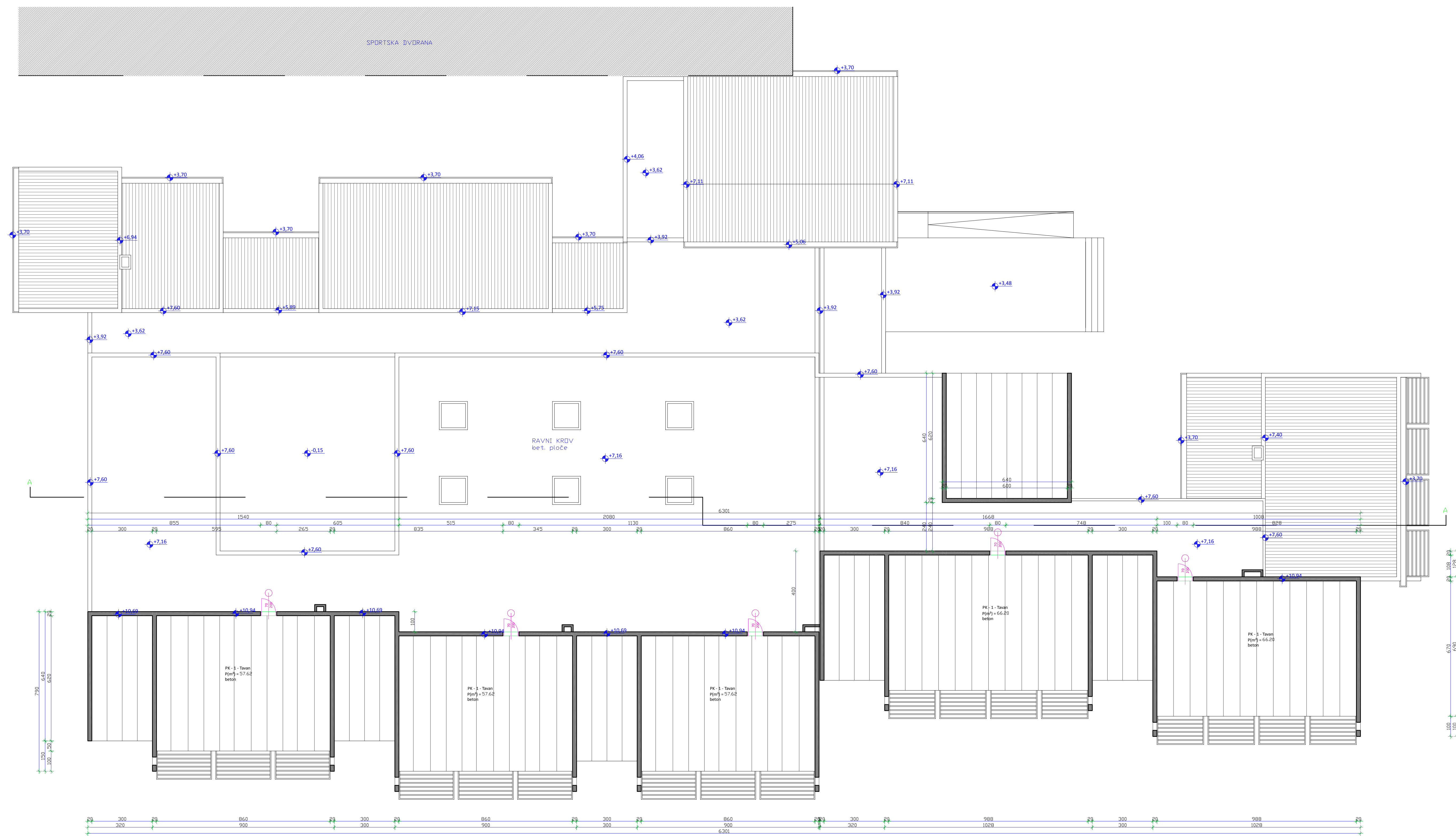
Deltagrad d.o.o. Oš Hanjalska 81, 20000 Dubrovnik	GLAVNI PROJEKT ARHITEKTURE POSTOJEĆE STANJE	1:100	LIST 1
INVESTITOR	Osnovna škola Gruda, Gruda 62, 20215 Gruda		
PROJEKCIJA	Glavni projekt energetske obnove	ZOP	01/7/2017
SADRŽAJ	Tlocrt prizemlja	TD	01/8/2017
GLAVNI PROJEKTANT	Ana Vlašić, mag.ing.arch.		veljača 2017.
PROJEKTANT	Ana Vlašić, mag.ing.arch.		

TLOCRT I KATA



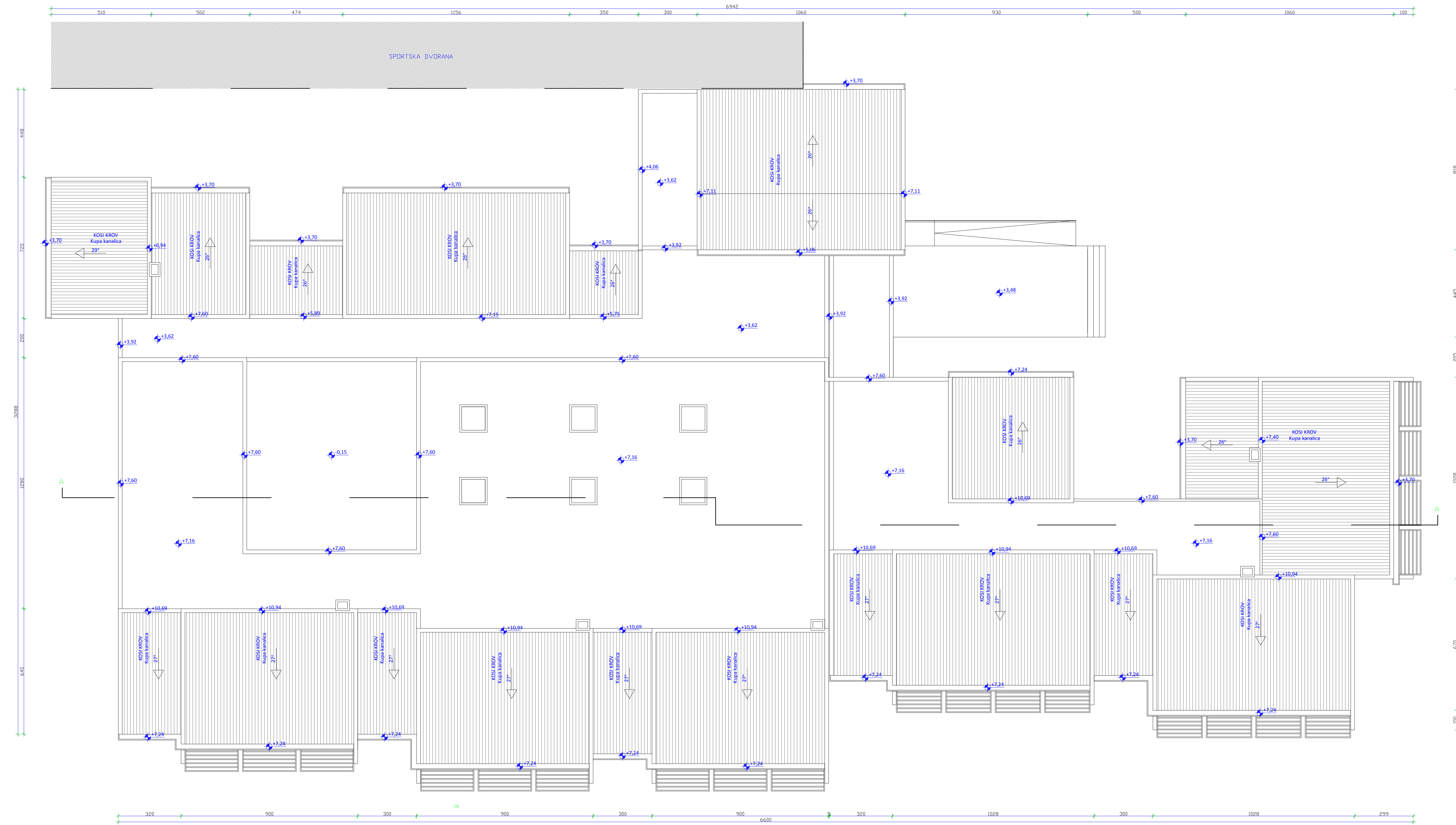
Deltagrad d.o.o. Oštrvačka 81, 20000 Dubrovnik	GLAVNI PROJEKT ARHITEKTURE POSTOJEĆE STANJE	1:100	LIST 2
INVESTITOR	Osonovna škola Gruda, Gruda 62, 20215 Gruda	ZOP	017/2017
PROJEKAT	Glavni projekt energetske obnove	TD	018/2017
SADRŽAJ	Izračit prvog kata		
GLAVNI PROJEKTANT	Ana Vlašić, mag.ing.arch.		veljača 2017.
PROJEKTANT	Ana Vlašić, mag.ing.arch.		

TLOCRT KROVIŠTA



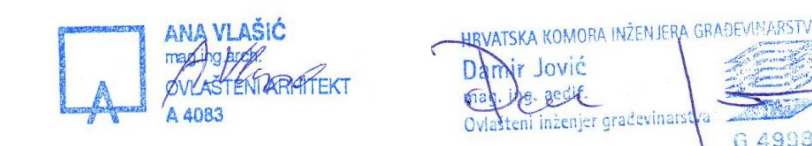
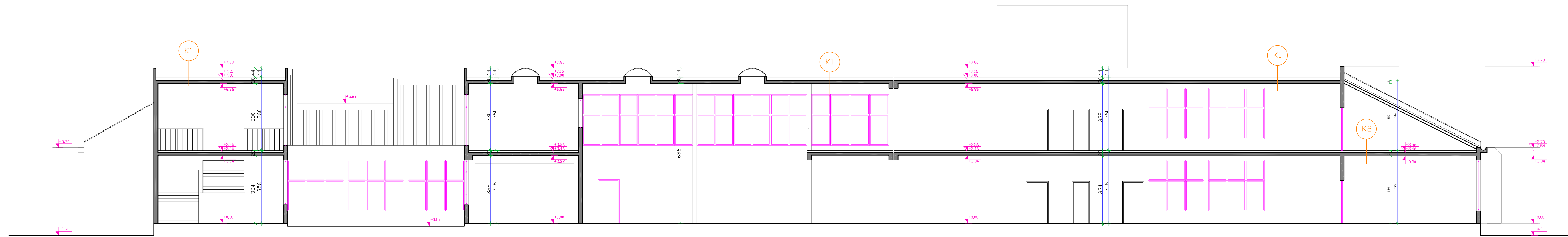
Deltagrad d.o.o.		GLAVNI PROJEKT ARHITEKTURE POSTOJEĆE STANJE		1:100	LIST 3
INVESTITOR	Osonovna škola Gruda, Gruda 62, 20215 Gruda				
PREDMET	Glavni projekt energetske obnove	ZOP	017/2017		
SADRŽAJ	Tlocrt krovšta	TD	018/2017		
GLAVNI PROJEKTANT	Ana Vlašić, mag.ing.arch.			veljača 2017.	
PROJEKTANT	Ana Vlašić, mag.ing.arch.				

TLOCRT KROVNIH PLOHA

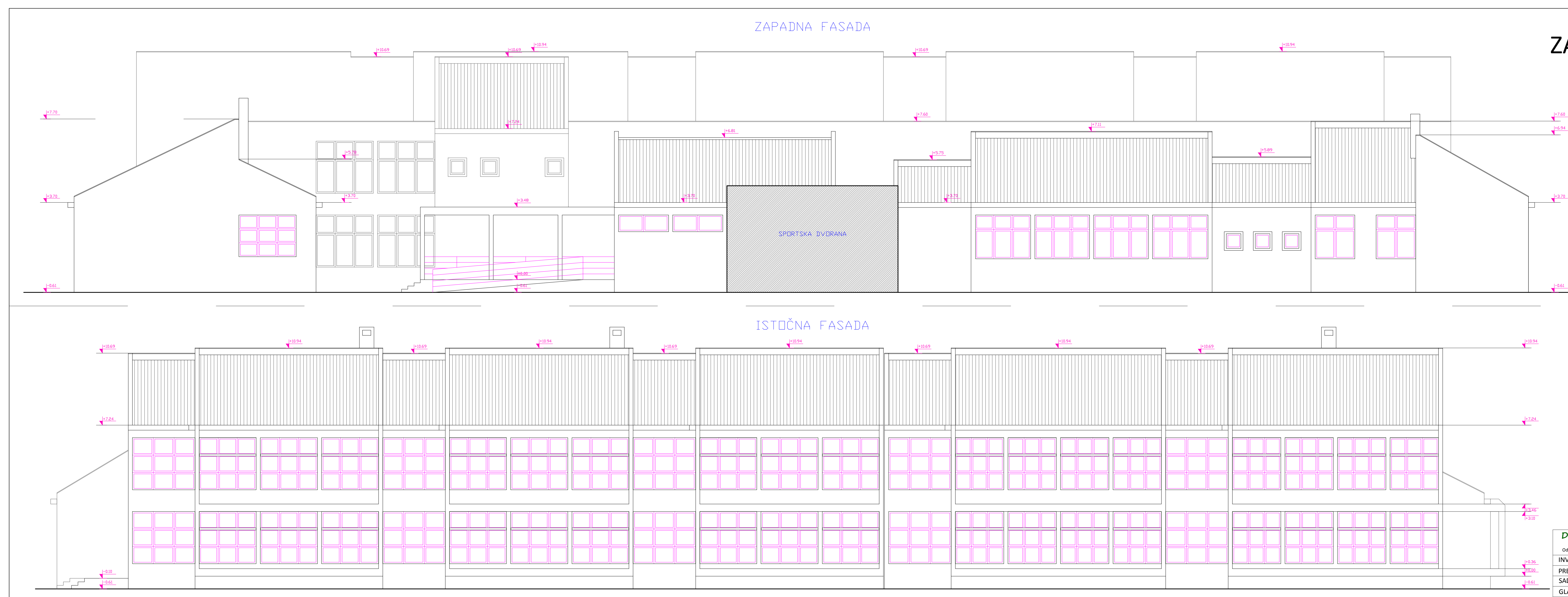


Delta grad d.o.o. <small>Oslovačka 81, 20000 Dubrovnik</small>	GLAVNI PROJEKT ARHITEKTURE POSTOJEĆE STANJE	1:100	LIST 4
INVESTITOR	Osnovna škola Gruda, Gruda 62, 20215 Gruda		
PREDMET	Glavni projekt energetske obnove	ZOP	017/2017
SADRŽAJ	Tlocrt krovnih ploha	TD	018/2017
GLAVNI PROJEKTANT	Ana Vlašić, mag.ing.arch.		veljača 2017.
PROJEKTANT	Ana Vlašić, mag.ing.arch.		

PRESJEK A-A



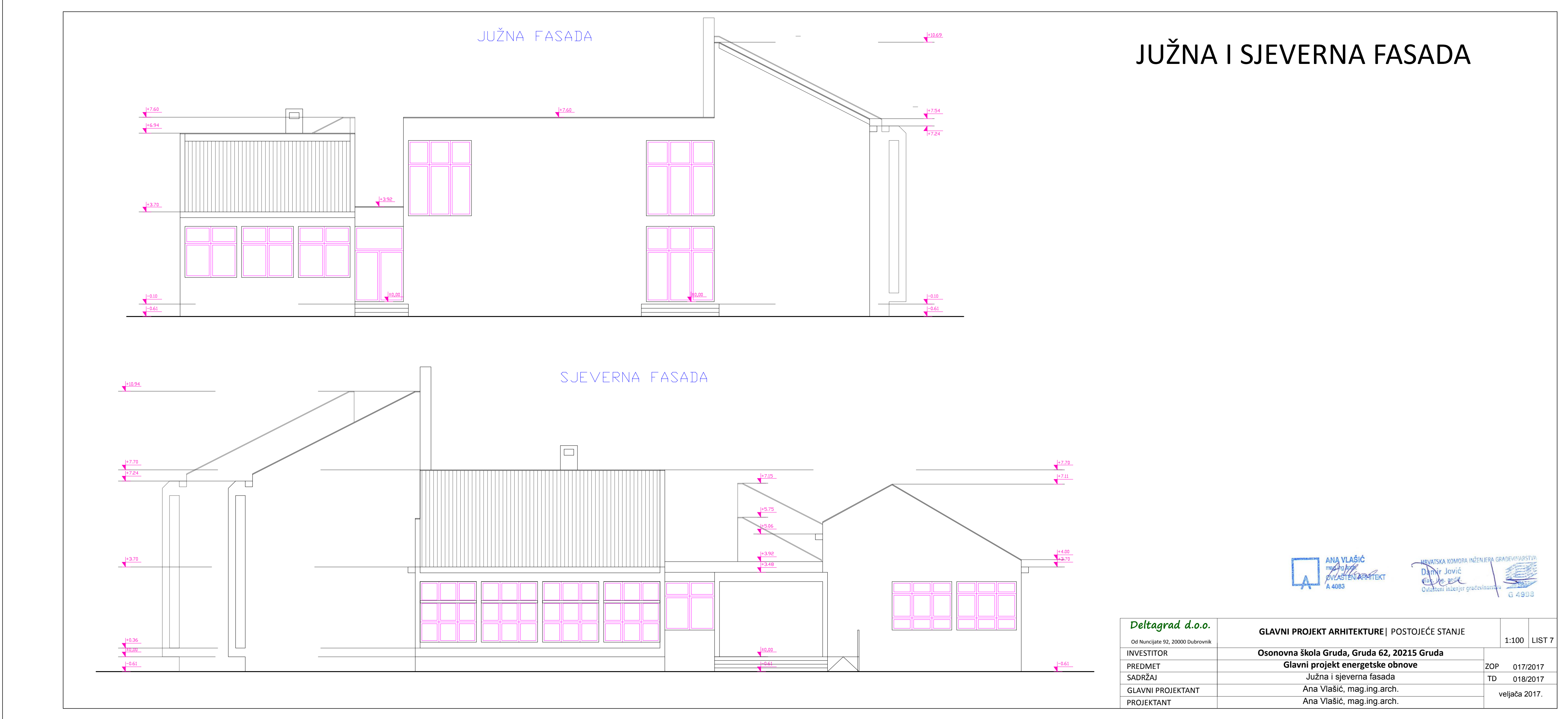
Deltagrad d.o.o. <small>40100 Beograd, Bulevar Oslovačkih vojsnika 10, 11000 Beograd</small>	GLAVNI PROJEKT ARHITEKTURE POSTOJEĆE STANJE	1:100	LIST 6
INVESTITOR	Osnovna škola Gruda, Gruda 62, 20215 Gruda	ZOP	017/2017
PREDMET	Glavni projekt energetske obnove	TD	018/2017
SADRŽAJ	Presjek A-A		
GLAVNI PROJEKTANT	Ana Vlašić, mag.ing.arch.		vejeba 2017.
PROJEKTANT	Ana Vlašić, mag.ing.arch.		



ZAPADNA I ISTOČNA FASADA



Deltagrad d.o.o. <small>Oslovačka 14, 20000 Dubrovnik</small>	GLAVNI PROJEKT ARHITEKTURE POSTOJEĆE STANJE	1:100	LIST 6
INVESTITOR	Osnovna škola Gruda, Gruda 62, 20215 Gruda		
PREDMET	Glavni projekt energetske obnove	ZDP	01/2017
SADRŽAJ	Zapadna i istočna fasada	TD	01/2017
GLAVNI PROJEKTANT	Ana Vlačić, mag.ing.arch.		veljaka 2017.
PROJEKTANT	Ana Vlačić, mag.ing.arch.		



Deltagrad d.o.o.	GLAVNI PROJEKT ARHITEKTURE POSTOJEĆE STANJE	1:100	LIST 7
<small>Oslovačka ul. 20000 Osijek</small>	Osonova škola Gruda, Gruda 62, 20215 Gruda	ZOP	01/2017
INVESTITOR	Glavni projekt energetske obnove	TD	01/2017
PREDMET	Južna i sjeverna fasada		
SADRŽAJ	Ana Vlašić, mag.ing.arch.		veljača 2017.
GLAVNI PROJEKTANT	Ana Vlašić, mag.ing.arch.		
PROJEKTANT	Ana Vlašić, mag.ing.arch.		

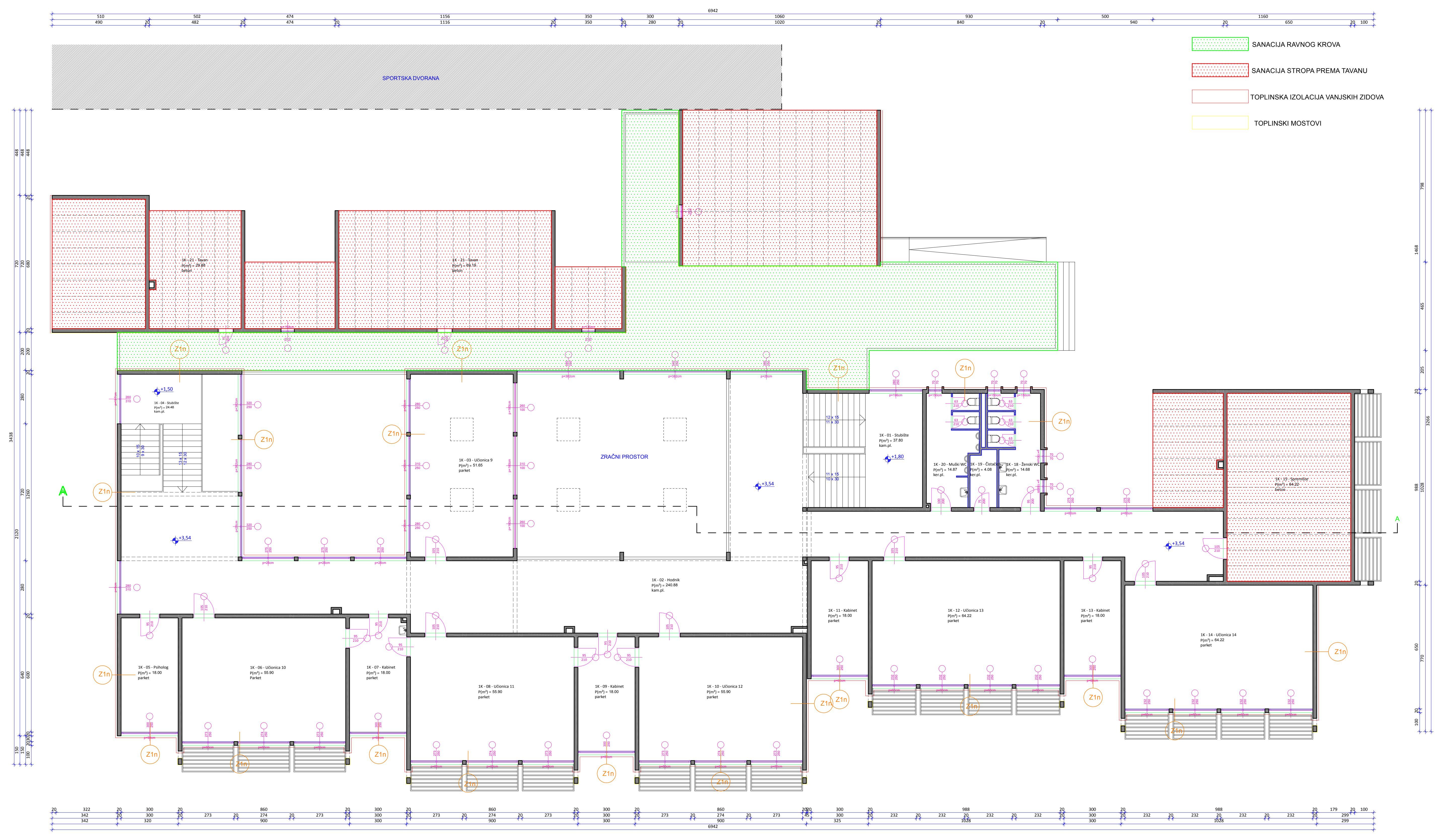
3.4 PROJEKT PLANIRANOG STANJA

TLOCRT PRIZEMLJA



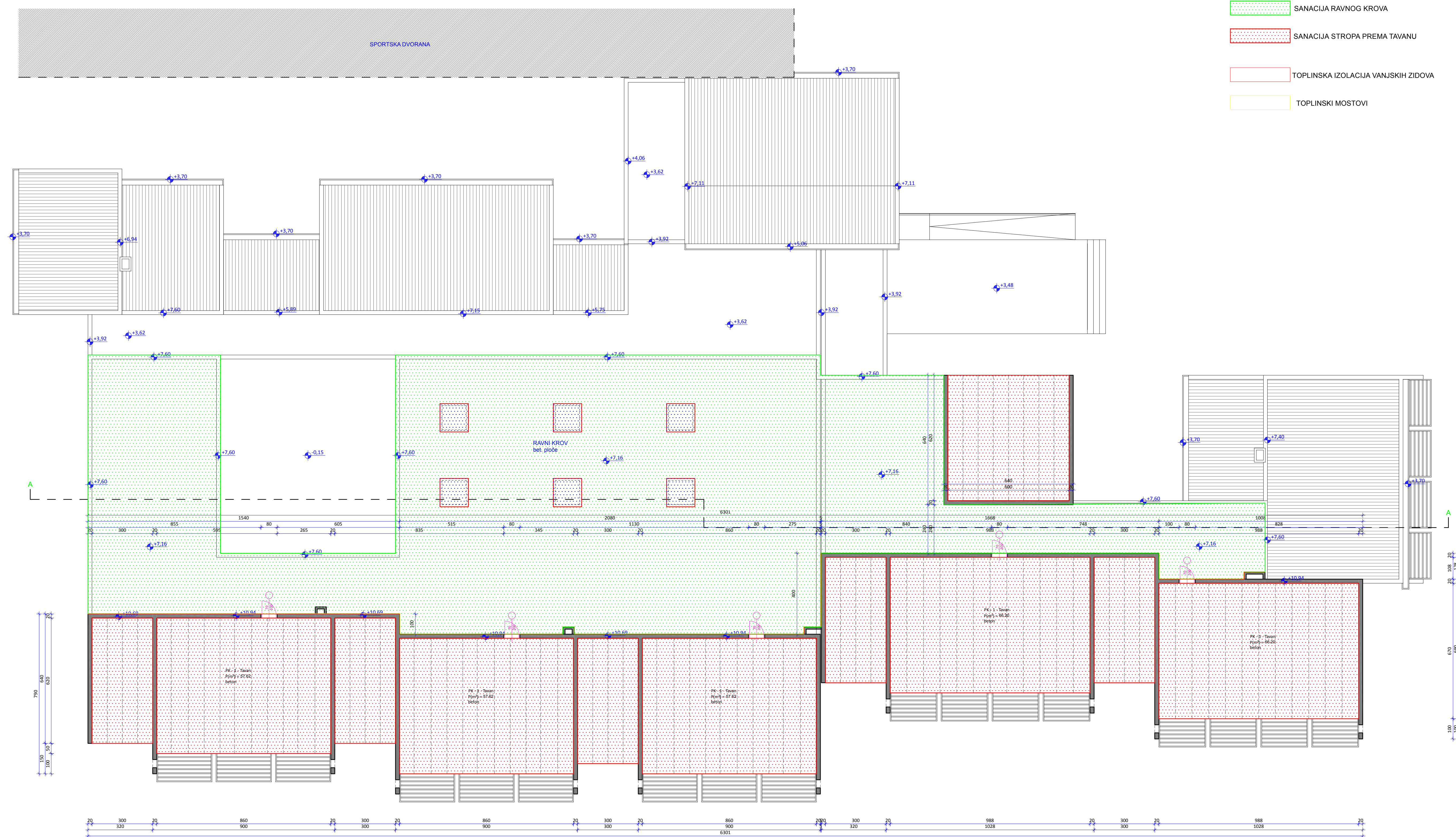
Deltaograd d.o.o. Oštrvačka 81, 20000 Dubrovnik	GLAVNI PROJEKT ARHITEKTURE PLANIRANO STANJE	1:100	LIST 1
INVESTITOR	Osnovna škola Gruda, Gruda 62, 20215 Gruda	ZDP	017/2017
PROJEKAT	Glavni projekt energetske obnove	TD	018/2017
SADRŽAJ	Tlocrt prizemlja		
GLAVNI PROJEKTANT	Ana Vlašić, mag.ing.arch.		veljača 2017.
PROJEKTANT	Ana Vlašić, mag.ing.arch.		

TLOCRT I KATA



Deltagrad d.o.o. Oštrvačka 81, 20000 Dubrovnik	GLAVNI PROJEKT ARHITEKTURE PLANIRANO STANJE	1:100	LIST 2
INVESTITOR	Osnovna škola Gruda, Gruda 62, 20215 Gruda	ZOP	017/2017
PREDMET	Glavni projekt energetske obnove	TD	019/2017
SADRŽAJ	Tlocrt prvog kata		
GLAVNI PROJEKTANT	Ana Vlašić, mag.ing.arch.		veljača 2017.
PROJEKTANT	Ana Vlašić, mag.ing.arch.		

TLOCRT KROVIŠTA

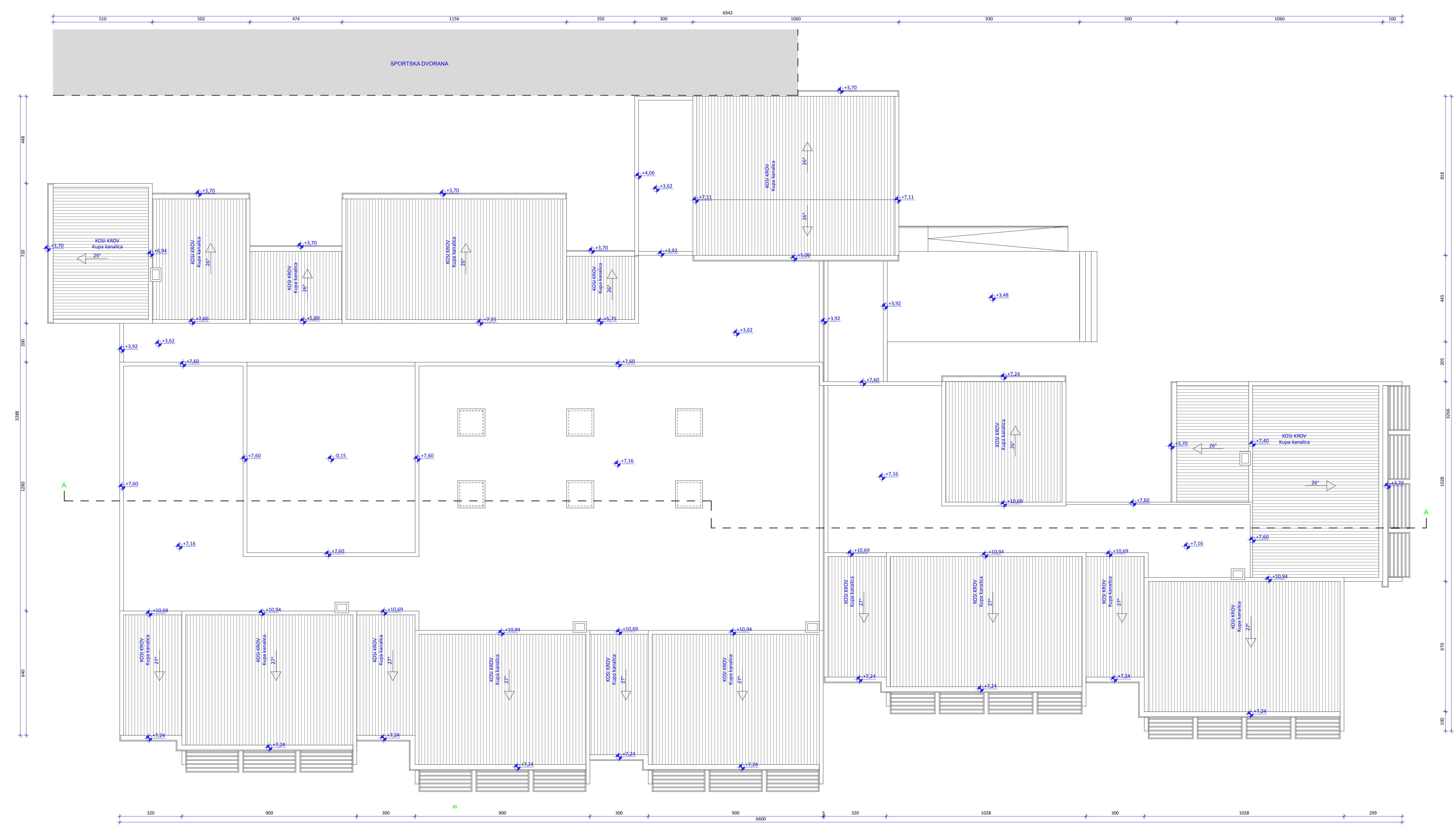


- SANACIJA RAVNOG KROVA
- SANACIJA STROPA PREMA TAVANU
- TOPLINSKA IZOLACIJA VANJSKIH ZIDOVA
- TOPLINSKI MOSTOVI



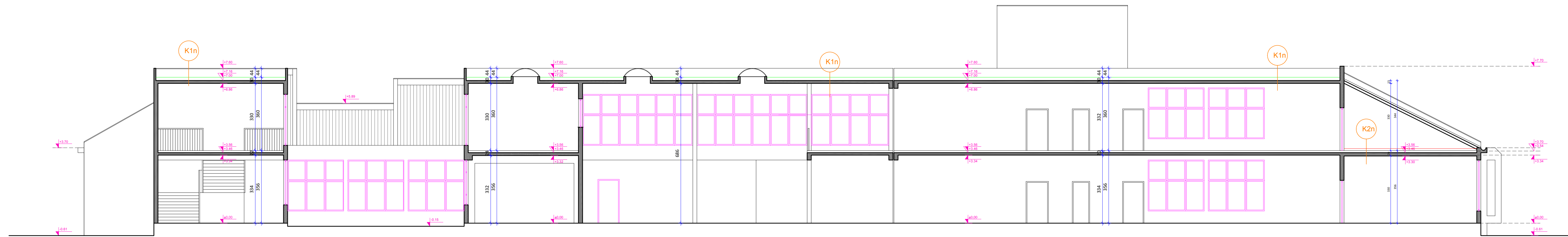
Deltagrad d.o.o.		GLAVNI PROJEKT ARHITEKTURE PLANIRANO STANJE		1:100	LIST 3
INVESTITOR	Osnovna škola Gruda, Gruda 62, 20215 Gruda				
PREDMET	Glavni projekt energetske obnove	ZOP	017/2017		
SADRŽAJ	Tlocrt krovšta	TD	018/2017		
GLAVNI PROJEKTANT	Ana Vlačić, mag.ing.arch.			veljača 2017.	
PROJEKTANT	Ana Vlačić, mag.ing.arch.				

TLOCRT KROVNIH PLOHA



Deltagrad d.o.o. <small>Dr. Marjanje 81, 20000 Dubrovnik</small>	GLAVNI PROJEKT ARHITEKTURE PLANIRANO STANJE	1:100	LIST 4
INVESTITOR	Osonovna škola Gruda, Gruda 62, 20215 Gruda		
PROJEKAT	Glavni projekt energetske obnove	ZOP	017/2017
SADRŽAJ	Tlocrt krovnih ploha	TD	018/2017
GLAVNI PROJEKTANT	Ana Vlačić, mag.ing.arch.		veljača 2017.
PROJEKTANT	Ana Vlačić, mag.ing.arch.		

PRESJEK A-A



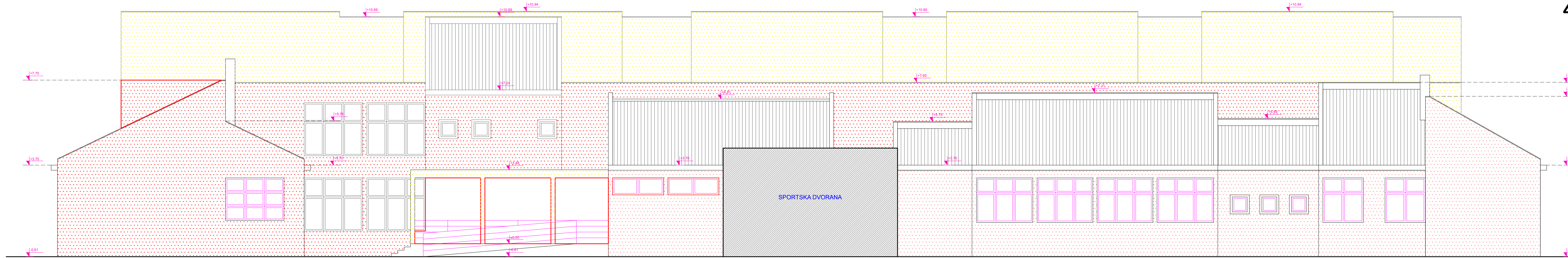
SANACIJA RAVNOG KROVA
 SANACIJA STROPA PREMA TAVANU

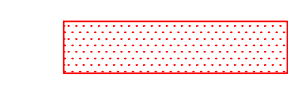



Deltograd d.o.o. <small>40100 Beograd, Bulevar Oslobođenja 10, 21000 Dubrovnik</small>	GLAVNI PROJEKT ARHITEKTURE PLANIRANO STANJE	1:100	LIST 6
INVESTITOR	Osnovna škola Gruda, Gruda 62, 20215 Gruda	ZOP	017/2017
PREDMET	Glavni projekt energetske obnove	TD	018/2017
SADRŽAJ	Presjek A-A		
GLAVNI PROJEKTANT	Ana Vlačić, mag.ing.arch.		
PROJEKTANT	Ana Vlačić, mag.ing.arch.		vejeba 2017.

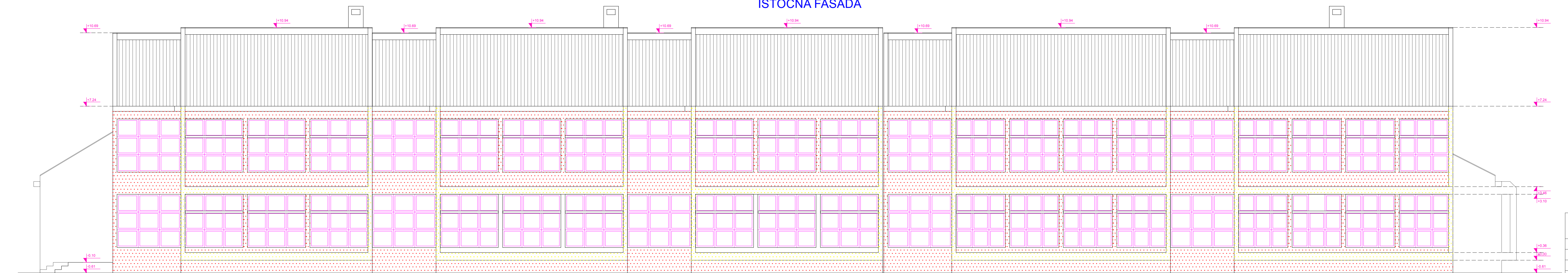
ZAPADNA FASADA

ZAPADNA I ISTOČNA FASADA

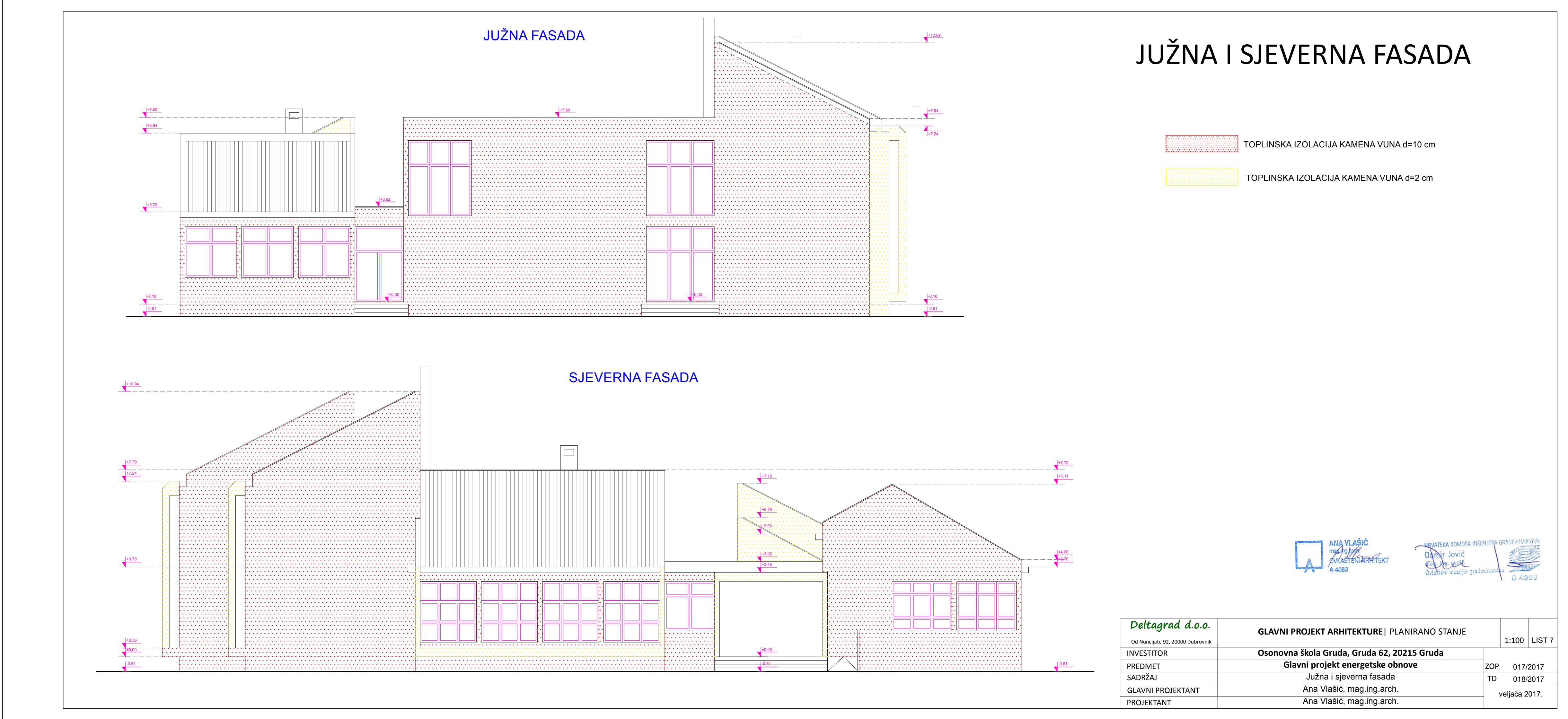


-  TOPLINSKA IZOLACIJA KAMENA VUNA d=10 cm
-  TOPLINSKA IZOLACIJA KAMENA VUNA d=2 cm

ISTOČNA FASADA



Deltagrad d.o.o. <small>Oslovačka 14, 20000 Dubrovnik</small>	GLAVNI PROJEKT ARHITEKTURE PLANIRANO STANJE	1:100	LIST 6
INVESTITOR	Osnovna škola Gruda, Gruda 62, 20215 Gruda	ZDP	017/2017
PREDMET	Glavni projekt energetske obnove	TD	018/2017
SADRŽAJ	Zapadna i istočna fasada		
GLAVNI PROJEKTANT	Ana Vlašić, mag.ing.arch.		veljača 2017.
PROJEKTANT	Ana Vlašić, mag.ing.arch.		



JUŽNA I SJEVERNA FASADA

- TOPLINSKA IZOLACIJA KAMENA VUNA d=10 cm
- TOPLINSKA IZOLACIJA KAMENA VUNA d=2 cm



Deltagrad d.o.o.	GLAVNI PROJEKT ARHITEKTURE PLANIRANO STANJE		
<small>Oslovačka ulica 16, 20000 Osijek</small>	Osonova škola Gruda, Gruda 62, 20215 Gruda		1:100 LIST 7
INVESTITOR	Osonova škola Gruda, Gruda 62, 20215 Gruda	ZOP	01/2017
PREDMET	Glavni projekt energetske obnove	TD	01/2017
SADRŽAJ	Južna i sjeverna fasada		
GLAVNI PROJEKTANT	Ana Vlačić, mag.ing.arch.		veljača 2017.
PROJEKTANT	Ana Vlačić, mag.ing.arch.		

4 ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

4.1 TEHNIČKI OPIS

Energetska obnova zgrade planira se izvesti na način da se vanjska ovojnica rekonstruira (vanjski zidovi, ravni krov, strop prema tavanu, vanjska stolarija) po uzoru na izvorno stanje ali u cilju postizanja boljih koeficijenata prolaska topline kroz elemente ovojnice, a sve u cilju uštede energije za grijanje i glađenje.

Ustanovljeno je da je moguće implementirati mjere za energetske obnovu čime se postiže značajna ušteda energije. Zgrada je prema članku 5. Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljavati u slučaju požara (NN 29/13) svrstana u podskupinu visokih zgrada, te se Tablicom 4. za komponentu izolacijskog sloja zahtjeva reakcija na požar najmanje A2 prema HRN EN13501-1.

Slijedom navedenog, ovim tehničkim rješenjem predviđena je izvedba toplinske izolacije na sljedećim građevinskim dijelovima: - pročelja zapadnog dijela zgrade oblažu se ETICS toplinsko izolacijskim sustavom od kamene vune slojem debljine toplinske izolacije 10 cm. Toplinska izolacija krovšta zgrade izvesti će se na način da će se stropna armiranobetonska ploča toplinski izolirati slojem mineralne vune debljine 25 cm s vanjske strane (prema negrijanom tavanu), uz završnu obradu (estrih). Toplinska izolacija ravnog krovšta zgrade izvesti će se na način da će se toplinska izolacija postaviti s vanjske strane i to sloj kamene vune debljine 20 cm uz završnu obradu (estrih i hidroizolacija). Zamjena vanjske stolarije od aluminijskih profila s neprekinutim toplinskim mostom novom, energetski učinkovitom, od PVC profila s dvostrukim izolacijskim ustakljenjem.

Vanjski zidovi zgrade izrađeni su od šupljih betonskih blokova debljine 20 cm. Koeficijent prolaska topline kroz postojeće vanjske zidove iznosi $U=1,26 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ugradnjom toplinske izolacije od kamene vune debljine 10 cm s vanjske strane zida postiže se koeficijent prolaska topline $U=0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$ što zadovoljava propisani tehnički uvjet.

Postojeda stolarija $U_w=3,50 \text{ W/m}^2\text{K}$; zamjenjuje se PVC stolarijom s dvostrukim IZO ostakljenjem $U_w=1,16 \text{ W/m}^2\text{K}$, što zadovoljava propisani tehnički uvjet.

Predložene mjere ukupno rezultiraju smanjenjem potrošnje energije i to za 107.870 kWh/a. Implementiranim mjerama i proračunom zgrada bi bila smještena u energetski razred A+.

Projektom energetske obnove ovojnice zgrade dano je rješenje obnove vanjske ovojnice (pročelja) zgrade zadovoljavajući projektni zadatak o zadovoljavanju potrebnih minimalnih tehničkih uvjeta prema Popisu tehničkih uvjeta MGIPU.

Ušteda koja je ostvarena prilikom implementiranja mjera obnove vanjske ovojnice iznosi 107870 kWh/a, odnosno 89 % (>50 %).

Smanjenje emisije CO₂ 31.279 tCO₂ god.

4.2 ISKAZ POVRŠINA I OBRAČUNSKE VELIČINE ZGRADE

Obujam grijanog dijela, V_e (m ³):	8.752,26
Neto obujam, V (m ³):	6.651,72
Korisna površina, A_K (m ²):	1.997,03
Bruto podna površina, A_f (m ²):	2.477,89
Vanjska površina grijanog dijela, A (m ²):	4.720,61
Faktor oblika, f_o (m ⁻¹):	0,54

4.3 PRIKAZ GRAĐEVNIH DIJELOVA I SLOJEVA PRIJE I NAKON OBNOVE

STANJE PRIJE OBNOVE

Vanjski zidovi

✘ **Z1, U=1,26 W/m²K, (U_{dop}=0,45 W/m²K)**

- 1 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700), d=2(cm), λ=0,85 (W/mK), r=0,3 (m), m'=34 (kg/m²)
- 2 1.21 - šuplji blokovi od betona (2000), d=20(cm), λ=1,4 (W/mK), r=6 (m), m'=400 (kg/m²)
- 3 3.12 - toplinsko-izolacijska žbuka (400), d=5(cm), λ=0,11 (W/mK), r=1 (m), m'=20 (kg/m²)

Prozori

✘ **P2, U=3,50 W/m²K, (U_{dop}=1,80 W/m²K)**

U_f=5,90 W/m²K, U_w=2,90 W/m²K, F_f=0,80, g_{okom.}=0,60, F_{c,H}=1,00, F_{c,C}=1,00

Krovni prozori

✘ **P3, U=3,08 W/m²K, (U_{dop}=1,80 W/m²K)**

U_f=3,50 W/m²K, U_w=2,90 W/m²K, F_f=0,70, g_{okom.}=0,60, F_{c,H}=0,90, F_{c,C}=0,90

Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

✘ **K1, U=3,07 W/m²K, (U_{dop}=0,30 W/m²K)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=1(cm), λ=1 (W/mK), r=0,35 (m), m'=18 (kg/m²)
- 2 armirani beton, d=16(cm), λ=2,5 (W/mK), r=20,8 (m), m'=400 (kg/m²)
- 3 parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2 mm, d=0,02(cm), λ=203 (W/mK), r=160 (m), m'=0,54 (kg/m²)
- 4 2.03 - beton (2400), d=10(cm), λ=2,5 (W/mK), r=13 (m), m'=240 (kg/m²)
- 5 3.19 - cementni estrih (2000), d=1(cm), λ=1,6 (W/mK), r=0,5 (m), m'=20 (kg/m²)
- 6 hidroizolacijski sloj - EN 13788 Dodatak C, d=1(cm), λ=0,2 (W/mK), r=50 (m), m'=11 (kg/m²)
- 7 2.03 - beton (2400), d=4(cm), λ=2,5 (W/mK), r=5,2 (m), m'=96 (kg/m²)

Stropovi prema tavanu

✘ **MK, U=4,42 W/m²K, (U_{dop}=0,30 W/m²K)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=1(cm), λ=1 (W/mK), r=0,35 (m), m'=18 (kg/m²)
- 2 armirani beton, d=19(cm), λ=2,5 (W/mK), r=24,7 (m), m'=475 (kg/m²)

STANJE NAKON OBNOVE

Z1n, U=0,28 W/m2K, (Udop=0,45 W/m2K)

- 1 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,85 (\text{W/mK})$, $r=0,3 (\text{m})$, $m'=34 (\text{kg/m}^2)$
- 2 1.21 - šuplji blokovi od betona (2000), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=1,4 (\text{W/mK})$, $r=6 (\text{m})$, $m'=400 (\text{kg/m}^2)$
- 3 3.12 - toplinsko-izolacijska žbuka (400), $d=5(\text{cm})$, $\lambda=0,11 (\text{W/mK})$, $r=1 (\text{m})$, $m'=20 (\text{kg/m}^2)$
- 4 Građevinsko ljepilo, $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=1 (\text{W/mK})$, $r=0,25 (\text{m})$, $m'=8 (\text{kg/m}^2)$
- 5 kamena vuna, $d=10(\text{cm})$, $\lambda=0,036 (\text{W/mK})$, $r=0,12 (\text{m})$, $m'=9 (\text{kg/m}^2)$
- 6 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 (\text{W/mK})$, $r=1 (\text{m})$, $m'=5,5 (\text{kg/m}^2)$
- 7 3.16 - silikatna žbuka (1800), $d=0,4(\text{cm})$, $\lambda=0,9 (\text{W/mK})$, $r=0,28 (\text{m})$, $m'=7,2 (\text{kg/m}^2)$

P2n - PVC 2x staklo novo, U=1,16 W/m2K, (Udop=1,80 W/m2K)

Uf=1,40 W/m2K, Uw=1,10 W/m2K, Ff=0,80, gokom.=0,60, Fc,H=1,00, Fc,C=1,00

Krovni prozori

P3n PVC novo, U=1,19 W/m2K, (Udop=1,80 W/m2K)

Uf=1,40 W/m2K, Uw=1,10 W/m2K, Ff=0,70, gokom.=0,60, Fc,H=0,90, Fc,C=0,90

Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

K1n, U=0,17 W/m2K, (Udop=0,30 W/m2K)

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=1(\text{cm})$, $\lambda=1 (\text{W/mK})$, $r=0,35 (\text{m})$, $m'=18 (\text{kg/m}^2)$
- 2 armirani beton, $d=16(\text{cm})$, $\lambda=2,5 (\text{W/mK})$, $r=20,8 (\text{m})$, $m'=400 (\text{kg/m}^2)$
- 3 kamena vuna, $d=20(\text{cm})$, $\lambda=0,036 (\text{W/mK})$, $r=0,24 (\text{m})$, $m'=18 (\text{kg/m}^2)$
- 4 5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,14 (\text{W/mK})$, $r=300 (\text{m})$, $m'=3,6 (\text{kg/m}^2)$
- 5 3.19 - cementni estrih (2000), $d=5 (\text{cm})$, (* sloj ne ulazi u proračun)
- 6 3.18 - cementni mort (2000), $d=2 (\text{cm})$, (* sloj ne ulazi u proračun)
- 7 4.04 - kamene ploče, $d=5 (\text{cm})$, (* sloj ne ulazi u proračun)

Stropovi prema tavanu

MKn, U=0,17 W/m2K, (Udop=0,30 W/m2K)

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=1(\text{cm})$, $\lambda=1 (\text{W/mK})$, $r=0,35 (\text{m})$, $m'=18 (\text{kg/m}^2)$
- 2 armirani beton, $d=19(\text{cm})$, $\lambda=2,5 (\text{W/mK})$, $r=24,7 (\text{m})$, $m'=475 (\text{kg/m}^2)$
- 3 kamena vuna, $d=20(\text{cm})$, $\lambda=0,036 (\text{W/mK})$, $r=0,24 (\text{m})$, $m'=18 (\text{kg/m}^2)$
- 4 PVC folija mekana, $d=0,1(\text{cm})$, $\lambda=0,19 (\text{W/mK})$, $r=42 (\text{m})$, $m'=1,2 (\text{kg/m}^2)$
- 5 3.19 - cementni estrih (2000), $d=5(\text{cm})$, $\lambda=1,6 (\text{W/mK})$, $r=2,5 (\text{m})$, $m'=100 (\text{kg/m}^2)$

4.4 POSTOJEĆE STANJE

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

Naziv zgrade ili dijela zgrade	Osnovna škola Gruda
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	k.č.br. 215 k.o. Gruda [306533] Gruda 65 Gruda [20215]; 52 m.n.v.
Mjesec i godina izrade projekta	veljača, 2017.
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	4.683,23
Obujam grijanog dijela zgrade V _e (m ³)	8.752,26
Faktor oblika zgrade fo (m ⁻¹)	0,54
Ploština korisne površine zgrade A _k (m ²)	1.997,03
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	26
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	DUBROVNIK, n.v.: 52 m
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka naj-hladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	9,3
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka naj-toplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	25,7

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/a]	237.057,69	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/(m ² ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	75,00	118,71
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd [kWh/a]	121.581,00	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''H,nd [kWh/(m ² ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	19,88	60,88
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	61.661,99	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade Q''C,nd [kWh/(m ² ·a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	30,88

Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''H,nd [kWh/(m²·a)] i Q''C,nd [kWh/(m²·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko su specifične vrijednosti Edel i Eprim niže za najmanje 20% od dopuštenih vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	-	-
Omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	-
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	-
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	-
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	-
	Najmanje 50% iz topline okoline	-
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	-
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42. stavak 2.		-
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne toplinske energije za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade Q^*H_{nd}	-	
Najmanje 4 m ² ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)	-	-
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0.80	1.44
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	6.741,84	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem $H_{Ve,adj}$ (W/K)	1.773,84	
Ukupni godišnji gubici topline Q_I (kWh)	228.250,00	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)	87.469,91	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)	244.688,00	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)	332.157,91	

Lokacija zgrade:

Ulica, kućni broj: Gruda 65
Poštanski broj: Gruda [20215]
Katastarska općina: Gruda [306533]
Katastarska čestica: 215
Namjena zgrade: NSZ2 - Školske i fakultetske zgrade, vrtići i druge odgojne i obrazovne ustanove
Nova zgrada:
Godina izgradnje: 1984
Etažnost: P + 1
Meteorološka postaja: DUBROVNIK
Nadmorska visina: 52 mnv (meteorološka postaja); 52 mnv (lokacija zgrade)
Referentna klima: PRIMORSKA HRVATSKA

Investitor:

Naziv:
Ulica, kućni broj:
Poštanski broj:

Ostali podaci iz projekta:

Naziv zgrade:
Glavni projektant:
Zajednička oznaka projekta:

Projektant:
Tehnički dnevnik:

Geometrijske karakteristike zgrade:

Obujam grijanog dijela, V_e (m ³):	8.752,26
Neto obujam, V (m ³):	6.651,72
Korisna površina, A_K (m ²):	1.997,03
Bruto podna površina, A_f (m ²):	2.477,89
Vanjska površina grijanog dijela, A (m ²):	4.683,23
Faktor oblika, f_o (m ⁻¹):	0,54

Meteorološki podaci:

Vanjska temperatura i vlaga zraka:

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
temperatura, Θ_e (°C)	9,4	9,3	11,5	14,4	19,2	23,1	25,5	25,7	21,6	18,0	13,8	10,4
vlaga, φ_e (°C)	59,0	56,0	61,0	64,0	64,0	63,0	57,0	60,0	60,0	63,0	62,0	59,0

Gustoća globalnog sunčeva zračenja, I (MJ/m²)

nagib (°)	orijentacija	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	Hor	188	257	417	528	680	758	783	692	517	365	205	165
15	S	247	317	471	555	682	745	778	718	578	445	266	222
15	SE	229	299	455	548	682	750	781	712	561	421	247	205
15	SW	229	299	455	548	682	750	781	712	561	421	247	205
15	E	189	257	415	524	672	749	774	685	515	365	206	166
15	W	189	257	415	524	672	749	774	685	515	365	206	166
15	NE	148	211	369	492	654	740	758	648	459	302	162	126
15	NW	122	211	345	492	640	740	742	648	431	302	136	126
15	N	122	185	345	476	640	725	742	628	431	267	136	101
30	S	293	361	501	556	657	704	741	711	608	503	313	268
30	SE	259	328	476	549	664	720	756	709	583	460	278	234
30	SW	259	328	476	549	664	720	756	709	583	460	278	234
30	E	189	255	408	509	650	722	748	667	506	362	206	166
30	W	189	255	408	509	650	722	748	667	506	362	206	166
30	NE	119	173	318	442	603	689	701	583	395	247	130	101
30	NW	92	173	258	442	564	689	651	583	325	247	96	101
30	N	92	116	258	401	564	644	651	529	325	161	96	82
45	S	324	386	507	532	604	633	673	670	607	533	344	299
45	SE	276	341	476	530	625	669	706	680	581	476	295	252
45	SW	276	341	476	530	625	669	706	680	581	476	295	252
45	E	186	249	393	485	615	682	707	635	487	354	202	164
45	W	186	249	393	485	615	682	707	635	487	354	202	164
45	NE	93	147	277	391	539	617	624	512	340	209	104	78
45	NW	87	147	181	391	460	617	526	512	210	209	91	78
45	N	87	107	181	310	460	528	526	405	210	130	91	78
60	S	337	391	487	483	527	539	577	598	575	534	356	314
60	SE	280	338	456	492	565	596	634	626	553	469	298	257
60	SW	280	338	456	492	565	596	634	626	553	469	298	257
60	E	178	237	369	451	567	627	652	590	458	336	193	157
60	W	178	237	369	451	567	627	652	590	458	336	193	157
60	NE	81	109	238	344	475	543	548	449	296	159	85	72
60	NW	81	109	162	344	339	543	379	449	160	159	85	72
60	N	81	100	162	217	339	389	379	265	160	123	85	72
75	S	331	374	444	415	431	429	462	499	512	506	348	312
75	SE	269	319	417	436	489	509	543	550	502	440	285	249
75	SW	269	319	417	436	489	509	543	550	502	440	285	249
75	E	165	218	336	406	507	560	584	533	418	310	179	146
75	W	165	218	336	406	507	560	584	533	418	310	179	146
75	NE	74	92	175	291	415	475	480	385	224	117	78	66
75	NW	74	92	149	291	228	475	229	385	151	117	78	66
75	N	74	92	149	186	228	243	229	197	151	115	78	66
90	S	308	338	379	330	326	312	337	383	425	451	322	292
90	SE	245	284	362	368	404	413	443	459	431	390	258	228
90	SW	245	284	362	368	404	413	443	459	431	390	258	228
90	E	147	194	295	354	439	484	506	464	368	276	159	131
90	W	147	194	295	354	439	484	506	464	368	276	159	131
90	NE	67	84	135	204	321	379	375	273	146	107	70	59
90	NW	67	84	135	204	209	379	209	273	141	107	70	59
90	N	67	84	135	170	209	211	209	185	141	107	70	59

POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

Vanjski zidovi

✘ **Z1, U=1,26 W/m2K, (Udop=0,45 W/m2K)**

- 1 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,85 (\text{W/mK})$, $r=0,3 (\text{m})$, $m'=34 (\text{kg/m}^2)$
- 2 1.21 - šuplji blokovi od betona (2000), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=1,4 (\text{W/mK})$, $r=6 (\text{m})$, $m'=400 (\text{kg/m}^2)$
- 3 3.12 - toplinsko-izolacijska žbuka (400), $d=5(\text{cm})$, $\lambda=0,11 (\text{W/mK})$, $r=1 (\text{m})$, $m'=20 (\text{kg/m}^2)$

Prozori

✓ **P1, U=1,16 W/m2K, (Udop=1,80 W/m2K)**

$U_f=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,70$, $g_{\text{okom.}}=0,60$, $F_{c,H}=1,00$, $F_{c,C}=1,00$

✘ **P2, U=3,50 W/m2K, (Udop=1,80 W/m2K)**

$U_f=5,90 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=2,90 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,80$, $g_{\text{okom.}}=0,60$, $F_{c,H}=1,00$, $F_{c,C}=1,00$

Krovni prozori

✘ **P3, U=3,08 W/m2K, (Udop=1,80 W/m2K)**

$U_f=3,50 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=2,90 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,70$, $g_{\text{okom.}}=0,60$, $F_{c,H}=0,90$, $F_{c,C}=0,90$

Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

✘ **K1, U=3,07 W/m2K, (Udop=0,30 W/m2K)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=1(\text{cm})$, $\lambda=1 (\text{W/mK})$, $r=0,35 (\text{m})$, $m'=18 (\text{kg/m}^2)$
- 2 armirani beton, $d=16(\text{cm})$, $\lambda=2,5 (\text{W/mK})$, $r=20,8 (\text{m})$, $m'=400 (\text{kg/m}^2)$
- 3 parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije $d=0,2 \text{ mm}$, $d=0,02(\text{cm})$, $\lambda=203 (\text{W/mK})$, $r=160 (\text{m})$, $m'=0,54 (\text{kg/m}^2)$
- 4 2.03 - beton (2400), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=2,5 (\text{W/mK})$, $r=13 (\text{m})$, $m'=240 (\text{kg/m}^2)$
- 5 3.19 - cementni estrih (2000), $d=1(\text{cm})$, $\lambda=1,6 (\text{W/mK})$, $r=0,5 (\text{m})$, $m'=20 (\text{kg/m}^2)$
- 6 hidroizolacijski sloj - EN 13788 Dodatak C, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=0,2 (\text{W/mK})$, $r=50 (\text{m})$, $m'=11 (\text{kg/m}^2)$
- 7 2.03 - beton (2400), $d=4(\text{cm})$, $\lambda=2,5 (\text{W/mK})$, $r=5,2 (\text{m})$, $m'=96 (\text{kg/m}^2)$

Stropovi prema tavanu

✘ **MK, U=4,42 W/m2K, (Udop=0,30 W/m2K)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=1(\text{cm})$, $\lambda=1 (\text{W/mK})$, $r=0,35 (\text{m})$, $m'=18 (\text{kg/m}^2)$
- 2 armirani beton, $d=19(\text{cm})$, $\lambda=2,5 (\text{W/mK})$, $r=24,7 (\text{m})$, $m'=475 (\text{kg/m}^2)$

Stropovi iznad negrijanih prostorija i negrijanog stubišta temperature više od 0°C

✘ **K2, U=1,92 W/m2K, (Udop=0,60 W/m2K)**

- 1 Slabo provjetran sloj zraka - toplinski tok uvis $d=35\text{mm}$, $d=3,5(\text{cm})$, $\lambda=0,438 (\text{W/mK})$, $r=0,035 (\text{m})$, $m'=0,035 (\text{kg/m}^2)$
- 2 Slabo provjetran sloj zraka - toplinski tok uvis $d=35\text{mm}$, $d=3,5(\text{cm})$, $\lambda=0,438 (\text{W/mK})$, $r=0,035 (\text{m})$, $m'=0,035 (\text{kg/m}^2)$
- 3 Crijep, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,99 (\text{W/mK})$, $r=0,8 (\text{m})$, $m'=38 (\text{kg/m}^2)$

Podovi na tlu

✘ **PP, U=0,56 W/m2K, (Udop=0,50 W/m2K)**

- 1 4.03 - keramičke pločice, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=1,3 (\text{W/mK})$, $r=2 (\text{m})$, $m'=23 (\text{kg/m}^2)$
- 2 Građevinsko ljepilo, $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=1 (\text{W/mK})$, $r=0,25 (\text{m})$, $m'=8 (\text{kg/m}^2)$
- 3 2.03 - beton (2400), $d=6(\text{cm})$, $\lambda=2,5 (\text{W/mK})$, $r=7,8 (\text{m})$, $m'=144 (\text{kg/m}^2)$
- 4 PE folija 0,2 mm, $d=0,02(\text{cm})$, $\lambda=0,19 (\text{W/mK})$, $r=50 (\text{m})$, $m'=0,2 (\text{kg/m}^2)$
- 5 ekspanzirani polistiren (EPS) - stiropor - fasadne i krovne ploče, $d=5(\text{cm})$, $\lambda=0,04 (\text{W/mK})$, $r=3 (\text{m})$, $m'=0,75 (\text{kg/m}^2)$

6 Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija), $d=1(\text{cm})$, $\lambda=0,17 (\text{W/mK})$, $r=500 (\text{m})$, $m'=10,5 (\text{kg/m}^2)$

7 2.03 - beton (2400), $d=8(\text{cm})$, $\lambda=2,5 (\text{W/mK})$, $r=10,4 (\text{m})$, $m'=192 (\text{kg/m}^2)$

8 6.04 - pijesak, šjunak, tucanik (drobljenac), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=0,81 (\text{W/mK})$, $r=0,6 (\text{m})$, $m'=340 (\text{kg/m}^2)$

Građevni dijelovi NE zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z1

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m ³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	2,00	1050	1700	0,850	0,3
2	1.21 - šuplji blokovi od betona (2000)	20,00	1000	2000	1,400	6,0
3	3.12 - toplinsko-izolacijska žbuka (400)	5,00	1000	400	0,110	1,0
Ukupno:		27,00				7,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} = 0,79 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,26 + 0,00 = \mathbf{1,26 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. $\theta_{si, \min}$ (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.271	1.589	13,9	0,426
2 veljača	1.269	1.586	13,9	0,429
3 ožujak	1.383	1.729	15,2	0,402
4 travanj	1.589	1.986	17,4	0,384
5 svibanj	1.985	2.481	21,0	0,327
6 lipanj	2.058	2.572	21,6	-
7 srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8 kolovoz	2.058	2.572	21,6	-
9 rujanj	2.058	2.572	21,6	-
10 listopad	1.879	2.348	20,1	0,347
11 studeni	1.544	1.930	16,9	0,389
12 prosinac	1.311	1.638	14,4	0,407

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

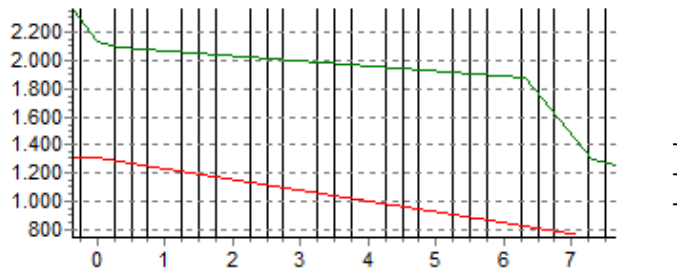
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,429 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $\text{frsi} = (RT - R_{si})/RT = 0,836 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

K1

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m ³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	1,00	1000	1800	1,000	0,4
2	armirani beton	16,00	1000	2500	2,500	20,8
3	parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2 mm	0,02	940	2700	203,000	160,0
4	2.03 - beton (2400)	10,00	1000	2400	2,500	13,0
5	3.19 - cementni estrih (2000)	1,00	1100	2000	1,600	0,5
6	hidroizolacijski sloj - EN 13788 Dodatak C	1,00	1000	1100	0,200	50,0
7	2.03 - beton (2400)	4,00	1000	2400	2,500	5,2
Ukupno:		33,02				250,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,33 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 3,07 + 0,00 = \mathbf{3,07 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pl (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. $\theta_{si, min}$ (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.271	1.589	13,9	0,426
2 veljača	1.269	1.586	13,9	0,429
3 ožujak	1.383	1.729	15,2	0,402
4 travanj	1.589	1.986	17,4	0,384
5 svibanj	1.985	2.481	21,0	0,327
6 lipanj	2.058	2.572	21,6	-
7 srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8 kolovoz	2.058	2.572	21,6	-
9 rujanj	2.058	2.572	21,6	-
10 listopad	1.879	2.348	20,1	0,347
11 studeni	1.544	1.930	16,9	0,389
12 prosinac	1.311	1.638	14,4	0,407

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

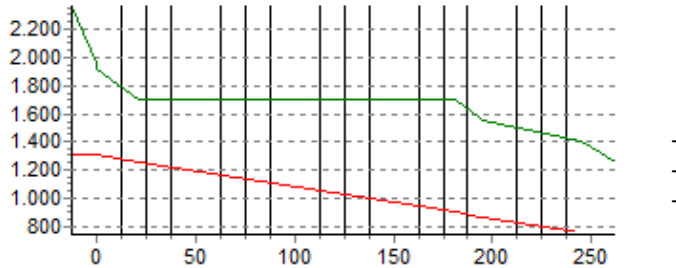
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,429 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,693 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

MK

Građevni dio: Stropovi prema tavanu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m ³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	1,00	1000	1800	1,000	0,4
2	armirani beton	19,00	1000	2500	2,500	24,7
Ukupno:		20,00				25,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,23 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 4,42 + 0,00 = \mathbf{4,42 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. $\theta_{si, min}$ (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.271	1.589	13,9	0,426
2 veljača	1.269	1.586	13,9	0,429
3 ožujak	1.383	1.729	15,2	0,402
4 travanj	1.589	1.986	17,4	0,384
5 svibanj	1.985	2.481	21,0	0,327
6 lipanj	2.058	2.572	21,6	-
7 srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8 kolovoz	2.058	2.572	21,6	-
9 rujanj	2.058	2.572	21,6	-
10 listopad	1.879	2.348	20,1	0,347
11 studeni	1.544	1.930	16,9	0,389
12 prosinac	1.311	1.638	14,4	0,407

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

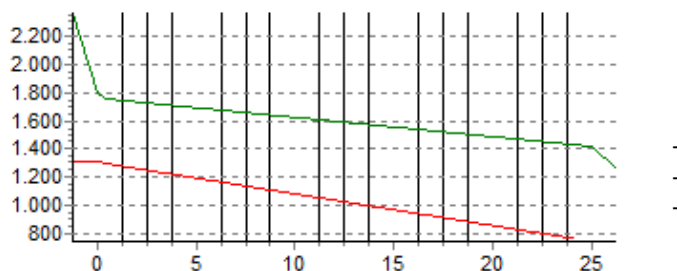
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,429 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,558 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

K2

Građevni dio: Stropovi iznad negrijanih prostorija i negrijanog stubišta temperature više od 0°C

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=35mm	3,50	1005	1	0,438	0,0
2	Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=35mm	3,50	1005	1	0,438	0,0
3	Crijep	2,00	880	1900	0,990	0,8
Ukupno:		9,00				1,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,52 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,92 + 0,00 = \mathbf{1,92 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. $\theta_{si, min}$ (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.271	1.271	10,5	0,106
2 veljača	1.269	1.269	10,5	0,112
3 ožujak	1.383	1.383	11,8	0,032
4 travanj	1.589	1.589	13,9	-
5 svibanj	1.985	1.985	17,4	-
6 lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7 srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8 kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9 rujanj	2.058	2.058	18,0	-
10 listopada	1.879	1.879	16,5	-
11 studeni	1.544	1.544	13,5	-
12 prosinac	1.311	1.311	11,0	0,060

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

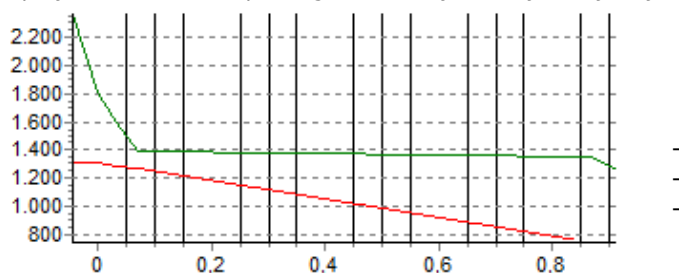
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,112 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,564 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

PP

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m ³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	4.03 - keramičke pločice	1,00	840	2300	1,300	2,0
2	Građevinsko ljepilo	0,50	1050	1600	1,000	0,3
3	2.03 - beton (2400)	6,00	1000	2400	2,500	7,8
4	PE folija 0,2 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
5	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor - fasadne i krovne ploče	5,00	1450	15	0,040	3,0
6	Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija)	1,00	1000	1050	0,170	500,0
7	2.03 - beton (2400)	8,00	1000	2400	2,500	10,4
8	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,00	1000	1700	0,810	0,6
Ukupno:		41,52				574,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,80 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,56 + 0,00 = \mathbf{0,56 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

P1

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m²K) 1,30
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)

Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m²K) 1,10

Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-) 0,70

Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m²K) **1,16**

Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m²K) 1,80

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

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

Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00
Orijentacija prozora: S	
- od obzora: Kuthor:0°	
- od nadstrešnice: Kutov:0°	
- od bočnih zaslona: Kutfin:0°	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti	1,00

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,869$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

P2

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m ² K)	5,90
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m ² K)	2,90
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,80
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m ² K)	3,50
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m ² K)	1,80

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$	0,54
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

Orijentacija	prozora:	S
- od	obzora:	Kuthor:0°
- od	nadstrešnice:	Kutov:0°
- od bočnih zaslona: Kutfin:0°		

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti	1,00

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,832$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

P3

Građevni dio: Krovni prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m ² K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	3,50
Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m ² K)	2,90
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m ² K)	3,08
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m ² K)	1,80

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

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

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

Orijentacija od prozora: S
- od bočnih zaslona: Kutfin:0° od obzora: Kuthor:0°
- od nadstrešnice: Kutov:0°

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi 0,90

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti 0,90

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,832$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

PODACI O ZONAMA

OSNOVNA ZONA

ZADANA ZONA

Obujam grijanog dijela, Ve (m ³):	8.752,26
Neto obujam, V (m ³):	6.651,72
Ploština korisne površine, Ak (m ²):	1.997,03
Bruto podna površina, Af (m ²):	2.477,89
Oplošje grijanog dijela, A (m ²):	4.683,23
Faktor oblika, fo (m ⁻¹):	0,54
Proj. unutar. temp. grijanja, $\Theta_{int,set,H}$ (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, $\Theta_{int,set,C}$ (°C):	26
Vremenska konstanta, τ (h):	51,39
Toplinski kapacitet, Cm (MJ/K):	1.575,41
Unutarnji dobitak po jed. površ. Ak (W/m ²):	5

Korištenje zone:

Grijanje sat/dan, dan/tjedan	8	5
Faktor prekidanog grijanja, fH,hr (-)		0,24
Hlađenje dan/tjedan	-	5
Faktor prekidanog hlađenja, fC,day (-)		0,71

Dani nekorištenja zone

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

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka, Htr (W/K)

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

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m ² K)	površina A (m ²)	topl.gubitak AU (W/K)
K1	K1	0/Hor	3,07	642,4	2036,4
Z1	Z1	90/NE	1,26	206,0	280,2
Z1	Z1	90/SE	1,26	185,2	251,9
Z1	Z1	90/SW	1,26	243,2	330,8
Z1	Z1	90/NW	1,26	335,1	455,7
Ukupno:				1611,9	3354,9

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

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

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m ² K)	površina A (m ²)	topl.gubitak AU (W/K)
P1	P1	90/NE	1,16	61,9	71,8
P1	P1	90/SE	1,16	290,3	336,7
P1	P1	90/SW	1,16	33,7	39,1
P1	P1	90/NW	1,16	94,6	109,7
P2	P2	90/NE	3,50	46,0	161,0
P2	P2	90/SE	3,50	20,6	72,1
P2	P2	90/SW	3,50	55,0	192,5
P2	P2	90/NW	3,50	41,3	144,6

P3	P3	0/Hor	3,08	8,6	26,5
Ukupno:				652,0	1154,0

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

naziv	visina zid. u tlu z (m)	ploština poda, A (m ²)	izloženi opseg,	period. koef., Hpe (W/K)	topl. gubitak, Hg (W/K)
Gubitak kroz tlo		1.491,8	327,9	144,8	601,5
Ukupno:		1.491,8	327,9	144,8	601,5

Koeficijent toplinskih gubitaka kroz negrijane prostorije, Hu (W/K)

naziv	neto obujam, V (m ³)	br. izmj. zraka,	korekcijski faktor, b (-)	topl. gubitak, Hu (W/K)
Negrijani tavan	1483,6	1,0	0,43	1631,4
Ukupno:	1483,6			1631,4

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

naziv	obujam zraka, V (m ³)	br. izmj. zraka, n (1/h)	topl. gubitak Hve (W/K)
Faktor prekida ventilacije, fv,hr (-) Zrakopropusnost zgrade, n50 (h-1) Koeficijent zaštićenosti od vjetra, e (-)	Proj. protok zraka zbog meh. provj., Vf (m ³ /s)	Iskor. sust. za povrat topline., ηv (-)	
Ventilacijski gubitak	6651,7	0,8	1773,8
Ukupno:	6651,7		1773,8

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	4.508,9
- kroz tlo, Hg (W/K)	601,5
- kroz negrijane prostorije, Hu (W/K)	1.631,4
- kroz negrijane prostorije - staklenike, Hus (W/K)	0,0
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K)	0,0

Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K) 6.741,8

Koef. ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K) 1.773,8

Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K) 8.515,7

Toplinski dobici od sunca, Qsol (kWh)

naziv	oznaka		nagib/ orientacija		površina, A (m ²)		1-Ff	Fc	Fsh	g	Aef=A*(1-Ff)* Fsh*Fc*g*Fw (m ²)	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)												
P1	P1		NE/90		61,90		0,70	1,00	1,00	0,60	23,4	
	435	546	877	1326	2086	2463	2437	1774	949	695	455	383
P1	P1		SE/90		290,30		0,70	1,00	1,00	0,60	109,7	
	7468	8657	11034	11217	12315	12589	13503	13991	13138	11888	7864	6950
P1	P1		SW/90		33,70		0,70	1,00	1,00	0,60	12,7	
	867	1005	1281	1302	1430	1461	1568	1624	1525	1380	913	807
P1	P1		NW/90		94,60		0,70	1,00	1,00	0,60	35,8	
	666	834	1341	2026	2076	3765	2076	2712	1401	1063	695	586
P2	P2		NE/90		46,00		0,80	1,00	1,00	0,60	19,9	
	370	464	745	1126	1772	2092	2070	1507	806	591	386	326
P2	P2		SE/90		20,60		0,80	1,00	1,00	0,60	8,9	
	606	702	895	910	999	1021	1095	1135	1065	964	638	564
P2	P2		SW/90		55,00		0,80	1,00	1,00	0,60	23,8	
	1617	1874	2389	2429	2666	2726	2924	3029	2845	2574	1703	1505
P2	P2		NW/90		41,30		0,80	1,00	1,00	0,60	17,8	
	332	416	669	1011	1036	1878	1036	1353	699	530	347	292
P3	P3		Hor/0		8,60		0,70	0,90	1,00	0,60	2,9	
	153	209	339	429	553	616	636	562	420	297	167	134
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	12514	14707	19570	21776	24933	28611	27345	27687	22848	19982	13168	11547

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

Korisna površina zgrade, Ak (m ²)	1.997,0
Unutarnji dobitak po 1m ² korisne površine (W/m ²)	5,0
Unutarnji topl. dob. računani sa zadanom vrijed., (W)	9.985,2

Potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh)

Vremenska konstanta: $\tau = C_m/H = 51,39$ (h)

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

Stupanj iskorištenja dobitaka:

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

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

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

Gdje je: $aH = aH_o + \tau/\tau H_o = 1 + 51,39/15 = 4,43$

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

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

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

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

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

mjesec	vajn. temp. Θ_e (°C)	transmisijski gubici Q_{tr} (kWh)	ventilacijski gubici Q_{ve} (kWh)	ukup. gubici $Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh)	unutrašnji dobici Q_{int} (kWh)	solarni dobici Q_{sol} (kWh)	ukup. dobici $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$	iskor. gubit. $\eta_{H,gn}$ (-)	faktor umanj. $\alpha_{C,red}$ (-)	potrebna topl. za grijanje $Q_{nd,H}$ (kWh)
1 siječanj	9,4	49.113	13.989	63.102	7.429	12.514	19.943	0,32	0,996	0,79	34.127
2 veljača	9,3	44.665	12.755	57.420	6.710	14.707	21.417	0,37	0,992	0,75	27.171
3 ožujak	11,5	39.715	11.218	50.933	7.429	19.570	26.999	0,53	0,971	0,65	15.980
4 travanj	14,4	25.970	7.152	33.122	7.189	21.776	28.965	0,87	0,866	0,42	3.350

5 svibanj	19,2	5.042	1.056	6.098	7.429	24.933	32.362	5,31	0,188	0,24	1
6 lipanj	23,1	-12.685	-3.959	-16.645	7.189	28.611	35.800	-2,15	0,000	1,00	0
7 srpanj	25,5	-24.541	-7.259	-31.799	7.429	27.345	34.774	-1,09	0,000	1,00	0
8 kolovoz	25,7	-25.601	-7.523	-33.123	7.429	27.687	35.116	-1,06	0,000	1,00	0
9 rujan	21,6	-6.156	-2.043	-8.199	7.189	22.848	30.037	-3,66	0,000	1,00	0
10 listopad	18,0	10.465	2.639	13.104	7.429	19.982	27.411	2,09	0,468	0,24	63
11 studeni	13,8	28.754	7.918	36.672	7.189	13.168	20.357	0,56	0,966	0,63	10.713
12 prosinac	10,4	44.896	12.669	57.565	7.429	11.547	18.976	0,33	0,995	0,78	30.176
Ukupno:		179.637	48.613	228.250	87.470	244.688	332.158				121.581

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

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

Stupanj iskorištenja gubitaka:

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

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

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

Gdje je: $a_C = a_{C,o} + \tau/\tau_{C,o} = 1 + 51,39/15 = 4,43$

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

mjesec	vajn. temp. Θ_e (°C)	transmisijski gubici Q_{tr} (kWh)	ventilacijski gubici Q_{ve} (kWh)	ukup. gubici $Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh)	unutrašnji dobici Q_{int} (kWh)	solarni dobici Q_{sol} (kWh)	ukup. dobici $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$	iskor. gubit. $\eta_{C,ls}$ (-)	faktor umanj. $\alpha_{C,red}$ (-)	potrebna en. za hlađenje $Q_{nd,C}$ (kWh)
1 siječanj	9,4	79.209	21.908	101.116	7.429	12.514	19.943	0,20	1,000	0,95	12
2 veljača	9,3	71.848	19.907	91.755	6.710	14.707	21.417	0,23	0,999	0,94	27
3 ožujak	11,5	69.811	19.136	88.947	7.429	19.570	26.999	0,30	0,996	0,92	94
4 travanj	14,4	55.095	14.815	69.910	7.189	21.776	28.965	0,41	0,988	0,90	315
5 svibanj	19,2	35.138	8.974	44.112	7.429	24.933	32.362	0,73	0,917	0,82	2.198
6 lipanj	23,1	16.439	3.704	20.143	7.189	28.611	35.800	1,78	0,543	0,71	11.701
7 srpanj	25,5	5.555	660	6.215	7.429	27.345	34.774	5,60	0,179	0,71	20.402
8 kolovoz	25,7	4.495	396	4.891	7.429	27.687	35.116	7,18	0,139	0,71	21.590
9 rujan	21,6	22.969	5.620	28.588	7.189	22.848	30.037	1,05	0,795	0,74	4.539
10 listopad	18,0	40.560	10.558	51.118	7.429	19.982	27.411	0,54	0,970	0,87	723
11 studeni	13,8	57.879	15.581	73.460	7.189	13.168	20.357	0,28	0,998	0,93	49
12 prosinac	10,4	74.991	20.588	95.579	7.429	11.547	18.976	0,20	1,000	0,95	12
Ukupno:		533.988	141.846	675.834	87.470	244.688	332.158				61.662



$Q_{H,nd} = 121.581 \text{ (kWh)} = 437.692 \text{ (MJ)}$

$Q_{C,nd} = 61.662 \text{ (kWh)} = 221.983 \text{ (MJ)}$

$Q''_{H,nd} = 61 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$, $Q''_{H,nd,dop} = 20 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$

NE zadovoljava!

$Q''_{C,nd} = 31 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$, $Q''_{C,nd,dop} = 50 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$

ZADOVOLJAVA!

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

Grijanje:	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh/a)	121.581
Energent:	Ekstralako loživo ul
Ukupna efikasnost sustava grijanja, ηH	0,8145
Godišnja konačna energija za grijanje, QH (kWh/a)	149.271
Faktor primarne energije	1,138
Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim(kWh/a)	169.870
Emisija CO ₂ (kg/kWh)	0,30
Emisija CO ₂ (kg)	50.893,08

Hlađenje:	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh/a)	61.662
Energent:	Električna energija
Ukupna efikasnost sustava hlađenja, ηC	1,0000
Godišnja konačna energija za hlađenje, QC (kWh/a)	61.662
Faktor primarne energije	0,798
Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim(kWh/a)	49.206
Emisija CO ₂ (kg/kWh)	0,23
Emisija CO ₂ (kg)	11.553,63

PTV:	
Godišnja potrebna en. za pripremu PTV, QW,nd (kWh/a)	22.533
Energent:	Električna energija
Ukupna efikasnost sustava za pripremu PTV, ηW	1,0000
Godišnja konačna energija za pripremu PTV, QW (kWh/a)	22.533
Faktor primarne energije	0,798
Godišnja primarna en. za pripremu PTV, Eprim(kWh/a)	17.981
Emisija CO ₂ (kg/kWh)	0,23
Emisija CO ₂ (kg)	4.222,02

Ukup. god. konačna en., QH+QC+QW+Wt (kWh/a)	233.465,72
Ukupna godišnja primarna energija (kWh/a)	237.057,69
Ukupna godišnja Emisija CO₂ (kg)	66.668,73

REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

Specifični trans. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisivskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj,dovz.} = 0,80$ (W/m²K)

Izračunati koeficijent transmisivskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj} = 1,44$ (W/m²K)

Specifični transmisivski gubitak NE zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplina za grijanje i hlađenje zgrade

	mjesec	vanj. temp. (°C)	sati (h)	potrebna toplina za grijanje, QH,nd (kWh)	potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)
1	siječanj	9,4	744	34.127	12
2	veljača	9,3	672	27.171	27
3	ožujak	11,5	744	15.980	94
4	travanj	14,4	720	3.350	315
5	svibanj	19,2	744	1	2.198
6	lipanj	23,1	720	0	11.701
7	srpanj	25,5	744	0	20.402
8	kolovoz	25,7	744	0	21.590
9	rujan	21,6	720	0	4.539
10	listopad	18,0	744	63	723
11	studen	13,8	720	10.713	49
12	prosinac	10,4	744	30.176	12
				121.581	61.662

$Q_{H,ls} = 228.250$ (kWh) = 821.700 (MJ)

$Q_{H,int} = 87.470$ (kWh) = 314.892 (MJ)

$Q_{H,sol} = 244.688$ (kWh) = 880.877 (MJ)

$Q_{H,gn} = 332.158$ (kWh) = 1.195.768 (MJ)

$Q_{H,nd} = 121.581$ (kWh) = 437.692 (MJ)

$Q_{C,nd} = 61.662$ (kWh) = 221.983 (MJ)

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, $Q_{H,nd}$ (kWh/a) 121.581

Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m³) 8.752,26

Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, Ak (m²) 1.997,03

Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, $Q''_{H,nd}$ (kWh/m²a) 60,88

Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje, $Q''_{H,nd,dop}$ (kWh/m²a),
prema TPRUETZZ 19,88

Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, $Q_{C,nd}$ (kWh/a) 61.662

Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, $Q''_{C,nd}$ (kWh/m²a) 30,88

Potrebna toplina za grijanje NE zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplina za hlađenje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·a)] i $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m²·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko su specifične vrijednosti Edel i Eprim niže za najmanje 20% od dopuštenih vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti

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

Grijanje:	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd(kWh/a)	121.581
Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim(kWh/a)	169.870
Emisija CO2 (kg)	50.893,08
Hlađenje:	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd(kWh/a)	61.662
Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim(kWh/a)	49.206
Emisija CO2 (kg)	11.553,63
PTV:	
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, QW (kWh/a)	22.533
Godišnja primarna energija za pripremu PTV, Eprim(kWh/a)	17.981
Emisija CO2 (kg)	4.222,02
Rasvjeta:	
Potrebna energija za rasvjetu, Wt(kWh/a)	0
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	0
Emisija CO2 (kg)	0,00
Ukupna godišnja potrebna energija, Σ End (kWh/a)	205.776
Ukupna godišnja isporučena energija, Edel (kWh/a)	233.466
Ukupna godišnja primarna energija, Eprim (kWh/a)	237.058
Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)	66.669
Pretežita namjena zgrade prema toplinskoj zoni najveće površine AK (m ²) :	
NSZ2 - Školske i fakultetske zgrade, vrtići i druge odgojne i obrazovne ustanove	
Ukupna površina svih topl. zona zgrade, AK (m2)	1.997,03
Spec. god. isporučena en., Edel/Ak (kWh/m2a)	116,91

4.5 PLANIRANO STANJE

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

Naziv zgrade ili dijela zgrade	Osnovna škola Gruda - nakon obnove
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	k.č.br. 215 k.o. Gruda [306533] Gruda 65 Gruda [20215]; 52 m.n.v.
Mjesec i godina izrade projekta	veljača, 2017.
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	4.720,61
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m ³)	8.752,26
Faktor oblika zgrade fo (m ⁻¹)	0,54
Ploština korisne površine zgrade Ak (m ²)	1.997,03
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	26
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	DUBROVNIK, n.v.: 52 m
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka naj-hladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	9,3
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka naj-toplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	25,7

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/a]	109.749,93	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/(m ² ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	75,00	54,96
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd [kWh/a]	13.710,86	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''H,nd [kWh/(m ² ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	20,00	6,87
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	90.992,60	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade Q''C,nd [kWh/(m ² ·a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	45,56

Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''H,nd [kWh/(m²·a)] i Q''C,nd [kWh/(m²·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko su specifične vrijednosti Edel i Eprim niže za najmanje 20% od dopuštenih vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije		
Omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	
	Najmanje 50% iz topline okoline	
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42. stavak 2.		
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne toplinske energije za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''H,nd$		
Najmanje 4 m ² ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)		
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'tr,adj [W/(m^2K)]$	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,80	0,45
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $Htr,adj (W/K)$	2.100,74	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem $HVe,adj (W/K)$	1.773,84	
Ukupni godišnji gubici topline $Ql (kWh)$	101.166,08	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline $Qi (kWh)$	87.469,91	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline $Qs (kWh)$	244.688,00	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline $Qg (kWh)$	332.157,91	

Lokacija zgrade:

Ulica, kućni broj: Gruda 65
Poštanski broj: Gruda [20215]
Katastarska općina: Gruda [306533]
Katastarska čestica: 215
Namjena zgrade: NSZ2 - Školske i fakultetske zgrade, vrtići i druge odgojne i obrazovne ustanove
Nova zgrada:
Godina izgradnje: 1984
Etažnost: P + 1
Meteorološka postaja: DUBROVNIK
Nadmorska visina: 52 mnv (meteorološka postaja); 52 mnv (lokacija zgrade)
Referentna klima: PRIMORSKA HRVATSKA

Investitor:

Naziv:
Ulica, kućni broj:
Poštanski broj:

Ostali podaci iz projekta:

Naziv zgrade:
Glavni projektant:
Zajednička oznaka projekta:

Projektant:
Tehnički dnevnik:

Geometrijske karakteristike zgrade:

Obujam grijanog dijela, V_e (m ³):	8.752,26
Neto obujam, V (m ³):	6.651,72
Korisna površina, A_K (m ²):	1.997,03
Bruto podna površina, A_f (m ²):	2.477,89
Vanjska površina grijanog dijela, A (m ²):	4.720,61
Faktor oblika, f_o (m ⁻¹):	0,54

Meteorološki podaci:

Vanjska temperatura i vlaga zraka:

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
temperatura, Θ_e (°C)	9,4	9,3	11,5	14,4	19,2	23,1	25,5	25,7	21,6	18,0	13,8	10,4
vlaga, φ_e (°C)	59,0	56,0	61,0	64,0	64,0	63,0	57,0	60,0	60,0	63,0	62,0	59,0

Gustoća globalnog sunčeva zračenja, I (MJ/m²)

nagib (°)	orijentacija	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	Hor	188	257	417	528	680	758	783	692	517	365	205	165
15	S	247	317	471	555	682	745	778	718	578	445	266	222
15	SE	229	299	455	548	682	750	781	712	561	421	247	205
15	SW	229	299	455	548	682	750	781	712	561	421	247	205
15	E	189	257	415	524	672	749	774	685	515	365	206	166
15	W	189	257	415	524	672	749	774	685	515	365	206	166
15	NE	148	211	369	492	654	740	758	648	459	302	162	126
15	NW	122	211	345	492	640	740	742	648	431	302	136	126
15	N	122	185	345	476	640	725	742	628	431	267	136	101
30	S	293	361	501	556	657	704	741	711	608	503	313	268
30	SE	259	328	476	549	664	720	756	709	583	460	278	234
30	SW	259	328	476	549	664	720	756	709	583	460	278	234
30	E	189	255	408	509	650	722	748	667	506	362	206	166
30	W	189	255	408	509	650	722	748	667	506	362	206	166
30	NE	119	173	318	442	603	689	701	583	395	247	130	101
30	NW	92	173	258	442	564	689	651	583	325	247	96	101
30	N	92	116	258	401	564	644	651	529	325	161	96	82
45	S	324	386	507	532	604	633	673	670	607	533	344	299
45	SE	276	341	476	530	625	669	706	680	581	476	295	252
45	SW	276	341	476	530	625	669	706	680	581	476	295	252
45	E	186	249	393	485	615	682	707	635	487	354	202	164
45	W	186	249	393	485	615	682	707	635	487	354	202	164
45	NE	93	147	277	391	539	617	624	512	340	209	104	78
45	NW	87	147	181	391	460	617	526	512	210	209	91	78
45	N	87	107	181	310	460	528	526	405	210	130	91	78
60	S	337	391	487	483	527	539	577	598	575	534	356	314
60	SE	280	338	456	492	565	596	634	626	553	469	298	257
60	SW	280	338	456	492	565	596	634	626	553	469	298	257
60	E	178	237	369	451	567	627	652	590	458	336	193	157
60	W	178	237	369	451	567	627	652	590	458	336	193	157
60	NE	81	109	238	344	475	543	548	449	296	159	85	72
60	NW	81	109	162	344	339	543	379	449	160	159	85	72
60	N	81	100	162	217	339	389	379	265	160	123	85	72
75	S	331	374	444	415	431	429	462	499	512	506	348	312
75	SE	269	319	417	436	489	509	543	550	502	440	285	249
75	SW	269	319	417	436	489	509	543	550	502	440	285	249
75	E	165	218	336	406	507	560	584	533	418	310	179	146
75	W	165	218	336	406	507	560	584	533	418	310	179	146
75	NE	74	92	175	291	415	475	480	385	224	117	78	66
75	NW	74	92	149	291	228	475	229	385	151	117	78	66
75	N	74	92	149	186	228	243	229	197	151	115	78	66
90	S	308	338	379	330	326	312	337	383	425	451	322	292
90	SE	245	284	362	368	404	413	443	459	431	390	258	228
90	SW	245	284	362	368	404	413	443	459	431	390	258	228
90	E	147	194	295	354	439	484	506	464	368	276	159	131
90	W	147	194	295	354	439	484	506	464	368	276	159	131
90	NE	67	84	135	204	321	379	375	273	146	107	70	59
90	NW	67	84	135	204	209	379	209	273	141	107	70	59
90	N	67	84	135	170	209	211	209	185	141	107	70	59

POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

✓ Z1n, U=0,28 W/m²K, (U_{dop}=0,45 W/m²K)

- 1 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700), d=2(cm), λ=0,85 (W/mK), r=0,3 (m), m'=34 (kg/m²)
- 2 1.21 - šuplji blokovi od betona (2000), d=20(cm), λ=1,4 (W/mK), r=6 (m), m'=400 (kg/m²)
- 3 3.12 - toplinsko-izolacijska žbuka (400), d=5(cm), λ=0,11 (W/mK), r=1 (m), m'=20 (kg/m²)
- 4 Građevinsko ljepilo, d=0,5(cm), λ=1 (W/mK), r=0,25 (m), m'=8 (kg/m²)
- 5 kamena vuna, d=10(cm), λ=0,036 (W/mK), r=0,12 (m), m'=9 (kg/m²)
- 6 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m²)
- 7 3.16 - silikatna žbuka (1800), d=0,4(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,28 (m), m'=7,2 (kg/m²)

Prozori

✓ P1, U=1,16 W/m²K, (U_{dop}=1,80 W/m²K)

U_f=1,30 W/m²K, U_w=1,10 W/m²K, F_f=0,70, gokom.=0,60, F_{c,H}=1,00, F_{c,C}=1,00

✓ P2 - PVC 2x staklo novo, U=1,16 W/m²K, (U_{dop}=1,80 W/m²K)

U_f=1,40 W/m²K, U_w=1,10 W/m²K, F_f=0,80, gokom.=0,60, F_{c,H}=1,00, F_{c,C}=1,00

Krovni prozori

✓ P3 PVC novo, U=1,19 W/m²K, (U_{dop}=1,80 W/m²K)

U_f=1,40 W/m²K, U_w=1,10 W/m²K, F_f=0,70, gokom.=0,60, F_{c,H}=0,90, F_{c,C}=0,90

Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

✓ K1, U=0,17 W/m²K, (U_{dop}=0,30 W/m²K)

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=1(cm), λ=1 (W/mK), r=0,35 (m), m'=18 (kg/m²)
- 2 armirani beton, d=16(cm), λ=2,5 (W/mK), r=20,8 (m), m'=400 (kg/m²)
- 3 kamena vuna, d=20(cm), λ=0,036 (W/mK), r=0,24 (m), m'=18 (kg/m²)
- 4 5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P, d=0,3(cm), λ=0,14 (W/mK), r=300 (m), m'=3,6 (kg/m²)
- 5 3.19 - cementni estrih (2000), d=5 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)
- 6 3.18 - cementni mort (2000), d=2 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)
- 7 4.04 - kamene ploče, d=5 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)

Stropovi prema tavanu

✓ MK, U=0,17 W/m²K, (U_{dop}=0,30 W/m²K)

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=1(cm), λ=1 (W/mK), r=0,35 (m), m'=18 (kg/m²)
- 2 armirani beton, d=19(cm), λ=2,5 (W/mK), r=24,7 (m), m'=475 (kg/m²)
- 3 kamena vuna, d=20(cm), λ=0,036 (W/mK), r=0,24 (m), m'=18 (kg/m²)
- 4 PVC folija mekana, d=0,1(cm), λ=0,19 (W/mK), r=42 (m), m'=1,2 (kg/m²)
- 5 3.19 - cementni estrih (2000), d=5(cm), λ=1,6 (W/mK), r=2,5 (m), m'=100 (kg/m²)

Stropovi iznad negrijanih prostorija i negrijanog stubišta temperature više od 0°C

✗ K2, U=1,92 W/m²K, (U_{dop}=0,60 W/m²K)

- 1 Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=35mm, d=3,5(cm), λ=0,438 (W/mK), r=0,035 (m), m'=0,035 (kg/m²)
- 2 Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=35mm, d=3,5(cm), λ=0,438 (W/mK), r=0,035 (m), m'=0,035 (kg/m²)
- 3 Crijep, d=2(cm), λ=0,99 (W/mK), r=0,8 (m), m'=38 (kg/m²)

Podovi na tlu

✘ **PP, U=0,56 W/m²K**, (U_{dop}=0,50 W/m²K)

- 1 4.03 - keramičke pločice, d=1(cm), λ=1,3 (W/mK), r=2 (m), m'=23 (kg/m²)
- 2 Građevinsko ljepilo, d=0,5(cm), λ=1 (W/mK), r=0,25 (m), m'=8 (kg/m²)
- 3 2.03 - beton (2400), d=6(cm), λ=2,5 (W/mK), r=7,8 (m), m'=144 (kg/m²)
- 4 PE folija 0,2 mm, d=0,02(cm), λ=0,19 (W/mK), r=50 (m), m'=0,2 (kg/m²)
- 5 ekspanzirani polistiren (EPS) - stiropor - fasadne i krovne ploče, d=5(cm), λ=0,04 (W/mK), r=3 (m), m'=0,75 (kg/m²)
- 6 Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija), d=1(cm), λ=0,17 (W/mK), r=500 (m), m'=10,5 (kg/m²)
- 7 2.03 - beton (2400), d=8(cm), λ=2,5 (W/mK), r=10,4 (m), m'=192 (kg/m²)
- 8 6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac), d=20(cm), λ=0,81 (W/mK), r=0,6 (m), m'=340 (kg/m²)

Građevni dijelovi NE zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z1n

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m ³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	2,00	1050	1700	0,850	0,3
2	1.21 - šuplji blokovi od betona (2000)	20,00	1000	2000	1,400	6,0
3	3.12 - toplinsko-izolacijska žbuka (400)	5,00	1000	400	0,110	1,0
4	Građevinsko ljepilo	0,50	1050	1600	1,000	0,3
5	kamena vuna	10,00	1030	90	0,036	0,1
6	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
7	3.16 - silikatna žbuka (1800)	0,40	1000	1800	0,900	0,3
Ukupno:		38,40				9,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT = R_{si} + Σdi/λi + R_{se} = 3,59 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,28 + 0,00 = **0,28 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, U_{max} = 0,45 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θ _{si,min} (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.271	1.589	13,9	0,426
2 veljača	1.269	1.586	13,9	0,429
3 ožujak	1.383	1.729	15,2	0,402
4 travanj	1.589	1.986	17,4	0,384
5 svibanj	1.985	2.481	21,0	0,327
6 lipanj	2.058	2.572	21,6	-
7 srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8 kolovoz	2.058	2.572	21,6	-
9 rujanj	2.058	2.572	21,6	-
10 listopad	1.879	2.348	20,1	0,347
11 studeni	1.544	1.930	16,9	0,389
12 prosinac	1.311	1.638	14,4	0,407

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

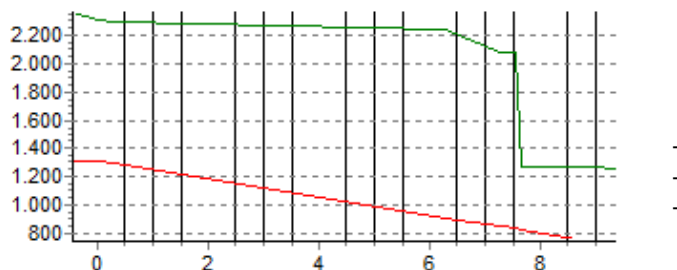
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,429 (-)**

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

K1

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m ³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	1,00	1000	1800	1,000	0,4
2	armirani beton	16,00	1000	2500	2,500	20,8
3	kamena vuna	20,00	1030	90	0,036	0,2
4	5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	0,30	1000	1200	0,140	300,0
5	3.19 - cementni estrih (2000) (*sloj ne ulazi u proračun)	5,00	1100	2000	1,600	0,0
6	3.18 - cementni mort (2000) (*sloj ne ulazi u proračun)	2,00	1000	2000	1,600	0,0
7	4.04 - kamene ploče (*sloj ne ulazi u proračun)	5,00	1000	2500	2,800	0,0
Ukupno:		49,30				321,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,79 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,17 + 0,00 = \mathbf{0,17 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. p _i (Pa)	tlak zasić. pare p _{sat} (Pa)	površ. temp. $\theta_{si, min}$ (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.271	1.589	13,9	0,426
2 veljača	1.269	1.586	13,9	0,429
3 ožujak	1.383	1.729	15,2	0,402
4 travanj	1.589	1.986	17,4	0,384
5 svibanj	1.985	2.481	21,0	0,327
6 lipanj	2.058	2.572	21,6	-
7 srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8 kolovoz	2.058	2.572	21,6	-
9 rujanj	2.058	2.572	21,6	-
10 listopad	1.879	2.348	20,1	0,347
11 studeni	1.544	1.930	16,9	0,389
12 prosinac	1.311	1.638	14,4	0,407

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

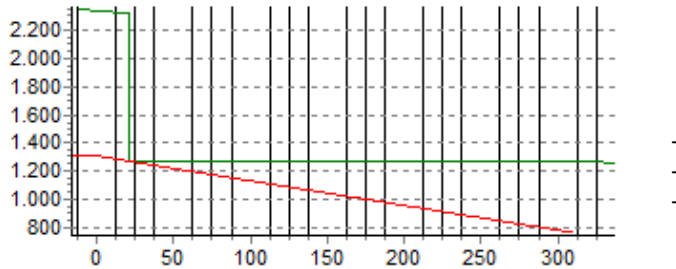
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,429 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,983$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

MK

Građevni dio: Stropovi prema tavanu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m ³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	1,00	1000	1800	1,000	0,4
2	armirani beton	19,00	1000	2500	2,500	24,7
3	kamena vuna	20,00	1030	90	0,036	0,2
4	PVC folija mekana	0,10	960	1200	0,190	42,0
5	3.19 - cementni estrih (2000)	5,00	1100	2000	1,600	2,5
Ukupno:		45,10				70,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,82$ m²K/W

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,17 + 0,00 = \mathbf{0,17 W/m^2K}$

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. $\theta_{si,min}$ (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.271	1.589	13,9	0,426
2 veljača	1.269	1.586	13,9	0,429
3 ožujak	1.383	1.729	15,2	0,402
4 travanj	1.589	1.986	17,4	0,384
5 svibanj	1.985	2.481	21,0	0,327
6 lipanj	2.058	2.572	21,6	-
7 srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8 kolovoz	2.058	2.572	21,6	-
9 rujanj	2.058	2.572	21,6	-
10 listopad	1.879	2.348	20,1	0,347
11 studeni	1.544	1.930	16,9	0,389
12 prosinac	1.311	1.638	14,4	0,407

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

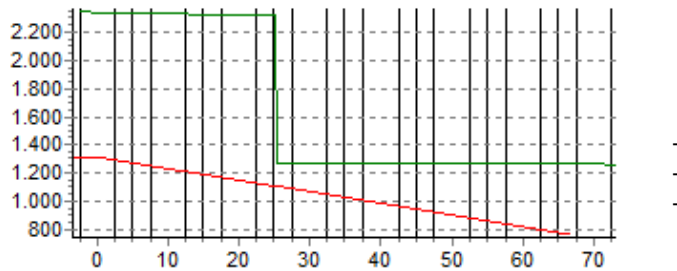
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,429 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,983$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

K2

Građevni dio: Stropovi iznad negrijanih prostorija i negrijanog stubišta temperature više od 0°C

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=35mm	3,50	1005	1	0,438	0,0
2	Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=35mm	3,50	1005	1	0,438	0,0
3	Crijep	2,00	880	1900	0,990	0,8
Ukupno:		9,00				1,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,52$ m²K/W

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,92 + 0,00 = \mathbf{1,92}$ W/m²K

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,60$ W/m²K

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. $\theta_{si,min}$ (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.271	1.271	10,5	0,106
2 veljača	1.269	1.269	10,5	0,112
3 ožujak	1.383	1.383	11,8	0,032
4 travanj	1.589	1.589	13,9	-
5 svibanj	1.985	1.985	17,4	-
6 lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7 srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8 kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9 rujanj	2.058	2.058	18,0	-
10 listopad	1.879	1.879	16,5	-
11 studeni	1.544	1.544	13,5	-
12 prosinac	1.311	1.311	11,0	0,060

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

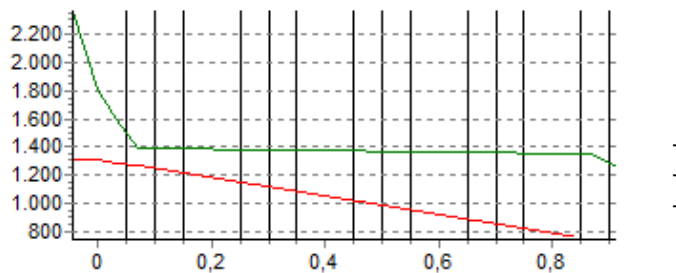
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,112 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,564$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

PP

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m ³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.03 - keramičke pločice	1,00	840	2300	1,300	2,0
2	Gradevinsko ljepilo	0,50	1050	1600	1,000	0,3
3	2.03 - beton (2400)	6,00	1000	2400	2,500	7,8
4	PE folija 0,2 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
5	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor - fasadne i krovne ploče	5,00	1450	15	0,040	3,0
6	Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija)	1,00	1000	1050	0,170	500,0
7	2.03 - beton (2400)	8,00	1000	2400	2,500	10,4
8	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,00	1000	1700	0,810	0,6
Ukupno:		41,52				574,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,80$ m²K/W

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,56 + 0,00 = \mathbf{0,56 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,50$ W/m²K

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

P1

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m ² K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	1,30
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m ² K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m ² K)	1,16
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m ² K)	1,80

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9	0,54
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00
Orijentacija prozora: S - od obzora: Kuthor:0° - od nadstrešnice: Kutov:0° - od bočnih zaslona: Kutfin:0°	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti	1,00

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,869$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

P2 - PVC 2x staklo novo

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m ² K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	1,40
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m ² K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,80
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m ² K)	1,16
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m ² K)	1,80

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9	0,54
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

Orijentacija prozora: S

- od obzora: Kuthor:0°

- od nadstrešnice: Kutov:0°

- od bočnih zaslona: Kutfin:0°

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi 1,00

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti 1,00

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,687$ (-)

P3 PVC novo

Građevni dio: Krovni prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) 1,40
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)

Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m²K) 1,10

Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-) 0,70

Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m²K) **1,19**

Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K) 1,80

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=gokomito*0.9$ 0,54

Faktor zasjenjenja, Fsh (-) 1,00

Orijentacija prozora: S

- od obzora: Kuthor:0°

- od nadstrešnice: Kutov:0°

- od bočnih zaslona: Kutfin:0°

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi 0,90

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti 0,90

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,714$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

PODACI O ZONAMA

OSNOVNA ZONA

ZADANA ZONA

Obujam grijanog dijela, V_e (m ³):	8.752,26
Neto obujam, V (m ³):	6.651,72
Ploština korisne površine, A_k (m ²):	1.997,03
Bruto podna površina, A_f (m ²):	2.477,89
Oplošje grijanog dijela, A (m ²):	4.720,61
Faktor oblika, f_o (m ⁻¹):	0,54
Proj. unutar. temp. grijanja, $\Theta_{int,set,H}$ (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, $\Theta_{int,set,C}$ (°C):	26
Vremenska konstanta, τ (h):	112,94
Toplinski kapacitet, C_m (MJ/K):	1.575,41
Unutarnji dobitak po jed. površ. A_k (W/m ²):	5

Korištenje zone:

Grijanje sat/dan, dan/tjedan	8	5
Faktor prekidanog grijanja, f_H , hr (-)		0,24
Hlađenje dan/tjedan	-	5
Faktor prekidanog hlađenja, f_C , day (-)		0,71

Dani nekorištenja zone

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

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka, H_{tr} (W/K)

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

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m ² K)	površina A (m ²)	topl.gubitak AU (W/K)
Z1	Z1n	90/NE	0,28	206,0	78,3
Z1	Z1n	90/SE	0,28	185,2	70,4
Z1	Z1n	90/SW	0,28	243,2	92,4
Z1	Z1n	90/NW	0,28	335,1	127,3
K1	K1	0/Hor	0,17	642,4	173,4
Ukupno:				1611,9	541,9

* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za $UTM = 0,1$ W/(m²·K).

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

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m ² K)	površina A (m ²)	topl.gubitak AU (W/K)
P1	P1	90/NE	1,16	61,9	71,8
P1	P1	90/SE	1,16	290,3	336,7
P1	P1	90/SW	1,16	33,7	39,1
P1	P1	90/NW	1,16	94,6	109,7
P2	P2 - PVC 2x staklo novo	90/NE	1,16	46,0	53,4
P2	P2 - PVC 2x staklo novo	90/SE	1,16	20,6	23,9
P2	P2 - PVC 2x staklo novo	90/SW	1,16	55,0	63,8
P2	P2 - PVC 2x staklo novo	90/NW	1,16	41,3	47,9

P3	P3 PVC novo	0/Hor	1,19	8,6	10,2
Ukupno:				652,0	756,6

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

naziv	visina zid. u tlu z (m)	ploština poda, A (m ²)	izloženi opseg,	period. koef., Hpe (W/K)	topl. gubitak, Hg (W/K)
Gubitak kroz tlo		1.491,8	327,9	141,7	595,5
Ukupno:		1.491,8	327,9	141,7	595,5

Koeficijent toplinskih gubitaka kroz negrijane prostorije, Hu (W/K)

naziv	neto obujam, V (m ³)	br. izmj. zraka,	korekcijski faktor, b (-)	topl. gubitak, Hu (W/K)
Negrijani tavan	1483,6	1,0	0,91	206,8
Ukupno:	1483,6			206,8

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

naziv	obujam zraka, V (m ³)	br. izmj. zraka, n (1/h)	topl. gubitak Hve (W/K)
Faktor prekida ventilacije, fv,hr (-) Zrakopropusnost zgrade, n50 (h-1) Koeficijent zaštićenosti od vjetra, e (-)	Proj. protok zraka zbog meh. provj., Vf (m ³ /s)	Iskor. sust. za povrat topline., ηv (-)	
Ventilacijski gubitak	6651,7	0,8	1773,8
Ukupno:	6651,7		1773,8

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	1.298,4
- kroz tlo, Hg (W/K)	595,5
- kroz negrijane prostorije, Hu (W/K)	206,8
- kroz negrijane prostorije - staklenike, Hus (W/K)	0,0
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K)	0,0

Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K) 2.100,7

Koef. ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K) 1.773,8

Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K) 3.874,6

Toplinski dobici od sunca, Qsol (kWh)

naziv	oznaka		nagib/ orientacija		površina, A (m ²)		1-Ff	Fc	Fsh	g	Aef=A*(1-Ff)* Fsh*Fc*g*Fw (m ²)	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)												
P1	P1		NE/90		61,90		0,70	1,00	1,00	0,60	23,4	
	435	546	877	1326	2086	2463	2437	1774	949	695	455	383
P1	P1		SE/90		290,30		0,70	1,00	1,00	0,60	109,7	
	7468	8657	11034	11217	12315	12589	13503	13991	13138	11888	7864	6950
P1	P1		SW/90		33,70		0,70	1,00	1,00	0,60	12,7	
	867	1005	1281	1302	1430	1461	1568	1624	1525	1380	913	807
P1	P1		NW/90		94,60		0,70	1,00	1,00	0,60	35,8	
	666	834	1341	2026	2076	3765	2076	2712	1401	1063	695	586
P2 - PVC 2x staklo novo	P2		NE/90		46,00		0,80	1,00	1,00	0,60	19,9	
	370	464	745	1126	1772	2092	2070	1507	806	591	386	326
P2 - PVC 2x staklo novo	P2		SE/90		20,60		0,80	1,00	1,00	0,60	8,9	
	606	702	895	910	999	1021	1095	1135	1065	964	638	564
P2 - PVC 2x staklo novo	P2		SW/90		55,00		0,80	1,00	1,00	0,60	23,8	
	1617	1874	2389	2429	2666	2726	2924	3029	2845	2574	1703	1505
P2 - PVC 2x staklo novo	P2		NW/90		41,30		0,80	1,00	1,00	0,60	17,8	
	332	416	669	1011	1036	1878	1036	1353	699	530	347	292
P3 PVC novo	P3		Hor/0		8,60		0,70	0,90	1,00	0,60	2,9	
	153	209	339	429	553	616	636	562	420	297	167	134
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	12514	14707	19570	21776	24933	28611	27345	27687	22848	19982	13168	11547

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

Korisna površina zgrade, Ak (m ²)	1.997,0
Unutarnji dobitak po 1m ² korisne površine (W/m ²)	5,0
Unutarnji topl. dob. računan sa zadanom vrijed., (W)	9.985,2

Potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh)

Vremenska konstanta: $\tau = C_m/H = 112,94$ (h)

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

Stupanj iskorištenja dobitaka:

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

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

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

Gdje je: $aH = aH_o + \tau/\tau H_o = 1 + 112,94/15 = 8,53$

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

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

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

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

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

	mjesec	vanj. temp. $\Theta^{\ominus}e$ (°C)	transmisivski gubici Q_{tr} (kWh)	ventilacijski gubici Q_{ve} (kWh)	ukup. gubici $Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh)	unutrašnji dobiti Q_{int} (kWh)	solarni dobiti Q_{sol} (kWh)	ukup. dobiti $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$	iskor. dobit. $\eta_{H,gn}$ (-)	faktor umanj. $\alpha_{C,red}$ (-)	potrebna topl. za grijanje $Q_{nd,H}$ (kWh)
1	siječanj	9,4	12.560	13.989	26.549	7.429	12.514	19.943	0,75	0,977	0,77	5.457
2	veljača	9,3	11.340	12.755	24.095	6.710	14.707	21.417	0,89	0,940	0,73	2.898
3	ožujak	11,5	10.400	11.218	21.617	7.429	19.570	26.999	1,25	0,774	0,62	456
4	travanj	14,4	7.271	7.152	14.423	7.189	21.776	28.965	2,01	0,497	0,39	7
5	svibanj	19,2	2.270	1.056	3.325	7.429	24.933	32.362	9,73	0,103	0,24	0
6	lipanj	23,1	-2.346	-3.959	-6.305	7.189	28.611	35.800	-5,68	0,000	1,00	0
7	srpanj	25,5	-5.571	-7.259	-12.829	7.429	27.345	34.774	-2,71	0,000	1,00	0
8	kolovoz	25,7	-5.938	-7.523	-13.460	7.429	27.687	35.116	-2,61	0,000	1,00	0
9	rujan	21,6	-821	-2.043	-2.864	7.189	22.848	30.037	-10,49	0,000	1,00	0
10	listopad	18,0	3.555	2.639	6.195	7.429	19.982	27.411	4,43	0,226	0,24	0
11	studen	13,8	8.049	7.918	15.968	7.189	13.168	20.357	1,27	0,761	0,61	295
12	prosinac	10,4	11.784	12.669	24.453	7.429	11.547	18.976	0,78	0,972	0,76	4.597
Ukupno:			52.553	48.613	101.166	87.470	244.688	332.158				13.711

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

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

Stupanj iskorištenja gubitaka:

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

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

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

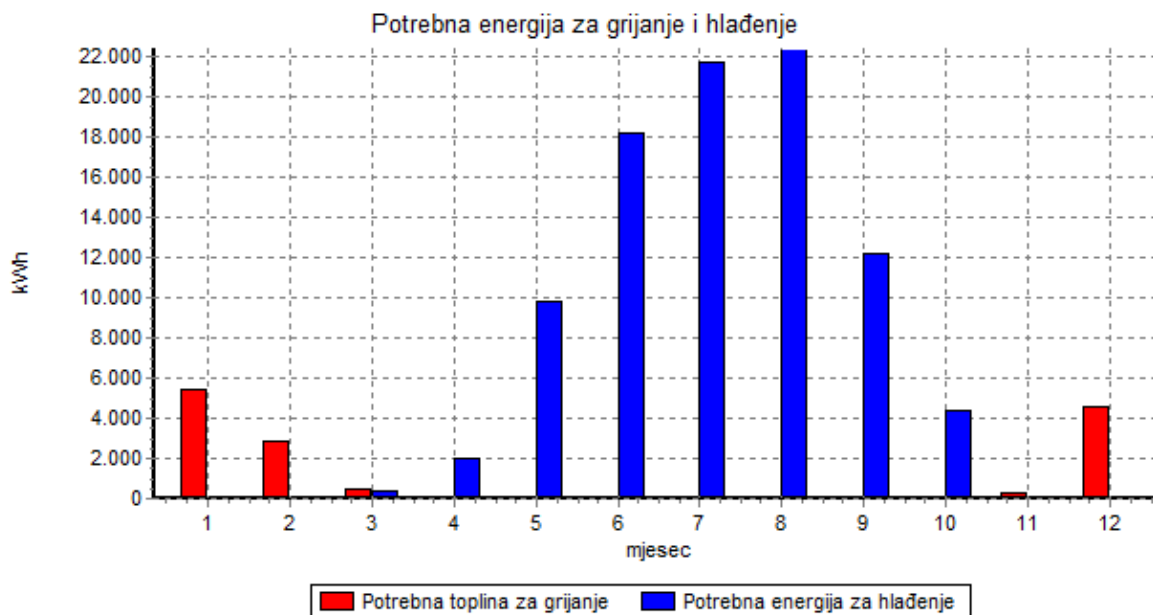
Gdje je: $a_C = a_{C,o} + \tau / \tau_{C,o} = 1 + 112,94/15 = 8,53$

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

	mjesec	vanj. temp. $\Theta^{\ominus}e$ (°C)	transmisivski gubici Q_{tr} (kWh)	ventilacijski gubici Q_{ve} (kWh)	ukup. gubici $Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh)	unutrašnji dobiti Q_{int} (kWh)	solarni dobiti Q_{sol} (kWh)	ukup. dobiti $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$	iskor. gubit. $\eta_{C,ls}$ (-)	faktor umanj. $\alpha_{C,red}$ (-)	potrebna en. za hlađenje $Q_{nd,C}$ (kWh)
1	siječanj	9,4	21.937	21.908	43.845	7.429	12.514	19.943	0,45	0,999	0,95	10
2	veljača	9,3	19.811	19.907	39.717	6.710	14.707	21.417	0,54	0,998	0,94	50
3	ožujak	11,5	19.777	19.136	38.914	7.429	19.570	26.999	0,69	0,986	0,92	348
4	travanj	14,4	16.346	14.815	31.161	7.189	21.776	28.965	0,93	0,925	0,89	1.952
5	svibanj	19,2	11.647	8.974	20.621	7.429	24.933	32.362	1,57	0,632	0,82	9.777
6	lipanj	23,1	6.729	3.704	10.433	7.189	28.611	35.800	3,43	0,291	0,71	18.120
7	srpanj	25,5	3.807	660	4.467	7.429	27.345	34.774	7,78	0,129	0,71	21.648
8	kolovoz	25,7	3.440	396	3.836	7.429	27.687	35.116	9,15	0,109	0,71	22.343
9	rujan	21,6	8.255	5.620	13.874	7.189	22.848	30.037	2,17	0,462	0,75	12.188
10	listopad	18,0	12.933	10.558	23.491	7.429	19.982	27.411	1,17	0,814	0,87	4.414
11	studen	13,8	17.125	15.581	32.706	7.189	13.168	20.357	0,62	0,993	0,93	129
12	prosinac	10,4	21.161	20.588	41.749	7.429	11.547	18.976	0,45	0,999	0,95	13
Ukupno:			162.968	141.846	304.814	87.470	244.688	332.158				90.993

Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, Qw (kWh)

Namjena zone:	izobrazba	
Korisna površina:	100 ()	
Dani/tjedan potrošnje PTV, d (dana):	5	
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, Qw (kWh):	22.533	



$Q_{H,nd} = 13.711 \text{ (kWh)} = 49.359 \text{ (MJ)}$

$Q_{C,nd} = 90.993 \text{ (kWh)} = 327.573 \text{ (MJ)}$

$Q''_{H,nd} = 7 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$, $Q''_{H,nd,dop} = 20 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$

ZADOVOLJAVA!

$Q''_{C,nd} = 46 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$, $Q''_{C,nd,dop} = 50 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$

ZADOVOLJAVA!

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

Grijanje:	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh/a)	13.711
Energent:	Ekstralako loživo ul
Ukupna efikasnost sustava grijanja, ηH	0,8145
Godišnja konačna energija za grijanje, QH (kWh/a)	16.833
Faktor primarne energije	1,138
Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim(kWh/a)	19.156
Emisija CO ₂ (kg/kWh)	0,30
Emisija CO ₂ (kg)	5.739,28

Hlađenje:	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh/a)	90.993
Energent:	Električna energija
Ukupna efikasnost sustava hlađenja, ηC	1,0000
Godišnja konačna energija za hlađenje, QC (kWh/a)	90.993
Faktor primarne energije	0,798
Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim(kWh/a)	72.612
Emisija CO ₂ (kg/kWh)	0,23
Emisija CO ₂ (kg)	17.049,32

PTV:	
Godišnja potrebna en. za pripremu PTV, QW,nd (kWh/a)	22.533
Energent:	Električna energija
Ukupna efikasnost sustava za pripremu PTV, ηW	1,0000
Godišnja konačna energija za pripremu PTV, QW (kWh/a)	22.533
Faktor primarne energije	0,798
Godišnja primarna en. za pripremu PTV, Eprim(kWh/a)	17.981
Emisija CO ₂ (kg/kWh)	0,23
Emisija CO ₂ (kg)	4.222,02

Ukup. god. konačna en., QH+QC+QW+Wt (kWh/a)	130.359,09
Ukupna godišnja primarna energija (kWh/a)	109.749,93
Ukupna godišnja Emisija CO₂ (kg)	27.010,62

REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

Specifični trans. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisivskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj,dozv.} = 0,80$ (W/m²K)

Izračunati koeficijent transmisivskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj} = 0,45$ (W/m²K)

Specifični transmisivski gubitak zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplina za grijanje i hlađenje zgrade

	mjesec	vanj. temp. (°C)	sati (h)	potrebna toplina za grijanje, QH,nd (kWh)	potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)
1	siječanj	9,4	744	5.457	10
2	veljača	9,3	672	2.898	50
3	ožujak	11,5	744	456	348
4	travanj	14,4	720	7	1.952
5	svibanj	19,2	744	0	9.777
6	lipanj	23,1	720	0	18.120
7	srpanj	25,5	744	0	21.648
8	kolovoz	25,7	744	0	22.343
9	rujan	21,6	720	0	12.188
10	listopad	18,0	744	0	4.414
11	studen	13,8	720	295	129
12	prosinac	10,4	744	4.597	13
				13.711	90.993

$Q_{H,ls} = 101.166$ (kWh) = 364.198 (MJ)

$Q_{H,int} = 87.470$ (kWh) = 314.892 (MJ)

$Q_{H,sol} = 244.688$ (kWh) = 880.877 (MJ)

$Q_{H,gn} = 332.158$ (kWh) = 1.195.768 (MJ)

$Q_{H,nd} = 13.711$ (kWh) = 49.359 (MJ)

$Q_{C,nd} = 90.993$ (kWh) = 327.573 (MJ)

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q _{H,nd} (kWh/a)	13.711
Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m ³)	8.752,26
Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, A _k (m ²)	1.997,03
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q ^o H,nd (kWh/m ² a)	6,87
Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje, Q ^o H,nd,dop (kWh/m ² a), prema TPRUETZZ	20,00
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q _{C,nd} (kWh/a)	90.993
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q ^o C,nd (kWh/m ² a)	45,56

Potrebna toplina za grijanje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

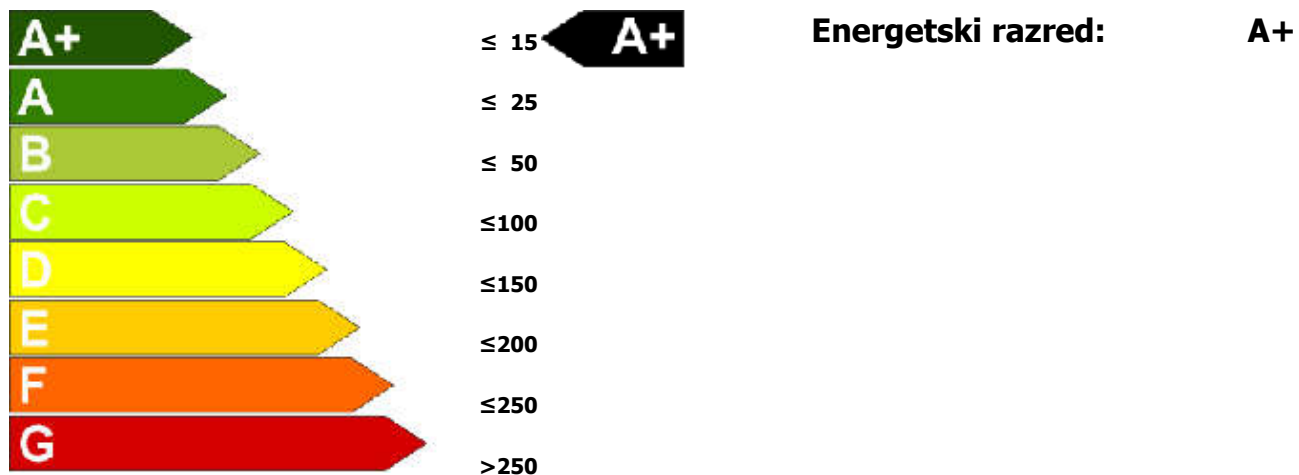
Potrebna toplina za hlađenje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q^oH,nd [kWh/(m²·a)] i Q^oC,nd [kWh/(m²·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko su specifične vrijednosti Edel i Eprim niže za najmanje 20% od dopuštenih vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti

Specifična godišnja potrebna toplinska energ. za grijanje za referentne klimatske podatke, Q ^o H,nd (kWh/m ³ a)	3,54
---	------

ENERGETSKI RAZRED ZGRADE

Relativna vrijednost godišnje potrebne toplinske energije za grijanje, Q_{H,nd,rel} (%) = Q^oH,nd,ref/Q^oH,nd,dop x 100 (%) 11,80



5 TROŠKOVNIK PLANIRANIH RADOVA
