



1P d.o.o.
OIB:21355196030
Sjedište: Turnić 12, 34000 Požega
Kontakt broj: 095/569-1430
e-mail: info.1pdoo@gmail.com

Naručitelj: **OPĆINA VELIKA**
Zvonimirova 1A, 34330 Velika
OIB: 30966980172

LOKACIJA: k.č.br. novoformirana 1220/1 k.o. Trenkovo
Mlinska bb, 34330 Trenkovo

VRSTA Dječji vrtić Trenkovo
GRAĐEVINE:

DATUM: Listopad 2025

VRSTA GRAĐEVINE:	Dječji vrtić Trenkovo
Vrsta projekta:	Glavni projekt
Faza projekta:	Građevinski projekt - PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
Broj tehničkog dnevnika:	5-10/25
Zajednička oznaka projekta:	02-25/DS
Mapa:	8
Projektant:	Ivana Katić, mag.ing.aedif., broj ovlaštenja G6306
Glavni projektant:	Domagoj Stojaković, mag.ing.aedif., broj ovlaštenja G5094
Tvrtka:	1P d.o.o., Turnić 12, 34000 Požega
Direktor:	Ivana Katić, mag.ing.aedif  

POPIS MAPA I SURADNIKA:

MAPA 1 01-10/25	ARHITEKTONSKI PROJEKT ZORAN BOŠKIĆ, dipl. ing. arh., A 527 KS INVEST d.o.o., Jaguplije 9, 34322 Brestovac, OIB:37081256476
MAPA 2 09-306/25	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE DOMAGOJ STOJAKOVIĆ, mag.ing.aedif., G5094 URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA DOMAGOJ STOJAKOVIĆ, Jaguplije 9, 34322 Brestovac, OIB:62534061445
MAPA 3 02-10/25	GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – GRIJANJE, HLAĐENJE I VENTILACIJA TOMISLAV KRALJIK, mag.ing.mech., S2471 KS INVEST d.o.o., Jaguplije 9, 34322 Brestovac, OIB:37081256476
MAPA 4 794/2025	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – ELEKTRIČNE I MUNJOVODNE INSTALACIJE I FOTONAPONSKA ELEKTRANA ANTONIO FERHATOVIĆ, mag.ing. el., E3051 URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE ANTONIO FERHATOVIĆ, Industrijska 39, 34000 Požega, OIB: 06559502889
MAPA 5 795/2025	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – STABILNI SUSTAV DOJAVE POŽARA ANTONIO FERHATOVIĆ, mag.ing. el., E3051 URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE ANTONIO FERHATOVIĆ, Industrijska 39, 34000 Požega, OIB: 06559502889
MAPA 6 10-307/25	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT MANIPULATIVNIH POVRŠINA DOMAGOJ STOJAKOVIĆ, mag.ing.aedif., G5094 URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA DOMAGOJ STOJAKOVIĆ, Jaguplije 9, 34322 Brestovac, OIB:62534061445
MAPA 7 03-10/25	GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – VODOVOD I KANALIZACIJA TOMISLAV KRALJIK, mag.ing.mech., S2471 KS INVEST d.o.o., Jaguplije 9, 34322 Brestovac, OIB:37081256476
MAPA 8 5-10/25	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE Ivana Katić, mag.ing.aedif., G6306 1P d.o.o., Turnić 12, 34000 Požega, OIB:21355196030

ZOP: 02-25/DS

Sadržaj

1	OPĆI DIO PROJEKTA	4
1.1	RJEŠENJE O UPISU U SUDSKI REGISTAR	5
1.2	RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA	9
1.3	RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA	12
1.4	IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI	13
2	TEHNIČKI DIO PROJEKTA.....	15
2.1	PROJEKTNII ZADATAK	16
2.2	TEHNIČKI OPIS	16
2.3	PRORAČUNI	17
2.3.1	LOKACIJA	18
2.3.2	PRORAČUNI.....	20
2.4	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE.....	50
2.5	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU	55
2.6	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA.....	56
2.7	PREPORUKE KORISNICIMA	56
2.8	ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA	66
2.9	GRAFIČKI DIO	67

1 OPĆI DIO PROJEKTA

1.1 RJEŠENJE O UPISU U SUDSKI REGISTAR



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU
STALNA SLUŽBA U SLAVONSKOM BRODU

Tt-22/2823-2
MBS: 030258154
EUID: HRSR.030258154

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Osijeku - stalna služba u Slavonskom Brodu po višem sudskom savjetniku Mato Jeleč u registarskom predmetu upisa u sudski registar osnivanje društva s ograničenom odgovornošću po prijedlogu predlagatelja IVANA KATIĆ, Turnić, TURNIĆ 14, 17.03.2022. 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 1P društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i nadzor, sa sjedištem u Turnić, Turnić 12, u registarski uložak s MBS 030258154, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU
STALNA SLUŽBA U SLAVONSKOM BRODU

U Slavonskom Brodu, 17. ožujka 2022. godine

Viši sudski savjetnik

Mato Jeleč

Uputa o pravnom lijeku:

Pravo na žalbu protiv rješenja sudskog savjetnika (ovlaštenog registarskog referenta) ima sudionik ili druga osoba koja za to ima pravni interes, a predlagatelj samo kada je zahtjev odbijen ili prijava odbačena. Žalba se podnosi ovom sudu u roku od 8 dana u dva primjerka.



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU
STALNA SLUŽBA U SLAVONSKOM BRODU

Tt-22/2823-2
MBS: 030258154
EUID: HRSR.030258154

Dokument je elektronički potpisan:
MATO JELEČ

Vrijeme potpisivanja:
17-03-2022
10:37:22



DN:
C=HR
O=TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU
2.5.4.07#1.30048523337353838383131353532
L=OSIJEK
S=JELEČ
G=MATO
CN=MATO JELEČ

Broj zapisa: dzi-4657694
Kontrolni broj: 0udj5-7vol0



Vjerodostojnost ovog dokumenta možete provjeriti na web adresi:
http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/
unosom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta
ili skeniranjem ovog QR koda. Sustav će u oba slučaja prikazati
izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan
prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Trgovački sud u Osijeku
potvrđuje vjerodostojnost dokumenta.



TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU
STALNA SLUŽBA U SLAVONSKOM BRODU
Tt-22/2823-2

MBS: 030258154
EUID: HRSR.030258154
Datum: 17.03.2022

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA

(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku 1P društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i nadzor upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRTKA:

1P društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i nadzor

1P d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

Turnić (Grad Požega)
Turnić 12

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

katic.ivana91@gmail.com

PRAVNI OBLIK:

društvo s ograničenom odgovornošću

PRETEŽITA DJELATNOST:

71.12 - Inženjerstvo i s njim povezano tehničko
savjetovanje

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

IVANA KATIĆ, OIB: 41515895726
Turnić, TURNIĆ 14
- osnivač

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

IVANA KATIĆ, OIB: 41515895726
Turnić, TURNIĆ 14
- direktor
- zastupa samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:

20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

Izjava o osnivanju od 16.03.2022. godine

NAČIN OBJAVE PRIOPĆENJA:

Internetska stranica sudskog registra

EVIDENCIJSKE DJELATNOSTI:

- * - projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- * - energetska certificiranje, energetska pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i

D002, 2022-03-17 10:37:18

Stranica: 1 od 2



TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU
STALNA SLUŽBA U SLAVONSKOM BRODU
Tt-22/2823-2

MBS: 030258154
EUID: HRSR.030258154
Datum: 17.03.2022

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA

(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku IP društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i nadzor upisuje se:

SUBJEKT UPISA

EVIDENCIJSKE DJELATNOSTI:

- * - sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- * - djelatnost upravljanja projektom gradnje
- * - kupnja i prodaja robe
- * - pružanje usluga u trgovini
- * - prijevoz osoba i tereta za vlastite potrebe
- * - posredovanje u prometu nekretnina
- * - poslovanje nekretninama
- * - djelatnost tehničkog ispitivanja i analize
- * - poslovi zaštite na radu
- * - stručni poslovi prostornog uređenja
- * - grafički dizajn
- * - web dizajn
- * - istraživanje i razvoj iz područja strojarstva, elektrotehnike i tehnologije

U Slavonskom Brodu, 17. ožujka 2022.

Viši sudski savjetnik
Mato Jeleč

Dokument je elektronički potpisan:
MATO JELEČ

Vrijeme potpisivanja:
17-03-2022
10:37:24

DN:
C=HR
O=TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU
2.5.4.07#1.30048523337353838383131353532
L=OSIJEK
S=JELEČ
G=MATO
CN=MATO JELEČ



Broj zapisa: dzi-4657695
Kontrolni broj: gq20z-uvav1



Vjerodostojnost ovog dokumenta možete provjeriti na web adresi:
http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/
unosom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta
ili skeniranjem ovog QR koda. Sustav će u oba slučaja prikazati
izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan
prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Trgovački sud u Osijeku
potvrđuje vjerodostojnost dokumenta.

1.2 RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

KLASA: UP/I-360-01/19-01/95
URBROJ: 500-03-19-2
Zagreb, 02. svibnja 2019. godine

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 26. stavka 5. i članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015, 114/2018) odlučujući o zahtjevu koji je podnjela **Ivana Katić, Požega, Turnić 14**, donosi sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **Ivana Katić, mag.ing.aedif., Požega, Turnić 14, OIB 41515895726**, pod rednim brojem **6306**, s danom upisa **02.05.2019.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva **Ivana Katić, mag.ing.aedif.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlaštena inženjerka građevinarstva**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 48., 50., 53. stavak 1. i 2., 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine", broj 78/2015, 118/2018), te ostala prava i dužnosti sukladno ovom Zakonu, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, te općim aktima Komore.
3. Ovlaštenoj inženjerki građevinarstva Hrvatska komora inženjera građevinarstva izdaje "**pečat i iskaznicu ovlaštene inženjerke građevinarstva**", koje su vlasništvo Komore.

Obrazloženje

Dana 17.04.2019.. godine **Ivana Katić, mag.ing.aedif.**, podnjela je zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

U prilogu zahtjeva, podnositeljica zahtjeva je podnjela sljedeću dokumentaciju:

- presliku važećeg osobnog dokumenta,
- presliku diplome,
- presliku suplementa diplome,
- presliku Uvjerenja o položenom stručnom ispitu za obavljanje poslova prostornog uređenja i graditeljstva,
- dokaz o radnom stažu (Elektronički zapis o podacima evidentiranim u matičnoj evidenciji Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje),
- popis poslova u struci ovjeren od ovlaštenog inženjera građevinarstva pod čijim je nadzorom obavljao poslove,

2

- dokaz o uplati upisnine u iznosu od 1.000,00 kn,
- 70,00 kn Upravne pristojbe (biljezi RH),
- jednu fotografiju veličine 35x45 mm.

Prema odredbi članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju pravo na upis u imenik ovlaštenih arhitekata, ovlaštenih arhitekata urbanista, odnosno ovlaštenih inženjera Komore ima fizička osoba koja kumulativno ispunjava sljedeće uvjete:

1. da je završila odgovarajući preddiplomski i diplomski sveučilišni studij ili integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij i stekla akademski naziv magistar inženjer, ili da je završila
2. odgovarajući specijalistički diplomski stručni studij i stekla stručni naziv stručni specijalist inženjer ako je tijekom cijelog svog studija stekla najmanje 300 ECTS bodova, odnosno da je na drugi način propisan posebnim propisom stekla odgovarajući stupanj obrazovanja odgovarajuće struke,
3. da je po završetku odgovarajućeg diplomskog sveučilišnog studija ili po završetku odgovarajućeg specijalističkog diplomskog stručnog studija provela na odgovarajućim poslovima u struci najmanje dvije godine, da je po završetku odgovarajućeg diplomskog sveučilišnog studija ili odgovarajućeg specijalističkog diplomskog stručnog studija provela na odgovarajućim poslovima u struci najmanje jednu godinu, ako je uz navedeno iskustvo po završetku odgovarajućeg preddiplomskog sveučilišnog ili po završetku odgovarajućeg preddiplomskog stručnog studija stekla odgovarajuće iskustvo u struci u trajanju od najmanje tri godine, odnosno bila zaposlena na stručnim poslovima graditeljstva i/ili prostornoga uređenja u tijelima državne uprave ili jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, te zavodima za prostorno uređenje županije, odnosno Grada Zagreba najmanje deset godina,
4. da je ispunila uvjete sukladno posebnim propisima kojima se propisuje polaganje stručnog ispita.

Zahtjev podnositeljice je osnovan.

U postupku koji je prethodio donošenju ovog rješenja izvršen je uvid u priloženu dokumentaciju i utvrđeno je da je zahtjev podnositeljice osnovan, te da podnositeljica udovoljava kumulativno svim uvjetima za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva koji su propisani člankom 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

podnositeljica zahtjeva stekla je pravo na uporabu strukovnog naziva „ovlaštena inženjerka građevinarstva“ i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 48., 50., 53 stavak 1. i 2., 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, te ostala prava i dužnosti sukladno ovom Zakonu, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, te općim aktima Komore.

Ovlaštena inženjerka građevinarstva dužna je izvršavati navedene stručne poslove sukladno zakonu te temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštovati ovlaštena inženjerka građevinarstva.

Pravo na obavljanje navedenih stručnih poslova prestaje s prestankom članstva u Komori, u skladu s člankom 34. i 35. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlaštenoj Inženjerki građevinarstva Hrvatska komora inženjera građevinarstva izdaje "pečat i iskaznicu ovlaštene inženjerke građevinarstva", sukladno članku 26. stavku 5. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlaštena inženjerka građevinarstva dužna je plaćati Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore, osim u slučaju mirovanja članstva i privremenog prekida obavljanja djelatnosti, a pri prestanku članstva u Komori dužna je podmiriti sve dospjele financijske obveze prema Komori, sve sukladno članku 13. stavku 1. točki 5. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Ovlaštena inženjerka građevinarstva dobiva putem Hrvatske komore inženjera građevinarstva Potvrdu o polici osiguranja od profesionalne odgovornosti kod odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje na razdoblje od godine dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja plaća se sa članarinom, odnosno uračunava se u iznos članarine, sve u skladu s člankom 55. Stavcima 1. i 2. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlaštena inženjerka građevinarstva uplatila je za upis Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva upisninu u iznosu od 1.000,00 kn sukladno članku 13. stavku 1. točki 4. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

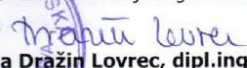
Upravna pristojba plaćena je upravnim biljegom emisije Republike Hrvatske koji je zalijepljen na podnesak i poništen, u vrijednosti 20,00 kn (slovima: dvadeset kuna) prema Tar.br. 1 i u vrijednosti od 50,00 kn (slovima: pedeset kuna), prema Tar.br. 2. stavak 1. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi („Narodne novine“, broj 8/2017).

Slijedom navedenog, na temelju članaka 26. i 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju, odlučeno je kao u izreci.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovog rješenja dopuštena je žalba koja se podnosi Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja u roku 15 dana od dana dostave rješenja. Žalba se predaje neposredno ili šalje poštom u pisanom obliku, u tri primjerka, putem tijela koje je izdalo rješenje.

Na žalbu se plaća pristojba u iznosu od 35,00 kuna prema Tar.br. 3. stavak 1. Tarife upravnih pristojbi Uredbe o tarifi upravnih pristojbi.

Predsjednica
Hrvatske komore inženjera građevinarstva

Nina Dražin Lovrec, dipl.ing.grad.



Dostaviti:

1. **Ivana Katić,**
34000 Požega, Turnić 14
2. U Zbirku isprava Komore

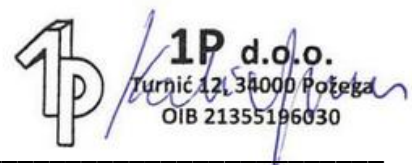
1.3 RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Temeljem članka 51. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19,145/24) donosi se:

RJEŠENJE O IMENOVANJU

1. Ovlašteni inženjer građevinarstva IVANA KATIĆ, mag.ing.aedif. imenuje se za PROJEKTANTA GLAVNOG GRAĐEVINSKOG PROJEKTA (MAPA 8) ZA IZGRADNJU DJEČIJEG VRTIĆA TRENKOVO– PROJEKT RACIONALNE UPOORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE pod brojem tehničkog dnevnika 5-10/25, od listopada 2025
2. Temeljem članka 51. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19,145/24) imenovani je odgovoran da navedeni projekt zadovoljava uvjete navedenog Zakona i ostalih posebnih i drugih propisa.
3. Imenovani projektant je upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem 6306

Direktor:



1P d.o.o.
Turnić 12, 38000 Požega
OIB 21355196030

Ivana Katić, mag.ing.aedif.

1.4 IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19,145/24) na osnovu čl.70.stavak 1 izdaje se:

Izjava projektanta o usklađenosti glavnog projekta – mapa 8

Ovlašteni projektant: Ivana Katić,mag.ing.aedif.

Za investitora: Općina Velika

Zvonimirova 1A, 34330 Velika

OIB: 30966980172

Za građevinu: dječji vrtić Trenkovo

izjavljuje da je glavni projekt oznake 5-10/25 usklađen s odredbama posebnih zakona i propisa i usklađen sa prostornim planom/planovima.

Prostorni planovi:

- PPUO Velika, izmjene i dopune (Službeno glasilo općine Velika broj 4/05, 2/10, 1/11, 1/15, 6/22 i 7/22).

Zakoni i propisi:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
- Zakon o prostornom uređenju (NN153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 110/18, 32/20)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o Državnom inspektoratu (NN 115/18, 117/21, 67/23)
- Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13, 23/18)
- Zakon o gospodarenju otpadom (84/21, 142/23)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN 56/12, 61/12)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06)

- Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN 44/2012, 98/21, 89/22)
- Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19,103/24)
- Zakon o energetskej učinkovitosti NN 127/14,116/18,25/20,41/21
- Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji NN 152/08., 55/12., 101/13., 14/14.
- Pravilnik o energetskim pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada NN 81/12., 29/13., 78/13.
- Tehnički propis o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama NN 128/15,70/18, 73/18,86/18,102/20
- Pravilnik o uvjetima i mjerilima za utvrđivanje sustava kvalitete usluga i radova za certificiranje instalatera obnovljivih izvora energije - fotonaponskih sustava NN 56/15.
- Pravilnik o uvjetima i mjerilima za utvrđivanje sustava kvalitete usluga i radova za certificiranje instalatera obnovljivih izvora energije - solarnih toplinskih sustava NN 33/15, 56/15, 12/17
- Pravilnik o uvjetima i mjerilima za utvrđivanje sustava kvalitete usluga i radova za certificiranje instalatera obnovljivih izvora energije - manjih kotlova i peći na biomasu NN 39/15, 56/15, 12/17

Turnić, listopad 2025.

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivana Katić
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 6306

Ivana Katić,mag.ing.aedif.

2 TEHNIČKI DIO PROJEKTA

2.1 PROJEKTI ZADATAK

Potrebno je izraditi projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade dječjeg vrtića Trenkovo na lokaciji Mlinska bb, 34330 Velika, k.o. Trenkovo, k.č.br. novoformirana 1220/1.

2.2 TEHNIČKI OPIS

NAMJENA ZGRADE: javna zgrada – dječji vrtić

VELIČINA ZGRADE

Katnost = prizemlje (p)

GBP: 1.048,18 m²

Tlocrtna površina: 1.237,65 m²

Visina vijenca / sljemena : 4,02 / 6,82 m

Korisna (netto) površina (pk) građevine: 993,11 m²

Obujam novo projektirano stanje: 4.319,37 m³

Korisna grijana površina: 904,28 m²

Bruto grijana površina: 1048,18 m²

KONSTRUKCIJA I MATERIJALI

Gradnja će se izvoditi klasičnim građevinskim materijalima: blok opeka u pcm, armirani beton i sl., dimenzionirana prema proračunu konstrukcije u Mapi 2, Građevinski projekt – projekt konstrukcije.

KROVIŠTE

Krovište će biti izvedeno kao ravni krov, osim iznad višenamjenske dvorane na sjeverozapadnom dijelu građevine gdje će se izvesti jednostrešno krovište s nagibom krovne plohe od cca 9° sa žlijebom i olucima, pokrov građevine biti će trapezni lim.

ZIDOVI

Svi nosivi zidovi izvesti će se od blok opeke širine 30 cm. Blok opeka je minimalne kvalitete MO 15, a međusobno povezana produžnim mortom MM 5. Svi pregradni zidovi izvesti će se gips kartonskim poročama ili nekog drugog laganog materijala. Vertikalne i horizontalne sljubnice moraju biti u potpunosti ispunjene mortom. Zidana konstrukcija ojačana je sistemom vertikalnih i horizontalnih serklaža. Vertikalni serklaži su minimalnih dimenzija 30 x 30 cm, a izvode se na svim spojevima i križanjima zidova, te uz rubove većih otvora. Beton serklaža je C30/37, a armatura je B500B.

MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA

Stropna konstrukcija iznad prizemlja je armiranobetonska ploča debljine 20 cm nosiva u oba smjera. Materijal je beton klase C30/37, a armatura B500B.

AB KONSTRUKCIJA

Ab konstrukcija sastoji se od armiranobetonske stropne ploče, serklaža, greda i nadvoja. Sve konstruktivne elemente izvesti betonom propisanim proračunom statike. Konstruktivni elementi se armiraju sa mrežastom armaturom B500B ili rebrastom armaturom B500B, sve prema proračunu statike.

2.3 PRORAČUNI

2.3.1 LOKACIJA

Meterološka postaja : Požega

Tablica 1 Temperature zraka [°C]

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studenj	Prosinac	God.
m	0.30	2.50	6.90	11.60	16.80	20.10	21.60	21.00	16.30	11.60	5.90	1.50	11.40
min	-15.80	-11.40	-7.60	0.00	5.20	9.70	12.00	10.80	7.90	-1.30	-4.80	-11.40	-15.80
max	11.70	13.60	18.50	19.80	24.40	29.60	29.30	29.90	26.10	20.10	20.50	14.00	29.90

Tablica 2 Tlak vodene pare [Pa]

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studenj	Prosinac	God.
m	540	640	810	1050	1430	1750	1890	1840	1530	1130	820	620	1170

Tablica 3 Relativna vlažnost zraka [%]

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studenj	Prosinac	God.
m	86	81	76	74	72	72	70	73	78	81	84	86	78

Tablica 4 Brzina vjetra [m/s]

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studenj	Prosinac	God.
m	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tablica 5 Globalno sunčevo zračenje [MJ/m2]

Orijentacija	Nagib [°]	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studenj	Prosinac	God.
S	0	142	204	357	489	613	621	664	582	437	286	147	103	4645
	15	183	248	402	516	617	614	662	603	487	344	184	129	4989
	30	215	281	428	520	597	584	635	598	513	385	212	149	5117
	45	236	299	433	500	553	533	583	567	513	407	231	162	5017
	60	246	302	418	458	488	464	509	511	488	408	237	168	4697
	75	242	290	383	396	407	381	419	434	439	388	232	165	4176
	90	225	263	330	320	315	291	319	343	369	348	214	154	3491
SE_SW	0	142	204	357	489	613	621	664	582	437	286	147	103	4645
	15	170	235	389	509	616	616	663	598	473	326	173	121	4889
	30	191	256	406	512	602	594	644	595	492	354	191	134	4971
	45	203	265	407	497	569	554	605	572	490	365	201	141	4869

	60	205	263	391	463	517	498	546	528	468	360	201	141	45 81
	75	197	248	358	413	450	429	472	466	426	338	192	135	41 24
	90	180	222	312	350	374	353	390	392	368	300	174	123	35 38
E_W	0	142	204	357	489	613	621	664	582	437	286	147	103	46 45
	15	142	204	356	485	606	613	656	576	435	286	147	103	46 09
	30	142	202	350	473	587	592	635	560	428	284	146	102	45 01
	45	140	197	337	452	556	559	600	534	413	277	143	100	43 08
	60	133	188	317	421	513	514	554	497	389	263	136	95	40 20
	75	123	172	289	380	460	459	496	448	355	242	125	87	36 36
	90	110	153	255	332	399	396	430	390	313	215	111	77	31 81
NE_NW	0	142	204	357	489	613	621	664	582	437	286	147	103	46 45
	15	113	170	317	455	589	606	643	547	390	240	121	85	42 76
	30	95	143	276	409	544	566	596	495	339	202	102	73	38 40
	45	77	123	243	363	488	511	534	440	296	174	84	63	33 96
	60	70	95	209	322	433	454	474	390	259	135	74	58	29 73
	75	64	84	156	269	379	399	417	334	195	108	67	52	25 24
	90	56	75	127	190	294	320	326	242	138	98	59	45	19 70
N	0	142	204	357	489	613	621	664	582	437	286	147	103	46 45
	15	95	151	297	440	577	595	629	531	367	215	104	73	40 74
	30	81	106	225	369	508	533	557	453	281	143	85	67	34 08
	45	76	100	170	284	418	446	458	356	192	126	80	63	27 69
	60	70	93	155	206	312	344	343	249	161	118	74	58	21 83
	75	64	84	142	182	229	237	235	206	149	108	67	52	17 55
	90	56	75	127	165	207	213	214	187	136	98	59	45	15 82

2.3.2 PRORAČUNI

Zona DV Trenkovo

Tablica 6 NZEB uvjeti - DV Trenkovo

Uvjet	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dozvoljena vrijednost	Zadovoljava
n50	1/h	0.70	1.50	Da
Q"H,nd	kWh/m2	24.64	31.86	Da
Q"C,nd	kWh/m2	21.24	50.00	Da
E"prim	kWh/m2	6.94	55.00	Da
Udio OIE	%	90.51	30.00	Da

Zona zadovoljava NZEB uvjete za potrebe izrade projekta racionalne uporabe energije i očuvanja topline.

Tablica 7 Energetski razredi - DV Trenkovo

Energetski razred prema QH,nd*	A
Energetski razred prema Eprim*	A+

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

2.3.2.1 Osnovni parametri zone

Tablica 8 Opći podaci - DV Trenkovo

Namjena zone	Nestambeni dio
Tip zone	Zgrade za obrazovanje
Status zone	Nova
Vrsta prostora	Vrtići
Vrsta zgrade	nZEB (Obavezna primjena za sve nove zgrade od 1.1.2020.)

Tablica 9 Rad sustava - DV Trenkovo

Vrijeme rada sustava	S prekidom
td [h/dan]	13
duse, tj [dan/tj]	5

Tablica 10 Unutarnje temperature - DV Trenkovo

Unutarnja postavna temperatura u sezoni grijanja θint. set. H [°C]	22.0
Unutarnja postavna temperatura u sezoni hlađenja θint. set. C [°C]	22.0

Tablica 11 Geometrijske karakteristike - DV Trenkovo

Broj etaža	1.00
Prosječna visina etaže [m]	3.00
Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	2959.69
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	4276.80
Obujam grijanog zraka V [m3]	3250.37
Brutto podna površina [m2]	1237.65
Površina zone s vanjskim dimenzijama Af [m2]	1048.18
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	904.28
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	1674.65

Oplošje otvora [m2]	138.40
Oplošje podova [m2]	1146.64*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	0.00
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.69
Klasa zgrade	Vrlo lagana: <100 [kg/m2]
Masivnost konstrukcije (Cm) [J/K]	83854400.00

*U oplošje poda ulazi površina poda i površina zidova koja ovisi o debljini građevnog dijela i izloženom opsegu poda.

2.3.2.2 Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Tablica 12 Neprozirni građevni dijelovi objekta - DV Trenkovo

VZ1_vanjski zid blok opeka						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	30.00	0.480	1100.00	10.00	3.00
3	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
4	mineralna vuna	20.00	0.039	30.00	1.10	0.22
5	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
6	3.16 Silikatna žbuka	0.20	0.900	1800.00	70.00	0.14
Utot = 0.17 [W/m2K] Umax = 0.30 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						
VZ2_vanjski zid AB serklaži						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	2.01 Armirani beton	30.00	2.600	2500.00	130.00	39.00
3	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
4	mineralna vuna	20.00	0.039	30.00	1.10	0.22
5	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
6	3.16 Silikatna žbuka	0.20	0.900	1800.00	70.00	0.14
Utot = 0.18 [W/m2K] Umax = 0.30 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						
Ravni krov_strop iznad grijanog						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	0.250	900.00	8.00	0.10

2	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok prema dolje d=100 mm)	42.00	0.454	1.00	1.00	0.42
3	2.01 Armirani beton	20.00	2.600	2500.00	130.00	26.00
4	2.03 Beton	5.00	2.000	2400.00	130.00	6.50
5	7.04 Tvrdna poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	16.00	0.030	30.00	60.00	9.60
6	2.03 Beton	6.00	2.000	2400.00	130.00	7.80
Utot = 0.15 [W/m ² K] Umax = 0.25 [W/m ² K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						
K1_kosi krov						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m³]	μ [-]	sd [m]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	0.250	900.00	8.00	0.10
2	Parna brana	0.02	0.500	520.00	205000.00	41.00
3	mineralna vuna	16.00	0.039	30.00	1.10	0.18
4	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok prema dolje d=100 mm)	16.00	0.454	1.00	1.00	0.16
5	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	1.80	0.130	650.00	50.00	0.90
6	Parna brana	0.02	0.500	520.00	205000.00	41.00
7	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok prema dolje d=100 mm)	8.00	0.454	1.00	1.00	0.08
8	Aluminijski lim	0.04	203.000	2700.00	1500.00	0.60
Utot = 0.20 [W/m ² K] Umax = 0.25 [W/m ² K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						
P1_pod na tlu						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m³]	μ [-]	sd [m]
1	4.03 Keramičke pločice	0.80	1.300	2300.00	200.00	1.60
2	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.70	0.900	1650.00	10.00	0.07
3	3.19 Cementni estrih	6.00	1.600	2000.00	50.00	3.00
4	5.12 PE folija, preklopljena	0.20	0.190	1000.00	50000.00	100.00
5	7.02a	5.00	0.039	20.00	40.00	2.00

	Ekspandirani polistiren (EPS)					
6	7.03 Ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164	10.00	0.037	35.00	150.00	15.00
7	5.05 Polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	0.50	0.140	1200.00	100000.00	500.00
8	2.01 Armirani beton	15.00	2.600	2500.00	130.00	19.50
9	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30.00	0.810	1700.00	3.00	0.90
Utot = 0.21 [W/m ² K] Umax = 0.30 [W/m ² K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						
P2 pod na tlu vinil						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	sd [m]
1	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.70	0.900	1650.00	10.00	0.07
2	3.19 Cementni estrih	6.00	1.600	2000.00	50.00	3.00
3	5.12 PE folija, preklopljena	0.20	0.190	1000.00	50000.00	100.00
4	7.02a Ekspandirani polistiren (EPS)	5.00	0.039	20.00	40.00	2.00
5	7.03 Ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164	10.00	0.037	35.00	150.00	15.00
6	5.05 Polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	0.50	0.140	1200.00	100000.00	500.00
7	2.01 Armirani beton	15.00	2.600	2500.00	130.00	19.50
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30.00	0.810	1700.00	3.00	0.90
Utot = 0.21 [W/m ² K] Umax = 0.30 [W/m ² K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						

Tablica 13 Otvori - DV Trenkovo

Uw [W/m ² K]	Dio negrijane prostorije	Udio ostakljenja [%]	g _L	Vrsta zaslona	Uf [W/m ² K]	Ug [W/m ² K]	Otvor je kupola
Krovna kupola							
1.40	Ne	80.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low- E obloge) (g _L =0.50)	Svjetle boje ili malene transparentnosti (Fc=0.80)	1.40	0.70	Da
U _{tot} = 1.40 [W/m ² K], U _{max} = 2.50 [W/m ² K], Uvjet U _{tot} ≤ U _{max} : Zadovoljen U _g = 0.70 [W/m ² K], U _{g,max} = 1.10 [W/m ² K], Uvjet U _g ≤ U _{g,max} : Zadovoljen							
V_170x264							
1.40	Ne	80.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low- E obloge) (g _L =0.50)	Svjetle boje ili malene transparentnosti (Fc=0.80)	1.40	0.70	Ne
U _{tot} = 1.40 [W/m ² K], U _{max} = 1.60 [W/m ² K], Uvjet U _{tot} ≤ U _{max} : Zadovoljen U _g = 0.70 [W/m ² K], U _{g,max} = 1.10 [W/m ² K], Uvjet U _g ≤ U _{g,max} : Zadovoljen							
V_100x264							
1.40	Ne	80.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low- E obloge) (g _L =0.50)	Svjetle boje ili malene transparentnosti (Fc=0.80)	1.40	0.70	Ne
U _{tot} = 1.40 [W/m ² K], U _{max} = 1.60 [W/m ² K], Uvjet U _{tot} ≤ U _{max} : Zadovoljen U _g = 0.70 [W/m ² K], U _{g,max} = 1.10 [W/m ² K], Uvjet U _g ≤ U _{g,max} : Zadovoljen							
V_90x264							
1.40	Ne	80.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low- E obloge) (g _L =0.50)	Svjetle boje ili malene transparentnosti (Fc=0.80)	1.40	0.70	Ne
U _{tot} = 1.40 [W/m ² K], U _{max} = 1.60 [W/m ² K], Uvjet U _{tot} ≤ U _{max} : Zadovoljen U _g = 0.70 [W/m ² K], U _{g,max} = 1.10 [W/m ² K], Uvjet U _g ≤ U _{g,max} : Zadovoljen							
V_424x264							
1.40	Ne	80.00	Trostruko izolirajuće	Svjetle boje ili malene	1.40	0.70	Ne

			staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low- E obloge) ($g_{\perp}=0.50$)	transparentnosti ($F_c=0.80$)			
Utot = 1.40 [W/m ² K], Umax = 1.60 [W/m ² K], Uvjet Utot ≤ Umax: Zadovoljen Ug = 0.70 [W/m ² K], Ug,max = 1.10 [W/m ² K], Uvjet Ug ≤ Ug,max: Zadovoljen							
P_60x80							
1.40	Ne	80.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low- E obloge) ($g_{\perp}=0.50$)	Svjetle boje ili malene transparentnosti ($F_c=0.80$)	1.40	0.70	Ne
Utot = 1.40 [W/m ² K], Umax = 1.60 [W/m ² K], Uvjet Utot ≤ Umax: Zadovoljen Ug = 0.70 [W/m ² K], Ug,max = 1.10 [W/m ² K], Uvjet Ug ≤ Ug,max: Zadovoljen							
P_75x80							
1.40	Ne	80.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low- E obloge) ($g_{\perp}=0.50$)	Svjetle boje ili malene transparentnosti ($F_c=0.80$)	1.40	0.70	Ne
Utot = 1.40 [W/m ² K], Umax = 1.60 [W/m ² K], Uvjet Utot ≤ Umax: Zadovoljen Ug = 0.70 [W/m ² K], Ug,max = 1.10 [W/m ² K], Uvjet Ug ≤ Ug,max: Zadovoljen							
P_100x80							
1.40	Ne	80.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low- E obloge) ($g_{\perp}=0.50$)	Svjetle boje ili malene transparentnosti ($F_c=0.80$)	1.40	0.70	Ne
Utot = 1.40 [W/m ² K], Umax = 1.60 [W/m ² K], Uvjet Utot ≤ Umax: Zadovoljen Ug = 0.70 [W/m ² K], Ug,max = 1.10 [W/m ² K], Uvjet Ug ≤ Ug,max: Zadovoljen							
P_100x120							
1.40	Ne	80.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low- E obloge) ($g_{\perp}=0.50$)	Svjetle boje ili malene transparentnosti ($F_c=0.80$)	1.40	0.70	Ne

Utot = 1.40 [W/m ² K], Umax = 1.60 [W/m ² K], Uvjet Utot ≤ Umax: Zadovoljen Ug = 0.70 [W/m ² K], Ug,max = 1.10 [W/m ² K], Uvjet Ug ≤ Ug,max: Zadovoljen							
P_100x140							
1.40	Ne	80.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge) (g _L =0.50)	Svjetle boje ili malene transparentnosti (Fc=0.80)	1.40	0.70	Ne
Utot = 1.40 [W/m ² K], Umax = 1.60 [W/m ² K], Uvjet Utot ≤ Umax: Zadovoljen Ug = 0.70 [W/m ² K], Ug,max = 1.10 [W/m ² K], Uvjet Ug ≤ Ug,max: Zadovoljen							
P_380x80							
1.40	Ne	80.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge) (g _L =0.50)	Svjetle boje ili malene transparentnosti (Fc=0.80)	1.40	0.70	Ne
Utot = 1.40 [W/m ² K], Umax = 1.60 [W/m ² K], Uvjet Utot ≤ Umax: Zadovoljen Ug = 0.70 [W/m ² K], Ug,max = 1.10 [W/m ² K], Uvjet Ug ≤ Ug,max: Zadovoljen							
P_348x140							
1.40	Ne	80.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge) (g _L =0.50)	Svjetle boje ili malene transparentnosti (Fc=0.80)	1.40	0.70	Ne
Utot = 1.40 [W/m ² K], Umax = 1.60 [W/m ² K], Uvjet Utot ≤ Umax: Zadovoljen Ug = 0.70 [W/m ² K], Ug,max = 1.10 [W/m ² K], Uvjet Ug ≤ Ug,max: Zadovoljen							

2.3.2.3 Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Vanjska ovojnica - neprozirni dijelovi

Tablica 14 Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - DV Trenkovo

Naziv građevnog dijela	Tip građevnog dijela	Površine po stranama svijeta [m2]	Ukupna površina [m2]	Nagib [°]	U [W/m2K]	ΔU_{TM} [W/m2K]	Hd [W/K]
K1_kosi krov	Kosi krovovi iznad grijanog prostora	Z: 132.46	132.46	15.00	0.20	0.10	39.95
Ravni krov_strop iznad grijanog	Ravni krovovi iznad grijanog prostora	-	898.88	0.00	0.15	0.10	226.49
VZ2_vanjski zid AB serklaži	Vanjski zidovi	S: 16.30 I: 10.47 J: 29.10 Z: 6.98	62.85	90.00	0.18	0.10	17.82
VZ1_vanjski zid blok opeka	Vanjski zidovi	S: 137.53 I: 123.52 J: 215.47 Z: 103.94	580.46	90.00	0.17	0.10	155.50

Vanjska ovojnica – otvori

Tablica 15 Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - DV Trenkovo

Naziv	Tip građevnog dijela	Površina [m2]	Nagib [°]	Orijentacija	U [W/m2K]	Hd [W/K]
P_348x140	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	14.61	90.00	S	1.40	20.45
P_380x80	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	3.04	90.00	S	1.40	4.26
P_380x80	Prozori, balkonska vrata, krovni	6.08	90.00	I	1.40	8.51

	prozori, prozračni elementi pročelja					
P_380x80	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	3.04	90.00	Z	1.40	4.26
P_380x80	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	6.08	90.00	J	1.40	8.51
P_100x140	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	5.60	90.00	S	1.40	7.84
P_100x120	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	2.40	90.00	J	1.40	3.36
P_100x120	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	1.20	90.00	I	1.40	1.68
P_100x80	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	0.80	90.00	I	1.40	1.12
P_75x80	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	1.20	90.00	S	1.40	1.68
P_60x80	Prozori, balkonska	0.96	90.00	Z	1.40	1.34

	vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja					
P_60x80	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	0.48	90.00	I	1.40	0.67
P_60x80	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	2.40	90.00	S	1.40	3.36
V_424x264	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	55.95	90.00	J	1.40	78.33
V_90x264	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	2.38	90.00	J	1.40	3.33
V_90x264	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	2.38	90.00	I	1.40	3.33
V_100x264	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	2.64	90.00	Z	1.40	3.70
V_100x264	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	2.64	90.00	J	1.40	3.70
V_100x264	Prozori,	2.64	90.00	S	1.40	3.70

	balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja					
V_170x264	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	4.88	90.00	S	1.40	6.83
Krovna kupola	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	17.00	0.00	J	1.40	23.80

Definirani podovi

Tablica 16 Podaci o podu - Pod na tlu - DV Trenkovo

Tip poda	Pod na tlu
Vrsta tla	Pijesak ili šljunak
λ (Koficijent toplinske provodljivosti tla) [W/m ² K]	2.00
Građevni dio na tlu (pod)	P2_pod na tlu vinil
Zid u tlu	VZ2_vanjski zid AB serklaži
Uzdignuti dio (strop)	-
Zid iznad tla	-
Ag (Površina poda) [m ²]	476.04
P (Izloženi opseg poda) [m]	150.07
W (Ukupna debljina zida) [m]	0.53
h (Visina uzdignutog podruma od razine tla) [m]	-
ϵ (Površina ventilacijskih otvora po opsegu uzdignutog prostora) [m ² /m]	-
v (Prosječna brzina vjetra na visini 10 m) [m ² /m]	-
Lokacija zgrade	-
z (Dubina podruma ispod razine tla) [m]	-
n (Broj izmjena zraka u podrumu) [1/h]	-
Vrsta toplinskog mosta	-
Ψ [W/mK]	0.00
B [m]	6.34
Hpe [W/K]	31.16
Hpi [W/K]	82.14
Hg [W/K]	74.50
Hg,avg [W/K]	74.52

Tablica 17 Podaci o podu - Pod na tlu - DV Trenkovo

Tip poda	Pod na tlu
Vrsta tla	Pijesak ili šljunak
λ (Koeficijent toplinske provodljivosti tla) [W/m ² K]	2.00
Građevni dio na tlu (pod)	P1_pod na tlu
Zid u tlu	VZ2_vanjski zid AB serklaži
Uzdignuti dio (strop)	-
Zid iznad tla	-
Ag (Površina poda) [m ²]	572.14
P (Izloženi opseg poda) [m]	35.00
W (Ukupna debljina zida) [m]	0.53
h (Visina uzdignutog podruma od razine tla) [m]	-
ϵ (Površina ventilacijskih otvora po opsegu uzdignutog prostora) [m ² /m]	-
v (Prosječna brzina vjetra na visini 10 m) [m ² /m]	-
Lokacija zgrade	-
z (Dubina podruma ispod razine tla) [m]	-
n (Broj izmjena zraka u podrumu) [1/h]	-
Vrsta toplinskog mosta	GF1
Ψ [W/mK]	0.80
B [m]	32.69
Hpe [W/K]	7.26
Hpi [W/K]	98.61
Hg [W/K]	77.43
Hg,avg [W/K]	77.44

2.3.2.4 Definirani podaci o ventilaciji**Tablica 18 Podaci o ventilaciji - DV Trenkovo**

Tip ventilacije	Mehanička
n50 [1/h]	0.70
ewind [-]	0.07
nreq [1/h]	1.36
Zadovoljava ventilacijski uvjet	Ne
Postoji protok zraka između susjednih zona	Ne
nz,sup [1/h]	0.00
fwind [-]	0.07
Ima regulaciju protoka	Da
Smještaj AHU jedinice	Unutar zone
A (Referentna površina zone) [m ²]	442.43
Samo odsisni sustav (bez dovoda)	Ne
Cductleak [-]	1.10
Cahuleak [-]	1.00
nue [1/h]	0.00
Θ_z [°C]	0.00
Shema GVIK sustava	Shema 7

	
kv,h [-]	100.00
kv,c [-]	1.00
Faktor povrata topline	1.00
$\Delta\theta_{des,H}$ (Projektna razlika temperatura u periodu grijanja) [K]	15.00
$\Delta\theta_{des,C}$ (Projektna razlika temperatura u periodu hlađenja) [K]	10.00
ninf [1/h]	0.05
Hve,inf [W/K]	54.15
nwin [1/h]	0.10
Hve,win [W/K]	110.51
nmech,sup [1/h]	1.50
nreq,H [1/h]	1.36
nreq,C [1/h]	1.36
HH,Ve,mech [W/K]	1638.47
HC,Ve,mech [W/K]	1638.47
HH,Ve,mech,rec [W/K]	0.00
HC,Ve,mech,rec [W/K]	0.00
Va [m3/(m2h)]	10.00

2.3.2.5 Definirani podaci o negrijanim prostorijama

Nema definiranih negrijanih prostorija

2.3.2.6 Definirani podaci o susjednim zonama

Nema definiranih susjednih zona

2.3.2.7 Proračun toplinskih mostova

Ako rješenje toplinskog mosta nije iz kataloga hrvatske norme ili rješenje toplinskog mosta nije u skladu s rješenjem iz norme koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova, ili se radi o postojećoj zgradi koja nije adekvatno toplinski izolirana, ili nije izvedena u skladu s najnovijom tehničkom regulativom po pitanju toplinske zaštite i racionalne uporabe energije, tada se umjesto točnog proračuna prema hrvatskim normama, utjecaj toplinskih mostova može uzeti u obzir s povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $\Delta U_{TM} = 0.10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

2.3.2.8 Definirani podaci za solarne dobittke

Tablica 19 Podaci o građevnim dijelovima za solarne dobittke - DV Trenkovo

Građevni dio	Orijentacija	Nagib [°]	Površina [m2]	Ulazi u proračun	Kut obzora [°]	Orijentacija kuta obzora	Kut nadstrešnice [°]	Orijentacija kuta nadstrešnice	Kut otklona boč. stak. [°]	Orijentacija kuta otklona boč. stak.	Tip površine
VZ1_vanjski zid blok opeka	S	90.00	137.53	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
VZ1_vanjski zid blok opeka	I	90.00	123.52	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
VZ1_vanjski zid blok opeka	J	90.00	215.47	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
VZ1_vanjski zid blok opeka	Z	90.00	103.94	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
VZ2_vanjski zid AB serklaži	S	90.00	16.30	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
VZ2_vanjski zid AB serklaži	I	90.00	10.47	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
VZ2_vanjski zid AB serklaži	J	90.00	29.10	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
VZ2_vanjski zid AB serklaži	Z	90.00	6.98	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
Ravni krov_strop iznad grijanog	S	0.00	898.88	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
K1_kosikrov	Z	15.00	132.46	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
Krovna kupola	J	0.00	17.00	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
V_170x	S	90.	4.88	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-

264		00									
V_100x264	S	90.00	2.64	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
V_100x264	J	90.00	2.64	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
V_100x264	Z	90.00	2.64	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
V_90x264	I	90.00	2.38	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
V_90x264	J	90.00	2.38	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
V_424x264	J	90.00	55.95	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
P_60x80	S	90.00	2.40	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
P_60x80	I	90.00	0.48	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
P_60x80	Z	90.00	0.96	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
P_75x80	S	90.00	1.20	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
P_100x80	I	90.00	0.80	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
P_100x120	I	90.00	1.20	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
P_100x120	J	90.00	2.40	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
P_100x140	S	90.00	5.60	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
P_380x80	J	90.00	6.08	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
P_380x80	Z	90.00	3.04	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
P_380x80	I	90.00	6.08	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
P_380x80	S	90.00	3.04	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
P_348x140	S	90.00	14.61	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-

2.3.2.9 Definirani podaci za unutarnje dobitke**Tablica 20 Podaci o unutarnjim dobitcima - DV Trenkovo**

Dobitak topline [W/m2]	Površina [m2]
6.00	904.28

2.3.2.10 Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, NN 102/20), Članku 17.:

(1) Pregrijavanje prostorija zgrade zbog djelovanja sunčeva zračenja tijekom ljeta potrebno je spriječiti odgovarajućim tehničkim rješenjima.

(2) Kada je tehničko rješenje iz stavka 1. Ovoga članka naprava za zaštitu od sunčeva zračenja prozirnih elemenata u ovojnici zgrade, tada za prostoriju s najvećim udjelom ostakljenja u ploštini pročelja, odnosno krova koji pripadaju toj prostoriji, produkt stupnja propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje, uključivo predviđene naprave za zaštitu od sunčeva zračenja, g_{tot} , i udjela ploštine prozirnih elemenata u ploštini pročelja, odnosno krova promatrane prostorije, f , treba ispuniti zahtjev:

- 1. $g_{tot} \cdot f < 0,20$ kada srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade jest $\geq 19,5\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- 2. $g_{tot} \cdot f < 0,25$ kada srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade jest $< 19,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

(3) Za sve prozirne elemente iz stavka 2. ovoga članka čija ploština po pripadajućoj prostoriji iznosi više od 2 m^2 , stupanj propuštanja ukupne energije, uključivo predviđene naprave za zaštitu od sunčeva zračenja, g_{tot} , treba ispuniti i zahtjev: $g_{tot} < 0,40$.

I Članku 18.:

Za prozore orijentirane prema sjeveru ili one koji su cijeli dan u sjeni, najveće dopuštene vrijednosti produkta $g_{tot} \cdot f$ i g_{tot} iz članka 18. stavaka 2. i 3. ovoga propisa smiju se povećati za 0,25. Kao sjeverna orijentacija podrazumijeva se područje kuta između smjera sjever i pravca okomitog na površinu fasade, koji odstupa od smjera sjever do $22,5^{\circ}$.

2.3.2.11 Provjera difuzije vodene pare

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, NN 102/20), Članku 35.:

(2) Kondenzacija vodene pare unutar građevnog dijela zgrade i njeno isparavanje računaju se u skladu s HRN EN ISO 13788:2002, uzimajući u obzir sljedeće uvjete:

- za stambenu zgradu i nestambenu zgradu javne namjene, u kojima nije uveden sustav klimatizacije, proračun se provodi za temperaturu unutarnjeg zraka $\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ i projektnu vlažnost zraka u skladu s intenzitetom korištenja prostora ili prema drugačijoj projektnoj temperaturi i vlažnosti zraka definiranoj Algoritmom, ovisno o pretežitoj namjeni prostora cijele zgrade ili toplinske zone zgrade (npr. dječji vrtići, domovi za starije osobe, bolnički stacionari, bazeni, sportske dvorane i dr. izvedeni kao samostalne zgrade ili toplinske zone zgrade iz članka 49. ovoga propisa),
- za zgradu u kojoj je uveden sustav klimatizacije proračun se provodi za projektom predviđenu vrijednost temperature i projektnu vlažnost zraka.

(4) Da kod kondenzacije vodene pare unutar građevnog dijela ne nastane građevinska šteta potrebno je ispuniti sljedeće uvjete:

1. građevni proizvod koji dolazi u dodir s kondenzatom ne smije biti oštećen (npr. uslijed korozije

i sl.);

2. nastali kondenzat na jednoj ili više graničnih površina, na svakoj od tih površina, mora potpuno ispariti tijekom ljetnih mjeseci;

3. najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od $1,0 \text{ kg/m}^2$, odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod. Ovo se ne primjenjuje na slučaj propisan u podstavku 4. ovoga stavka;

4. ako kondenzat nastaje na graničnoj površini sa slojem proizvoda koji kapilarno ne upija vodu, tada najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od $0,5 \text{ kg/m}^2$, odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod;

5. ako se radi o drvu nije dopušteno povećanje njegovog sadržaja vlage u kg/kg za više od $0,05 \text{ kg/kg}$, a kod industrijskih proizvoda koji su na bazi drva povećanje sadržaja vlage ne smije biti više od $0,03 \text{ kg/kg}$. Ovo se ne primjenjuje na jednoslojne i višeslojne ploče od drvene vune.

Nadalje, sukladno Članku 36.:

(1) Dijelovi ovojnice grijane zgrade ili hladnjače, koji graniče s vanjskim zrakom ili negrijanim provjetravanim prostorijama (npr. tavan, garaža) moraju se projektirati i izvesti na način da se spriječi nastajanje uvjeta za razvoj gljivica i plijesni, odnosno da se spriječi kondenzacija vodene pare na površinama tih dijelova.

(2) Računski dokaz ispunjenja zahtjeva iz stavka 1. ovoga članka provodi se prema HRN EN ISO 13788:2002

Tablica 21 Izračun frsi - DV Trenkovo

Mjesec	θ_e [°C]	θ_i [°C]	ϕ_i	p_i [Pa]	$p_{sat}(\theta_{si})$ [Pa]	$\theta_{si,min}$ [°C]	f_{Rsi}
1.00	0.30	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.65
2.00	2.50	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.62
3.00	6.90	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.50
4.00	11.60	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.28
5.00	16.80	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
6.00	20.10	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
7.00	21.60	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
8.00	21.00	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
9.00	16.30	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
10.00	11.60	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.28
11.00	5.90	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.53
12.00	1.50	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.63

VZ1_vanjski zid blok opeka - Vanjski zidovi

Tablica 22 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - VZ1_vanjski zid blok opeka

VZ1_vanjski zid blok opeka					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.17 <= 0.30		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.98 > 0.65		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		392.10 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.17 <= 0.30		Zadovoljava	
VZ1_vanjski zid blok opeka					
Redni br.	Materijal	d [cm]	ρ [kg/m3]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
0	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
1	1.08 Šuplji blokovi od gline	30.00	1100.00	0.480	0.62
2	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	1650.00	0.900	0.01
3	mineralna vuna	20.00	30.00	0.039	5.13
4	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	1650.00	0.900	0.01
5	3.16 Silikatna žbuka	0.20	1800.00	0.900	0.00
					RSi = 0.13
					RSe = 0.04
					RT = 5.96

Tablica 23 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ1_vanjski zid blok opeka

Na slojevima nema pojave kondenzacije

VZ2_vanjski zid AB serklaži - Vanjski zidovi

Tablica 24 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - VZ2_vanjski zid AB serklaži

VZ2_vanjski zid AB serklaži					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.18 <= 0.30		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.98 > 0.65		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		812.10 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.18 <= 0.30		Zadovoljava	
VZ2_vanjski zid AB serklaži					
Redni br.	Materijal	d [cm]	ρ [kg/m3]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
0	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
1	2.01 Armirani beton	30.00	2500.00	2.600	0.12
2	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	1650.00	0.900	0.01
3	mineralna vuna	20.00	30.00	0.039	5.13

4	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	1650.00	0.900	0.01
5	3.16 Silikatna žbuka	0.20	1800.00	0.900	0.00
					RSi = 0.13
					RSe = 0.04
					RT = 5.45

Tablica 25 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ2_vanjski zid AB serklaži

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Ravni krov_strop iznad grijanog - Ravni krovovi iznad grijanog prostora

Tablica 26 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - Ravni krov_strop iznad grijanog

Ravni krov_strop iznad grijanog					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.15 <= 0.25		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.98 > 0.65		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		780.47 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.15 <= 0.25		Zadovoljava	
Ravni krov_strop iznad grijanog					
Redni br.	Materijal	d [cm]	ρ [kg/m3]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
0	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	900.00	0.250	0.05
1	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok prema dolje d=100 mm)	42.00	1.00	0.454	0.93
2	2.01 Armirani beton	20.00	2500.00	2.600	0.08
3	2.03 Beton	5.00	2400.00	2.000	0.03
4	7.04 Tvrdi poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	16.00	30.00	0.030	5.33
5	2.03 Beton	6.00	2400.00	2.000	0.03
					RSi = 0.10
					RSe = 0.04
					RT = 6.58

Tablica 27 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - Ravni krov_strop iznad grijanog

Na slojevima nema pojave kondenzacije

K1_kosi krov - Kosi krovovi iznad grijanog prostora

Tablica 28 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - K1_kosi krov

K1_kosi krov					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.20 <= 0.25		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.98 > 0.65		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		29.28 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.20 <= 0.25		Zadovoljava	
K1_kosi krov					
Redni br.	Materijal	d [cm]	ρ [kg/m3]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
0	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	900.00	0.250	0.05
1	Parna brana	0.02	520.00	0.500	0.00
2	mineralna vuna	16.00	30.00	0.039	4.10
3	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok prema dolje d=100 mm)	16.00	1.00	0.454	0.35
4	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	1.80	650.00	0.130	0.14
5	Parna brana	0.02	520.00	0.500	0.00
6	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok prema dolje d=100 mm)	8.00	1.00	0.454	0.18
7	Aluminijski lim	0.04	2700.00	203.000	0.00
					RSi = 0.10
					RSe = 0.04
					RT = 4.96

Tablica 29 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - K1_kosi krov

Mjesec	Parna brana - 0.02 cm	
	g _c [kg/m ²]	Ma [kg/m ²]
11	0.00203	0.00203
12	0.00594	0.00797
1	0.00678	0.01475
2	0.00427	0.01902
3	0.00010	0.01912
4	-0.00580	0.01333
5	-0.01494	0.00000
6	0.00000	0.00000
7	0.00000	0.00000
8	0.00000	0.00000
9	0.00000	0.00000
10	0.00000	0.00000

2.3.2.12 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Tablica 30 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Naziv građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
K1_kosi krov	132.46	0.30	39.95
Ravni krov_strop iznad grijanog	898.88	0.25	226.49
VZ2_vanjski zid AB serklaži	62.85	0.28	17.82
VZ1_vanjski zid blok opeka	580.46	0.27	155.50
Ukupno			439.76

2.3.2.13 Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Tablica 31 Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Naziv građevnog dijela	Orijentacija	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
P_348x140	S	14.61	1.40	20.45
P_380x80	S	3.04	1.40	4.26
P_380x80	I	6.08	1.40	8.51
P_380x80	Z	3.04	1.40	4.26
P_380x80	J	6.08	1.40	8.51
P_100x140	S	5.60	1.40	7.84
P_100x120	J	2.40	1.40	3.36
P_100x120	I	1.20	1.40	1.68
P_100x80	I	0.80	1.40	1.12
P_75x80	S	1.20	1.40	1.68
P_60x80	Z	0.96	1.40	1.34
P_60x80	I	0.48	1.40	0.67
P_60x80	S	2.40	1.40	3.36
V_424x264	J	55.95	1.40	78.33
V_90x264	J	2.38	1.40	3.33
V_90x264	I	2.38	1.40	3.33
V_100x264	Z	2.64	1.40	3.70
V_100x264	J	2.64	1.40	3.70
V_100x264	S	2.64	1.40	3.70
V_170x264	S	4.88	1.40	6.83
Krovna kupola	J	17.00	1.40	23.80
Ukupno				193.76

2.3.2.14 Toplinski gubici kroz tlo

Tablica 32 Toplinski gubici kroz tlo - DV Trenkovo

	Naziv i tip građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	Hg,avg [W/K]
1	Pod na tlu	476.04	0.21	74.52
2	Pod na tlu	572.14	0.21	77.44
Ukupno				151.96

2.3.2.15 Toplinski gubici kroz negrijane prostorije

U zoni nema definiranih gubitaka kroz negrijane prostorije.

2.3.2.16 Toplinski gubici kroz susjedne zone

U promatranjoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zone.

2.3.2.17 Koeficijenti transmisijских gubitaka**Tablica 33 Koeficijent transmisijске izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790**

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA [W/K]	
HD - Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu [W/K]	633.52
Hg,avg - Uprosječni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu [W/K]	151.96
HU - Koeficijent transmisijске izmjene topline prema negrijanom prostoru [W/K]	0.00
HA - Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednim zonama [W/K]	0.00
HTr [W/K]	785.48

2.3.2.18 Ventilacijski gubici**Tablica 34 Toplinski gubici - DV Trenkovo**

Vrsta ventilacije	Mehanička
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije ninf [1/h]	0.05
Broj izmjena zraka nwin [1/h]	0.10
Broj izmjena zraka prema susjednoj zoni nz, sup [1/h]	0.00
Broj izmjena zraka prema negrijanom prostoru nue [1/h]	0.00
Volumen prostora [m3]	3250.37
Koeficijent gubitaka topline provjetravanjem, Hv [W/K]	164.66
nmech, sup [1/h]	1.50
nreq, H [1/h]	1.36
nreq, C [1/h]	1.36
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije (sezona grijanja), HH,Ve,mech [W/K]	1638.47
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije (sezona hlađenja), HC,Ve,mech [W/K]	1638.47
Faktor povrata topline [-]	1.00
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije s rekuperacijom (sezona grijanja), HH,Ve,mech,rec [W/K]	0.00
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije s rekuperacijom (sezona hlađenja), HC,Ve,mech,rec [W/K]	0.00
Va [m3/(m2h)]	10.00

2.3.2.19 Ukupni gubici**Tablica 35 Ukupni koeficijent gubitaka topline - DV Trenkovo**

Ukupni koeficijent gubitaka topline (stvarni klimatski podaci) [W/K]	950.14
--	--------

2.3.2.20 Solarni dobici**Tablica 36 Solarni dobici - DV Trenkovo**

Naziv	Strana svijeta	Dobitak [kWh]
P_348x140	S	2031.68
P_380x80	S	422.75
P_380x80	I	1657.43
P_380x80	Z	823.11
P_380x80	J	1779.83
P_100x140	S	778.74
P_100x120	J	702.56
P_100x120	I	327.12
P_100x80	I	218.08
P_75x80	S	166.87
P_60x80	Z	259.93
P_60x80	I	130.85
P_60x80	S	333.75
V_424x264	J	16378.51
V_90x264	J	696.71
V_90x264	I	648.80
V_100x264	Z	714.80
V_100x264	J	772.82
V_100x264	S	367.12
V_170x264	S	678.62
Krovna kupola	J	6577.85

2.3.2.21 Unutarnji dobici topline**Tablica 37 Podaci za unutarnje dobite topline - DV Trenkovo**

Ak [m2]	Specifični unutarnji dobitak - qspec [W/m2]	Qint,uk [kWh]
904.28	6.00	47528.96

2.3.2.22 Potrebna energija za grijanje Qh,nd**Tablica 38 Potrebna energija za grijanje po mjesecima - DV Trenkovo**

Mjesec	QH,nd,day [kWh]	QH,Tr [kWh]	QH,Ve [kWh]	QHeater [kWh]	QSteam [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	Qgn [kWh]
1	233.27	11753.21	29401.27	5165.31	0.00	4036.71	1952.27	5988.98
2	191.14	9615.33	23845.88	3822.79	0.00	3646.06	2377.63	6023.69
3	115.34	8443.94	20439.33	2553.97	0.00	4036.71	3335.81	7372.51
4	54.49	5893.94	13612.39	1167.54	0.00	3906.49	3700.38	7606.87
5	9.73	3490.84	7027.43	215.46	0.00	4036.71	3714.17	7750.87
6	0.00	1783.63	2483.42	0.00	0.00	3906.49	3603.95	7510.43
7	0.00	1095.17	541.44	0.00	0.00	4036.71	3868.55	7905.26
8	0.00	1393.16	1347.96	0.00	0.00	4036.71	3759.83	7796.53
9	0.00	3625.83	7472.08	0.00	0.00	3906.49	3458.69	7365.18
10	59.28	6092.37	14071.78	1312.74	0.00	4036.71	3135.43	7172.13
11	143.20	8655.35	21089.93	3068.59	0.00	3906.49	2026.62	5933.11
12	224.51	11139.57	27737.48	4971.29	0.00	4036.71	1534.62	5571.32

Mjesec	aH [-]	γH [-]	γH,lim [-]	fH,m [-]	LH,m [d/mj]	ηH,gn [-]	QH,nd,mj [kWh]
1	1.60	0.15	1.63	1.00	31.00	0.96	5165.31
2	1.60	0.18	1.63	1.00	28.00	0.95	3822.79
3	1.60	0.26	1.63	1.00	31.00	0.91	2553.97
4	1.60	0.39	1.63	1.00	30.00	0.85	1167.54
5	1.60	0.74	1.63	1.00	31.00	0.71	215.46
6	1.60	1.76	1.63	0.37	11.00	0.44	0.00
7	1.60	4.83	1.63	0.00	0.00	0.19	0.00
8	1.60	2.84	1.63	0.00	0.00	0.31	0.00
9	1.60	0.66	1.63	0.94	28.00	0.73	0.00
10	1.60	0.36	1.63	1.00	31.00	0.87	1312.74
11	1.60	0.20	1.63	1.00	30.00	0.94	3068.59
12	1.60	0.14	1.63	1.00	31.00	0.96	4971.29
							22277.69

Tablica 39 Potrebna energija za hlađenje po mjesecima - DV Trenkovo

Mjesec	QC,nd,day [kWh]	QC,Tr [kWh]	QC,Ve [kWh]	Qcool [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	Qgn [kWh]
1	0.00	11753.21	29401.27	0.00	4036.71	1952.27	5988.98
2	0.00	9615.33	23845.88	0.00	3646.06	2377.63	6023.69
3	0.00	8443.94	20439.33	0.00	4036.71	3335.81	7372.51
4	17.53	5893.94	13612.39	0.00	3906.49	3700.38	7606.87
5	112.29	3490.84	7027.43	1556.68	4036.71	3714.17	7750.87
6	231.43	1783.63	2483.42	4731.78	3906.49	3603.95	7510.43
7	300.02	1095.17	541.44	6503.95	4036.71	3868.55	7905.26
8	236.38	1393.16	1347.96	5007.97	4036.71	3759.83	7796.53
9	46.96	3625.83	7472.08	563.00	3906.49	3458.69	7365.18
10	22.28	6092.37	14071.78	0.00	4036.71	3135.43	7172.13
11	0.00	8655.35	21089.93	0.00	3906.49	2026.62	5933.11
12	0.00	11139.57	27737.48	0.00	4036.71	1534.62	5571.32

Mjesec	aC [-]	γC [-]	γC,lim [-]	fC,m [-]	LC,m [d/mj]	ηC,gn [-]	QC,nd,mj [kWh]
1	1.60	6.87	1.63	0.00	0.00	0.14	0.00
2	1.60	5.55	1.63	0.00	0.00	0.17	0.00
3	1.60	3.92	1.63	0.00	0.00	0.23	0.00
4	1.60	2.56	1.63	0.00	0.00	0.33	0.00
5	1.60	1.36	1.63	0.72	22.00	0.52	1764.50
6	1.60	0.57	1.63	1.00	30.00	0.77	4959.29
7	1.60	0.21	1.63	1.00	31.00	0.94	6643.20
8	1.60	0.35	1.63	1.00	31.00	0.87	5234.08
9	1.60	1.51	1.63	0.59	18.00	0.49	603.82
10	1.60	2.81	1.63	0.00	0.00	0.31	0.00
11	1.60	5.01	1.63	0.00	0.00	0.19	0.00
12	1.60	6.98	1.63	0.00	0.00	0.14	0.00
							19204.90

2.3.2.23 Rezultati proračuna**Tablica 40 Rezultati proračuna - DV Trenkovo**

Godišnja potrebna toplina za grijanje Q _{H,nd} [kWh/a]	22277.69
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici površine korisne površine Q'' _{H,nd} [kWh/m ² a]	24.64 (max=31.86)
Godišnja potrebna toplina za hlađenje Q _{C,nd} [kWh/a]	19204.90
Godišnja potrebna toplina za hlađenje po jedinici površine korisne površine Q'' _{C,nd} [kWh/m ² a]	21.24 (max=50.00)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H' _{tr,adj} [W/m ² K]	0.27 (max=0.52)
Energetski razred (prema Q _{H,nd})*	A

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

2.3.2.24 Ukupni rezultati izračuna i provjera uvjeta

Prikaz izračuna elektrotehničkih sustava

Tablica 41 Izračun LENI - RASVJETA

Prostorija	RASVJETA
A _k - korisna površina [m ²]	904.28
Tip prostora	Obrazovna ustanova
Opremljenost	*
P _N [W/m ²]	3.45
P _{em} [W/m ²]	1.00
P _{pc} [W/m ²]	0.00
t _n [h]	200.00
t _d [h]	1800.00
CTE	Bez CTE
F _c [-]	1.00
Upravljanje	Ručno
F _o [-]	1.00
Upravljanje	Ručno
F _d [-]	1.00
LENI [kWh/m ²]	6.90
Potrošnja [kWh/god] (referetni uvjeti)	6240.44

Tablica 42 Ulazni podaci za fotonaponski sustav - Fotonaponski sustav

Karakteristike PV sustava	
K _{pk} [kW/m ²]	0.18
A [m ²]	82.90
P _{pk} [kW]	14.92
Tip klime	Kontinentalna
f _{tilt} [-]	1.00
I _{ref} [kW/m ²]	1.00
f _{perf} [-]	0.70
E _{el,pv,out} [kWh/a]	13088.09

Prikaz izračuna strojarskih sustava

Primarni sustav pripreme grijanja su dizalice topline, dok plinski kondenzacijski kotlovi služe kao dodatni (pomoćni) sustav, te se sukladno tome u proračun ulazi s primarnim sustavom.

Tablica 43 Ulazni podaci za split sustav grijanja/hlađenja - Grijanje + hlađenje (DT zrak - zrak)

SCOP [-]	3.50
SEER [-]	4.00

Tablica 44 Ulazni podaci za podsustav predaje grijanja (sobni sustav) - Dizalica topline

Opći podaci	
Visina prostorije [m]	3.00
Prekidni rad	Da
η_{hydr} [-]	1.01
η_{ctr} [-]	0.95
η_{str} [-]	1.00
η_{emb} [-]	0.98
η_{em} [-]	0.00

Tablica 45 Ulazni podaci za pomoćnu energiju podsustava predaje grijanja (sobni sustav) - Dizalica topline

Pomoćna energija	
Φ_{em} [kW]	72.23
n_{fan} [-]	0.00
n_{pmp} [-]	0.00
P_{ctr} [W]	1.00
P_{pmp} [W]	0.00
P_{fan} [W]	0.00

Tablica 46 Ulazni podaci za podsustav razvoda grijanja (sobni sustav) - Dizalica topline

Φ_{em} [kW]	72.23
Sustav grijanja	Dvocijevni
LL [m]	42.00
Lw [m]	31.90
hlev [m]	3.00
nlev [-]	1.00

Tablica 47 Karakteristike ogrjevnog medija podsustava razvoda grijanja (sobni sustav) - Dizalica topline

$\Theta_{s,des}$ [°C]	40.00
$\Theta_{r,des}$ [°C]	35.0
Θ_i [°C]	22.00
Tip ogrjevnog tijela	Podno grijanje
Tip regulacije	Regulacija u ovisnosti o vanjskoj temperaturi i konstantnoj unutrašnjoj temperaturi
Tip razvoda (klasa)	Niskotemperaturni razvod
Vrsta regulacije kotla	Regulacija s promjenjivom temperaturom ogrjevnog medija

Tablica 48 Ulazni podaci za pomoćnu energiju podsustava razvoda grijanja (sobni sustav) - Dizalica topline

Ukupan broj ogrjevnih tijela u grani	0
Balansiranost mreže	Balansirana mreža
Položaj regulatora i tip regulacije	Standardni generator, regulacija prema vanjskoj temperaturi
Tip generatora topline	Generator sa sadržajem vode $\leq 0,3$ Lit/kW, PH _{lem,out,max} < 35 kW
Pel,pmp [W]	300.00
Regulacija pumpe	Konstantan p
Smještaj komponenata	Komponente smještene u grijanoj zoni

Tablica 49 Ulazni podaci za dizalicu topline - Dizalica topline

Karakteristike dizalice topline	
Naziv	Dizalica topline
Režim rada dizalice topline	Paralelni režim rada
Vrsta dizalice topline	Zrak - voda
Učinak u radnoj točki	90.00
Postoji dodatni električni grijač	Da
t _{co} [h]	11.00
Θ _{gr} [°C]	22.00
P _{gen,aux,HW} [kW]	0.01
P _{gen,aux,H} [kW]	0.01
P _{gen,aux,W} [kW]	0.01
P _{gen,aux,stand-by} [kW]	0.01
Smještaj pomoćnih uređaja	U grijanom prostoru
Θ _{hp,opr} [°C]	55.00
Θ _{w,out} [°C]	45.00
Θ _{w,in} [°C]	13.50
Θ _{bal} [°C]	-10.00
Θ _{e,des} [°C]	-15.80
Θ _{s,des} [°C]	40.00
Θ _{r,des} [°C]	35.00
Smještaj spremnika za grijanje	U grijanom prostoru
Smještaj spremnika za PTV	U grijanom prostoru
Cjevovodi grijanja izolirani	Da
Cjevovodi PTV-a izolirani	Da
V _{h,st} [l]	1500.00
V _{w,st} [l]	1000.00
L _{h,p} [m]	42.00
L _{w,p} [m]	42.00

Tablica 50 Izračun potrebne energije za PTV

Veličina	Stvarni uvjeti	Referentni uvjeti
Tip zgrade	Nestambene	
Naziv prostora	PTV	
Ak - korisna površina [m2]	904,28	
Vrsta aktivnosti	Izobrazba	
Dnevna potrošnja PTV-a po korisniku	33,00	
Temperatura PTV-a [°C]	60,00	
Temperatura svježe vode [°C]	13,50	
Broj jedinica	80	*0
Potrebna energija za PTV [kWh]	48.127,00	0,00

Izvor: Energetski pregled, 2025

*Napomena: prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti zgrade – tablica 8 (NN br.70/18, 73/18, 86/18, 102/20) hlađenje i PTV se ne uzima u obzir pri izračunu Eprim, stoga je u tablici 50 za PTV navedeno 0,00kWh za referentne uvjete, a za stvarne uvjete uzima se podatak iz strojarškog projekta. Primarni sustav pripreme PTV su plinski kondenzacijski kotlovi, dok dizalice topline služe kao dodatni (pomoćni) sustav, te se sukladno tome u proračun ulazi s primarnim sustavom.

Tablica 51 Prikaz izračuna tehničkih sustava - DV Trenkovo

Ime sustava	Energent	Razred SAUZ (GVik i PTV)	Razred SAUZ (električna energija)	Qgen, in, uk/Ehp, gen, in [kWh]	Waux, uk [kWh]	Edel [kWh]	Eprim [kWh]	CO2 [kg]
Grijanje + hlađenje (DT zrak - zrak)	Aerotermaalna energija	C (1.00)	C (1.00)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dizalica topline	Aerotermaalna energija/Električna energija	C (1.00)	C (1.00)	4027.21	310.2 5	4337.46	6866.19	1214.4 9
Rasvjeta (ukupno)	Električna energija	-	-	6240.44	0.00	6240.44	9878.61	1747.3 2
Fotonapon	Sunčeva energija	-	-	10267.6 4	310.2 5	10577.8 9	16744.8 1	2961.8 1
Fotonapon (višak)	Električna energija	-	-	0.00	0.00	2510.19	6275.48	1204.8 9
PTV	Prirodni plin	C (1.00)	C (1.00)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ukupno		-	-	0.00	0.00	2510.19	6275.48	1204.8 9

*Napomena: prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti zgrade – tablica 8 (NN br.70/18, 73/18, 86/18, 102/20) hlađenje i PTV se ne uzima u obzir pri izračunu Eprim, stoga je u tablici 50 za hlađenje i PTV navedeno 0,00kWh.

Tablica 52 Izračun udjela OIE - DV Trenkovo

Eren = Esol,renew + EPV + EHW,hp,renew,in [kWh]	23926.87
Esol,renew [kWh]	0.00
EPV [kWh]	13088.09
EHW,hp,renew,in [kWh]	10838.78
Eren1 = Qgen,HW,in,renew [kWh]	0.00
EL [kWh]	6240.44
Edel [kWh]	-3730.24
rren_teh = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel + EL)) * 100 [%]	90.51
rren_termo = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel)) * 100 [%]	118.47

Tablica 53 Udjeli OIE - DV Trenkovo

Eren [kWh]	Eren1 [kWh]	Edel [kWh]	EL [kWh]	rren_teh [%]	rren_termo [%]
23926.87	0.00	-3730.24	6240.44	90.51	118.47

Tablica 54 NZEB uvjeti - DV Trenkovo

Uvjet	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dozvoljena vrijednost	Zadovoljava
n50	1/h	0.70	1.50	Da
Q"H,nd	kWh/m2	24.64	31.86	Da
Q"C,nd	kWh/m2	21.24	50.00	Da
E"prim	kWh/m2	6.94	55.00	Da
Udio OIE	%	90.51	30.00	Da

Zona zadovoljava NZEB uvjete za potrebe izrade projekta racionalne uporabe energije i očuvanja topline.

Tablica 55 Energetski razredi - DV Trenkovo

Energetski razred prema QH,nd*	A
Energetski razred prema Eprim*	A+

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

2.3.2.25 Uvjeti na primarnu energiju**Tablica 8. – Najveće dopuštene vrijednosti za nove zgrade (nZEB) grijane i/ili hlađene na temperaturu 18 °C ili više**

ZAHTJEVI ZA NOVE ZGRADE	$Q_{H,nd}^{nZEB} [\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$						$E_{prim} [\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$	
	nZEB						nZEB	
VRSTA ZGRADE	kontinent, $\theta_{mm} \leq 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$			primorje, $\theta_{mm} > 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$			kont $\theta_{mm} \leq 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$	prim $\theta_{mm} > 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	$f_0 \leq 0,20$	$0,20 < f_0 < 1,05$	$f_0 \geq 1,05$	$f_0 \leq 0,20$	$0,20 < f_0 < 1,05$	$f_0 \geq 1,05$		
Višestambena	40,50	$32,39 + 40,58 \cdot f_0$	75,00	24,84	$19,86 + 24,89 \cdot f_0$	45,99	80	50
Obiteljska kuća	40,50	$32,39 + 40,58 \cdot f_0$	75,00	24,84	$17,16 + 38,42 \cdot f_0$	57,50	45	35
Uredska	16,94	$8,82 + 40,58 \cdot f_0$	51,43	16,19	$11,21 + 24,89 \cdot f_0$	37,34	35	25
Obrazovna	11,98	$3,86 + 40,58 \cdot f_0$	46,48	9,95	$4,97 + 24,91 \cdot f_0$	31,13	55	55
Bolnica	18,72	$10,61 + 40,58 \cdot f_0$	53,21	46,44	$41,46 + 24,89 \cdot f_0$	67,60	250	250
Hotel i restoran	35,48	$27,37 + 40,58 \cdot f_0$	69,98	11,50	$6,52 + 24,89 \cdot f_0$	32,65	90	70
Sportska dvorana	96,39	$88,28 + 40,58 \cdot f_0$	130,89	37,64	$32,66 + 24,91 \cdot f_0$	58,82	210	150
Trgovina	48,91	$40,79 + 40,58 \cdot f_0$	83,40	13,90	$8,92 + 24,91 \cdot f_0$	35,08	170	150
Ostale nestambene	40,50	$32,39 + 40,58 \cdot f_0$	75,00	24,84	$19,86 + 24,89 \cdot f_0$	45,99	/	/

Sukladno Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama obavezno je provođenje testa zrakopropusnosti.

2.4 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji ("Narodne novine" broj 153/13, 20/17, 39/19, 145/24), Zakona o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 76/13, 30/14, 130/17), Tehničkog propisa o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 35/18.) i ostaloj regulativi i direktivama vezanim uz građevne proizvode.

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

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

Građevni proizvod je uporabljiv ako su njegova svojstva i bitne značajke sukladne svojstvima i bitnim značajkama propisanim tehničkim propisom, normom na koju upućuje tehnički propis i dokumentom za ocjenjivanje i zahtjevima iz projekta građevine.

Izvođač građevine dužan je poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda tijekom rukovanja, skladištenja, prijevoza i ugradnje građevnog proizvoda.

Održavanje svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda mora biti u skladu s uputom odnosno tehničkom uputom proizvođača ili prema glavnom projektu građevine.

Građevni proizvod proizveden u tvornici može se ugraditi u građevinu ako:

– je osiguran način ugradnje u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi

Građevni proizvod koji je proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje građevnog proizvoda u konkretnu građevinu te građevni proizvod u neusklađenom području koji se prodaje u drugoj državi članici Europske unije u skladu s njezinim propisima, može se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s glavnim projektom građevine.

Građevni proizvod proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje u konkretnu građevinu može se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s glavnim projektom

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

- Tehničke upute moraju sadržavati sigurnosne obavijesti, podatke značajne za čuvanje, transport, ugradnju i uporabu građevnog proizvoda te moraju biti pisane na hrvatskom jeziku latiničnim

- U tehničkim uputama mora biti naveden rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi, odnosno da taj rok nije ograničen.

- Uz pisani tekst, tehničke upute mogu sadržavati nacрте i ilustracije.

- Tehničke upute moraju slijediti svaki građevni proizvod koji se isporučuje. Kada se dva ili više istih građevnih proizvoda isporučuju odjednom, tehničke upute moraju slijediti svako pojedinačno pakiranje.

- Kod isporuke građevnog proizvoda u rasutom stanju tehničke upute moraju slijediti svaku pojedinačnu isporuku.

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

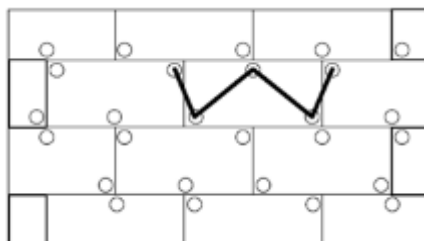
Kontrolni postupak ispitivanja obuhvaća i vizualni pregled dopremljenih građevinskih materijala i izvedenih radova koji bi u svemu trebali biti izvedeni prema pravilima struke, odnosno prema zahtijevanim hrvatskim normama.

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

Zidovi:

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

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



- primjena proizvoda od kamene vune preporuča se radi kvalitetnih svojstava toplinske i zvučne zaštite, protupožarnosti (negorivi proizvod!), kvalitetnije paropropusnosti (manja opasnost od razvoja plijesni i gljivica), dugovječnosti, zanemarivog toplinskog rada, veće otpornosti na udar (udar tuče), te

moгуćnosti lakšeg izlaska vlage iz AB-konstrukcije, čime se sprečava pojava preuranjene korozije armature i betona.

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

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

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

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

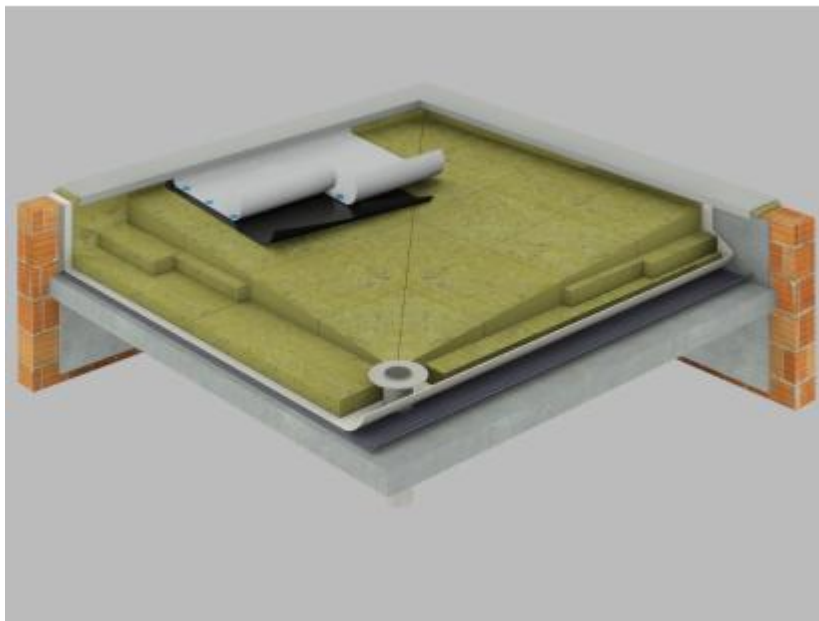
Podovi:

- kod plivajućih podova voditi računa o tome da se ploče toplinske izolacije spajaju bez reški, kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri umanjili utjecaji zračnih šupljina. Ukoliko se kao toplinska i zvučna izolacija (međukatne konstrukcije) koriste ploče od kamene vune, obavezna primjena PE-folije s obje strane izolacije. U slučaju primjene ploča od elastificiranog polistirena, PE-folija je potrebna samo s gornje strane toplinsko-izolacijskog sloja. PVC folija se ne smije primjenjivati u kontaktu s polistirenima. Kod međukatnih konstrukcija između grijanih prostora folije idu s obje strane i uloga im je sprečavanje prodora zaostale vlage iz AB-stropova, odnosno vlage iz svježeg cementnog estriha. Preporuka je armiranje estriha armaturnim mrežama, iako se isti mogu i mikroarmirati polipropilenskim ili čeličnim vlaknima, ali uz kvalitetno umješavanje i po točno određenim „recepturama“ proizvođača i/ili dobavljača vlakana. Ukoliko se kao izolacija koriste ploče polistirena, voditi računa da se prilikom ugradnje ugrađuju isključivo ploče samogasivog elastificiranog polistirena gustoće 15 kg/m³. Ukoliko su iste u kontaktu s PVC-folijama ili PVC hidroizolacijskim trakama moraju biti odijeljene uloškom neutralnog sloja PES-filc i sl.

Kod primjene podnog grijanja debljina izolacije ispod sloja u kojem se nalaze cijevi grijanja mora biti veća od 10,00 cm. U tom slučaju preporuka je korištenje proizvoda KNAUF INSULATION podnih ploča TPT ili ploča SmartRoof THERMAL (ukoliko se radi o podu na tlu) koje mogu biti u kombinaciji s pločama TPT (npr. TPT u donjem sloju u debljini 5,00 cm i iznad Smartroof THERMAL u gornjem sloju u debljini 5,00 ili više cm).

- podovi terasa - kao toplinsku izolaciju unutar plivajućeg poda primijeniti XPS zbog povoljnijeg djelovanja u pogledu unutarnje difuzije, a ujedno i kao dodatne hidroizolacije balkona. Ispod sloja XPS-a prema stambenim prostorima obavezna primjena pjenastog polietilena radi umanjenja utjecaja zvuka udara prilikom hodanja i korištenja lođa i terasa.

- u slučaju izolacija podgleda stropova iznad vanjskog prostora, s donje strane se lijepe lamele kamene vune punoplošno, uz obavezno pridržavanje daskama okomito na smjer pružanja lamela i podupiračima kako bi se osigurala što kvalitetnija penetracija ljepila.



Ravni krovovi (neprohodni i prohodni):

- ugrađivati se smije samo suh i neoštećen proizvod.
- proizvod se polaže na pripremljenu suhu podlogu.
- prilikom polaganja proizvoda na otvorenom potrebno je spriječiti moguće oštećenje uslijed djelovanja atmosferilija (kiša, snijeg).
- ugrađivati kompletno prema uputama proizvođača
- prilikom ugradnje proizvoda, potrebno je pridržavati se redoslijeda ugradnje pojedinih slojeva konstrukcije danih u projektnoj dokumentaciji, odnosno projektu u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu energije, te prospektnoj dokumentaciji i preporukama od strane proizvođača.
- tijekom dostave proizvoda (uvijek na paletama), isti se nikako ne smiju položiti direktno na ploče toplinske izolacije (i hidroizolaciju), već isključivo na prethodno položenu podlogu (daske, ploče od

iverice i sl.) preko sloja izolacije.

- ukoliko se vrši transport materijala i opreme direktno preko sloja toplinsko-izolacijskih ploča, obavezna je postava hodnih staza od dasaka ili ploča od iverica ili sl., preko spomenutog sloja.

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

Hidroizolacija ima zadatak spriječiti prodiranje oborinske vode u slojeve krova, a time i u unutrašnjost zgrade. Mora odoljeti brojnim nepovoljnim utjecajima kao što su: UV-zračenje, visoka i niska temperatura, snijeg, tuča, vjetar, atmosferska onečišćenja, dim, leteća vatra, zračenje topline, mehaničko opterećenje kod korištenja.

PREPORUKA: postava odzračnika koji služe kao dodatna sigurnost prilikom nekontroliranog ulaska vode i/ili vlage u sloj između parne brane i završne hidroizolacijske folije (nenadan pljusak prilikom izvedbe krova, oštećenje hidroizolacijske folije i/ili parne brane i sl.). Preporučena količina je 1 odzračnik na 20-40 m² površine krova, ali već i manja količina, posebno u predjelu uvala omogućava rješavanje vlage iz krovne konstrukcije i dugotrajnu uporabu toplinske izolacije bez narušavanja toplinskih i mehaničkih karakteristika.

Parna brana

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

Kosi krovovi

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

2.5 PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU

Poslodavac je obavezan, na temelju procjene rizika, osposobiti radnika za rad na siguran način, i to:

- 1) prije početka rada
- 2) kod promjena u radnom postupku
- 3) kod uvođenja nove radne opreme ili njezine promjene
- 4) kod uvođenja nove tehnologije
- 5) kod upućivanja radnika na novi posao, odnosno na novo mjesto rada
- 6) kod utvrđenog oštećenja zdravlja uzrokovanog opasnostima, štetnostima ili naporima na radu.

Poslodavac ne smije dozvoliti samostalno obavljanje poslova radniku koji prethodno nije osposobljen za rad na siguran način. Radniku koji nije osposobljen za rad na siguran način poslodavac je obavezan osigurati rad pod neposrednim nadzorom radnika osposobljenog za rad na siguran način, ali ne dulje od 60 dana.

Poslodavac je obavezan osigurati da su mjesta rada koja se koriste u svakom trenutku sigurna, održavana, prilagođena za rad i u ispravnom stanju, u skladu s pravilima zaštite na radu.

Poslodavac je obavezan prestati s radom u građevinama namijenjenima za rad na kojima nastanu promjene zbog kojih postoji opasnost za sigurnost i zdravlje radnika.

Poslodavac je obavezan osigurati da sredstva rada i osobna zaštitna oprema u uporabi budu u svakom trenutku sigurni, održavani, prilagođeni za rad i u ispravnom stanju te da se koriste u skladu s pravilima zaštite na radu, tehničkim propisima i uputama proizvođača tako da u vrijeme rada ne ugrožavaju radnike.

Poslodavac je obavezan isključiti iz uporabe sredstva rada i osobnu zaštitnu opremu na kojoj nastanu promjene zbog kojih postoje rizici za sigurnost i zdravlje radnika.

Kad organizacijskim mjerama, odnosno osnovnim pravilima zaštite na radu nije moguće otkloniti ili u dovoljnoj mjeri ograničiti rizike za sigurnost i zdravlje radnika, poslodavac je obavezan osigurati odgovarajuću osobnu zaštitnu opremu i osigurati da je radnici koriste na propisani način pri obavljanju poslova.

Investitor je obavezan primjenjivati opća načela prevencije i pravila zaštite na radu u svim fazama projektiranja i pripremi projekta kada se odlučuje o oblikovnim, tehničkim, tehnološkim, odnosno organizacijskim vidovima kako bi se nesmetano planirale različite aktivnosti ili faze rada koje se trebaju izvoditi istodobno ili u slijedu i procjenjuje vrijeme potrebno za dovršenje takvih radova ili faze rada u skladu s planom izvođenja radova.

Programi obrazovanja, prekvalifikacije, osposobljavanja i usavršavanja za obavljanje određenih poslova obuhvaćaju i posebne sadržaje o zaštiti na radu u opsegu koji odgovara potrebi struke za koju se provodi obrazovanje, prekvalifikacija, osposobljavanje ili usavršavanje, u skladu s posebnim propisom.

2.6 PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Predviđeni materijali i oprema za ugradnju su u skladu s prikazom mjera zaštite od požara u pogledu razreda otpornosti na požar uključujući klasifikaciju prema zapaljivosti, nastajanju dima i gorenju kapljica.

Za potrebe izrade glavnog projekta izrađen je elaborat zaštite od požara oznake: OB-DVB-2025-01-PMZOP izrađen po ovlaštenoj osobi Tomislav Šimetić, mag.ing.el., upisni broj 331, Atesti d.o.o., Sulkovci 134, Pleternica, OIB:51312161510. Elaborat je sastavni dio ovog projekta te je usklađen sa izdanim uvjetima javno pravnih tijela.

Za građevinu koja je predmet ovog Prikaza izdani su posebni uvjeti zaštite od požara od strane MUP-a, Ravnateljstvo civilne zaštite, Područni ured civilne zaštite Osijek, Služba civilne zaštite Požega, Odjel inspekcije Požega KLASA: 245-02/25-03/3898, URBROJ: 511-01-383-25-2-ZA Požega, 31. ožujka 2025..

Na lokaciji gradnje nisu predviđene zapaljive tekućine, plinovi i druge tvari koje se skladište, stavljaju u promet ili su prisutne u tehnološkom procesu.

Na predmetnoj lokaciji ne planira se držanje niti proizvodnja eksplozivnih tvari, u smislu odredbi Zakona o eksplozivnim tvarima (NN 178/04, 109/07, 67/08, 144/10).

U promatranoj građevini ne očekuje se pojava eksplozivnih smjesa plinova, para, prašina i maglica.

Sustav zaštite od požara na predmetnoj građevini je cjelovit skup tehničkih i organizacijskih mjera zaštite od požara i eksplozija utvrđenih glavnim projektom, uputama za siguran rad i postupanja u slučaju požara.

2.7 PREPORUKE KORISNICIMA

Uspostava sustava za gospodarenje energijom

Preporuke za korištenje zgrade - općenite

- Redovito održavanje i servisiranje termotehničkog sustava.
- Redovito čišćenje i održavanje rasvjetnih tijela.
- Korištenje LED rasvjete, odnosno tzv. štednih rasvjetnih tijela
- Zimsko razdoblje – rolete treba koristiti noću kako bi umanjili gubitke topline iz zgrade. Rolete mogu umanjiti gubitke topline i do 10%
- Ljetno razdoblje –koristiti zaslone na otvorima tijekom dana, u vrijeme djelovanja Sunčeva zračenja, kako bi se izbjeglo pretjerano zagrijavanje unutarnjih prostora.
- Održavanje unutarnje postavne temperature unutar granica 20-21°C

Preporuke za korištenje zgrade (prema Metodologiji) – besplatne mjere:

Sustav električne rasvjete i korištenja električnih uređaja

- Smanjenje nepotrebnog vremena rada električne rasvjete.
 - Gašenje rasvjete u prostorijama koje se ne koriste.
 - Gašenje rasvjete u prostorijama gdje je dnevna svjetlost dostatna.
 - Ukoliko nema direktnog sunčevog zračenja svjetlosti zastori bi trebali biti podignuti.
 - Maksimizirati prirodnu svjetlost redovitim čišćenjem prozora.
 - Pokrove na rasvjetnim tijelima treba redovito čistiti
 - Izbjegavanje rada električnih uređaja u „stand by“ načinu rada kad god je to moguće, jer se time troši i do 6% manje električne energije
 - Koristite uređaje B ili C energetskog razreda (nova generacija energetskih oznaka za kućanske uređaje)
 - U hladnjaku držati ravnomjernu temperaturu od 5°C, potrošnja energije raste za 5% svaki puta kada smanjite temperaturu u hladnjaku za 1 °C
 - U zamrzivaču uvijek držati ravnomjernu temperaturu od -18 °C, potrošnja energije raste za 2-3% svaki puta kada snizite temperaturu zamrzivača za 1 °C
 - Štedite struju odabirom nižih temperaturnih programa perilice rublja kad god je to moguće
 - Posteljinu , poplune, ručnike perite na 60 °C, što je dovoljna temperatura na kojoj će se uništiti bakterije, virusi i gljivice
 - Za perilicu posuđa koristiti program pri 50/55 °C, umjesto 65 °C
 - Isključiti pećnicu 10 minuta prije kraja pečenja
 - Postavite ekonomični rad električnog bojlera i štedite struju isključivanjem bojlera tijekom dana.
- Sustav grijanja, ventilacije i klimatizacije
- Treba pratiti podešenja termostata. Termostat toplinskog sustava treba biti postavljen na 19-21°C, a termostat klimatizacije na 25-27°C.
 - Sprečavanjem intenzivnog hlađenja i grijanja postižu se značajne uštede energije. Za svaki stupanj celzijus povećanja na termostatu klimatizacije, uštedi se i do 5% troškova hlađenja. Ukoliko se toplinski termostat smanji za stupanj celzijus, uštedi se 5 10% troškova grijanja.
 - Isključiti sustav grijanja, ventilacije i klimatizacije isključivati kada nema nikoga u zgradi.
 - Izolirati prostorije koje se ne koriste i reducirati ili isključiti njihovo grijanje, odnosno hlađenje.
 - Sustav hlađenja i grijanja ne smiju raditi istodobno. Ako je prevruće treba smanjiti grijanje.
 - Radijatori i klima uređaji ne smiju biti zagrađeni.
 - Redovito čistite filtere za pročišćavanje zraka te vanjske jedinice klima uređaja.
- Potrošna topla voda
- Reducirati temperaturu uskladištene vode, ali temperatura u spremniku ne smije biti ispod 60°C kako bi se spriječila oboljenja.
 - Izolirati spremnike vode i cijevi.

Ovaj projekt većim dijelom DOKAZUJE, a služi kao smjernica za zadovoljenje uvjeta po pitanju zdravih unutarnjih klimatskih uvjeta i to redom kako slijedi :

1. Unutarnji uvjeti ugodnosti prostora

Unutarnji uvjeti ugodnosti prostora podrazumijevaju optimalnu temperaturu i vlažnost zraka, brzinu strujanja zraka, količinu zagađivača (prašine i hlapljivih spojeva) u zraku, osunčanje i prirodno osvjetljenje, zaštitu od buke i akustičku kvalitetu prostorija. Toplinska ugodnost u prostoru je prema normama ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) i ISO (International Organization for Standardization) definirana kao stanje svijesti koje izražava zadovoljstvo toplinskim obilježjima prostora. Toplinska ugodnost prostorije ovisi o temperaturi zraka u prostoriji, temperaturi ploha obodnih građevnih dijelova, relativnoj vlažnosti zraka u prostoriji i strujanju zraka. Toplinska ugodnost ovisi i o stupnju aktivnosti korisnika prostora kao i o stupnju odjevenosti.

2. Temperatura zraka

Za ugodnost boravka važna je ujednačenost temperature zraka u prostoriji. Ovisi o projektnoj temperaturi, razini odjevenosti, djelatnosti u prostoriji i toplinskoj izoliranosti obodnih građevnih dijelova koji utječu na pothlađivanje ili pregrijavanje kao i o vrsti i položaju elemenata za grijanje odnosno hlađenje prostora. Unutarnje projektna temperatura jest projektom predviđena temperatura unutarnjeg zraka svih prostora grijanog dijela zgrade. Unutarnje proračunske temperature navedene su u Tablici 1.1. Algoritma za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790. Za regulaciju temperature u prostoriji koristi se regulacijski element temperature. Projektiranjem i ugradnjom građevnih elemenata i ostalih građevnih dijelova zgrade za zaštitu od insolacije treba osigurati, da se u trenutku sunčeva zračenja i visokih vanjskih temperatura zraka, prostori u zgradi zbog sunčeva zračenja ne pregriju na temperaturu višu od 4°C iznad unutarnje projektne temperature. Ako ovim elementima nije moguće postići propisanu toplinu u zgradi može se projektirati i izvesti sustav noćnog hlađenja ili ventilacije zgrade, druga alternativna rješenja kao i sustav za hlađenje zgrade.

3. Temperatura ploha

Za ugodnost boravka važna je i temperatura obodnih ploha koja bi trebala biti što bliža temperaturi zraka prostorije i ne bi trebala imati razliku veću od 2°C. Ukoliko je površinska temperatura obodnih ploha prostorije niska, dolazi do pojačanog strujanja zraka. Prekomjernim strujanjem zraka se smatra brzina veća od 0,3 m/s. Temperatura ploha poda, zida i stropa prema vanjskim ili negrijanim prostorima kao i prema tlu ovisi o toplinskoj izoliranosti obodnih građevnih dijelova. Najneugodniji je topli strop i hladan zid ili pod. Kod podnog grijanja je potrebna manja temperatura prostorije da se čovjek osjeća ugodno. Pri podnom grijanju iskustveno je dokazano da površinska temperatura viša od 27°C stvara neugodnost u prostorijama za stalni boravak. Izuzetno se dopuštaju površinske temperature do 29°C kada je to projektom predviđeno. Površine po kojima se ne hoda (rubne zone) dopuštene su površinske temperature do 35°C. Više površinske temperature nisi preporučljive i zbog zdravstvenih razloga (poremećaji cirkulacije krvi u nogama). Kod podova u stambenim ili radnim prostorijama za dulji boravak ljudi obavezna je izvedba toplih ili

polutoplih podnih obloga ukoliko se ne izvodi sustav podnog grijanja. Kod stropnog grijanja dozračivanje topline na glavu čovjeka pri temperaturi sobnog zraka od 20°C ne bi trebalo iznositi više od 12 W/m² (preveliko zagrijavanje u području glave izaziva neudobnost). Kod visine prostorije od 3 m, maksimalno se preporuča površinska temperatura stropnog grijanja od 35°C. Kod zidnog grijanja sa grijanim površinama ispod prozora, dopuštene su i više temperature pošto grijano tijelo odzrači dio topline kroz prozor.

4. Relativna vlažnost zraka

Hlađenje tijela vrši se i isparavanjem te zbog toga i vlažnost zraka ima utjecaj na ugodnost. Preporučena je vlažnost zraka 35-60% na temperaturi zraka 20 do 22°C. Kod relativne vlažnosti zraka ispod 35%, koja može nastati zimi u grijanim prostorijama, pokazalo se da se zbog sušenja odjeće, tepiha, namještaja, i ostalih predmeta i opreme u prostoru, lakše stvara prašina i da tinjanjem ove prašine na grijućim tijelima nastaju amonijak i drugi plinovi koji nadražuju dišne organe. Sve vrste sintetike na suhom zraku se električno pune i skupljaju čestice prašine. Osim toga, nastaje i sušenje sluzokože gornjih dišnih putova koji će time biti ograničeni u svojoj funkciji i povećati će se šansa za zarazu virusima poput prehlade ili gripe (virusi mogu preživjeti dulje u suhim, hladnim uvjetima, a nadraženosť nosa može ih olakšati). Vrlo suh zrak utječe i na kožu (ekcem i neugodnost suhe kože). Iz tog razloga zimi se preporučuje osjetljivim osobama vlaženje sobnog zraka na minimalnu vrijednost od 35%. Pri vlažnosti zraka iznad 60% postoje uvjeti za orošavanje ploha te razvoj gljivica i plijesni. Pri vlažnosti zraka od 60% znojenje počinje na 25°C, a pri vlažnosti od 50% tek na 28°C. Pri normalnoj temperaturi od 20 do 22°C vlažnost treba biti u granicama od 35 do 60%, dok pri višim temperaturama od 26°C vlažnost treba smanjiti.

5. Brzina strujanja zraka

U zatvorenim prostorijama čovjek je osjetljiv na kretanje i strujanje zraka. Najneugodnije je strujanje zraka sa nižom temperaturom od sobne i kada pretežno puše iz jednog pravca na određeni dio tijela. Minimalno strujanje zraka potrebno je osigurati za prijenos topline. Strujanje je poželjno i kod povišenih temperatura u prostoriji jer pomaže boljem odvođenju topline s tijela. Preporučljiva granica brzine strujanja zraka je 0,2 m/s.

Preporuka: ugradnja uređaja koji s nižom brzinom strujanja zraka zadovoljavaju zahtjeve grijanja, hlađenja i ventilacije prostora, uređaji s podešavanjem usmjerenosti zraka

6. Hlapljivi organski spojevi (HOS)

U zraku zatvorenih boravišnih prostorija često se nalaze i hlapljivi organski spojevi (VOC - Volatile organic compounds). To su tvari koje lako isparavaju i smjesa su mnogih različitih kemikalija poput: acetona, benzena, butanala, ugljikovog disulfida, diklorbenzena, etanoal, formaldehida, terpena, toluena, ksilena. Učinak na ljude kreće se od doživljavanja neugodnih mirisa do ozbiljnih učinaka na zdravlje (npr. kao uzročnik raka). Iz ploča od prerađenog drva s ljepljivima na bazi formaldehida, iz tekstilnih obloga, kao i iz nekih toplinsko izolacijskih materijala isparava (hlapi) formaldehid. U stanovima se može tolerirati $0,12 \text{ mg/m}^3 = 0,1 \text{ ppm}$. Pored toga ponekad se nalazi i pentaklorfenol (PCP), porijeklom iz boje drveta.

Preporuka: korištenje opreme, obloga i sredstava s niskim dopuštenim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari

7. Radioaktivne čestice

U nekim zgradama ustanovljene je i pojava radioaktivnih čestica u zraku koja ovisi o lokaciji zgrade. Pojava ovih radioaktivnih čestica kritična je za prostorije namijenjene duljem boravku koje nisu dobro provjetravane. Izvori su radioaktivni plemeniti plinovi radon i toron, koji nastaju kao proizvod razlaganja urana/radijuma, odnosno torijuma koji se nalaze svuda u prirodi. Radon i toron nastaju iz zemlje, građevinskog materijala ili vode, a u zraku se pretvaraju u olovo i polonij, koji se talože na česticama prašine u zraku i inhalacijom dopijevaju u pluća što može ozbiljno ugroziti zdravlje (rak pluća). Izmjerena srednja vrijednost radona sobnog zraka je 50 Bq/m^3 . Kritična vrijednost smatra se 500 Bq/m^3 . Glavni izvor radona je zemlja, pa se provjetravanjem podrumskih i prizemnih prostorija postiže njegovo odstranjivanje.

8. Prašina

Pod prašinom se smatraju u zraku raspoređene disperzne čvrste čestice materije bilo kakvog oblika, strukture i gustoće, koje se mogu podijeliti prema finoći: gruba, fina i vrlo fina prašina. Fina prašina, pri kretanju zraka ne prati zakone o slobodnom padu (lebdeće materija), tako da se lagano taloži. Čestice ispod $0,1 \mu\text{m}$ nazivaju se koloidna prašina. Vidljive su samo čestice $> 20 \dots 30 \mu\text{m}$. Sastavni dijelovi prašine mogu biti neorganski elementi (pijesak, čađa, ugljen, pepeo, vapno, metali, kamena prašina, cement,) i organski elementi (djelići biljaka, sjeme, pelud, tekstilna vlakna, brašno,). Prašina, koju normalno sadrži zrak, osim izvjesnog utjecaja na disanje, ne šteti zdravlju, pošto organizam stvara zaštitna sredstva u dišnim putevima (sluzokože). Industrijska prašina, može u izvjesnim slučajevima, biti štetna za zdravlje (bisinoza pri preradi pamuka u tekstilnim industrijama, azbestoza pri preradi azbesta). U cilju zdravstvene zaštite moguće je ograničiti sadržaj prašine na radnim mjestima (mg/m^3)

9. Mikroorganizmi

Mikroorganizmi (mikrobi) je skupni naziv za bakterije, gljive i protiste, mala živa bića, te viruse. Razmnožavaju se vrlo brzo dijeljenjem. Ispitivanjem vanjskog zraka na selu u prosjeku je nađeno 100 do 300, a na gradskim ulicama 1000 do 5000 mikroba/m³. Zbog povećane vlažnosti zraka u prostoriji postoji mogućnost pojave plijesni i drugih vrsta gljivica na hladnijim plohama prostorije. Nije potrebno orošavanje plohe da bi se razvili ovi mikroorganizmi. Relativna vlažnost >80% stvara uvjete koji pogoduju stvaranju gljivicama i plijesni. Bilo koja vrsta plijesni može širiti spore koje su u nekim slučajevima toksične. Preko klima-uređaja mogu se prenositi bakterije koje su uzročnici bolesti legionara. Legioenele se razmnožavaju na temperaturama 20-50°C, a idealne temperature su između 35-46 °C. Protiv mikroorganizama u zraku možemo se boriti: prozračivanjem i osunčanjem prostorija, ultraljubičastim zračenjem npr. u ventilacionim aparatima sa ugrađenim zračnicima, ili direktno postavljenim zračnicima u prostorijama, zamagljivanjem ili isparivanjem kemikalija, kao što je trietilenglikol, fliterima od lebdeće materije sa velikim stupnjem djelovanja pri dovođenju zraka, eventualno u vezi sa elektrofilterima (operacijske dvorane, laboratoriji).

Preporuka: sprečavanje uvjeta za nastanak, ventiliranje prostorija, osunčanje prostorija, ugradnja uređaja za odvlaživanje zraka, ugradnja uređaja za pročišćavanje zraka, redovito čišćenje i dezinfekcija klima uređaja.

10. Ugljični dioksid (CO₂)

CO₂ je dobar pokazatelj kakvoće zraka u zatvorenim prostorima, gdje su korisnici i njihove aktivnosti glavni izvor onečišćenja, jer CO₂ emitiraju svi ljudi dok dišu. CO₂ je rijetko sam po sebi zdravstveni problem, ali je vrlo dobar pokazatelj ljudske prisutnosti i razine ventilacije. Povećana razina CO₂ umanjuje mogućnost koncentracije što je osobito bitno kod prostorija za odgoj, obrazovanje, rad auditorija, kongresnih dvorana i ostalih prostora u kojem boravi veći broj korisnika. Vanjski zrak sadrži približno 400 ppm; disanjem se stvara CO₂, pa će njegova koncentracija u zatvorenom prostoru uvijek biti najmanje 400 ppm i obično veća. Unutarnja razina CO₂ od 1000 ppm osigurava odgovarajuću kvalitetu zraka, 1400 ppm osigurat će zadovoljavajuću kvalitetu zraka u zatvorenom u većini situacija, a >1600 ppm ukazuje na lošu kvalitetu zraka. Za osiguranje kvalitete zraka u prostorijama mora se postići određena izmjena zraka. Kod prostorija zgrade u kojoj borave ili rade ljudi treba osigurati minimalno 0,5 izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom u jednom satu. Količina potrebnog zraka ovisi namjeni prostora i aktivnosti korisnika. Najčešće se računa s količinom zraka od 30 m³ / po osobi (npr. škole).

Preporuka: ugradnja uređaja za mjerenje CO₂, redovito provjetravanje prostora, ugradnja sustava za automatsku ventilaciju prostorija (prirodnu ili umjetnu).

11. Insolacija prostorija

Insolacija je izravno obasjavanje prostora Sunčevim zrakama, što ima znatan utjecaj na uvjete boravka i rada ljudi u tim prostorima. Pri tome se nastoje iskoristiti povoljni učinci insolacije (zagrijavanje prostora zimi, prirodna rasvjeta, antibakterijsko djelovanje, pozitivan psihološki učinak, vizualni doživljaj kontrasta svjetla i sjene), a ukloniti nepoželjni (pretjerano zagrijavanje prostora, blještavilo). Insolacija ovisi o upadnom kutu, jakosti i spektralnoj raspodjeli Sunčevih zraka, koji se mijenjaju tijekom dana i godine, a ovisni su o zemljopisnoj širini te atmosferskim prilikama. Stupanj insolacije određuje se prema namjeni prostora, a moguće ga je postići odabirom povoljnoga razmještaja zgrada, orijentacije njihovih pročelja i unutarnjih prostora (na primjer istočna orijentacija spavaonica, južna orijentacija dnevni boravak, sjeverna radni i pomoćni prostori) te razmještajem i veličinom prozorskih otvora. Kako bi se osigurala dovoljna insolacija prostora potrebno je, ovisno o namjeni prostora, osigurati minimalno zastakljenu površinu otvora. Ukupna zastakljena površina otvora kod stambenih prostora mora iznositi najmanje jednu sedminu površine poda prostorije, pri čemu se ne uzimaju u obzir zastakljene površine do visine od 0,50 m iznad završenog poda. Zaštita od pretjerane insolacije provodi se zasjenjenošću (istaci, listopadna vegetacija), vanjskim elementima (rolete, žaluzine, rebrenice,), unutarnjim elementima (zavjese, rolete) kao i staklom za zaštitu od insolacije (niska vrijednost stupnja propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje $g_{\perp}$). Zaštita od pregrijavanja uslijed insolacije s unutarnjim elementima (zavjese, rolete, žaluzine) nije učinkovita s obzirom na njihovo zagrijavanje i emisiju topline u prostoriju (unutarnji elementi ne mogu se smatrati zaštitom od insolacije već samo elementima za zamračenje ili sprečavanje bljeska). Pregrijavanje prostorija zgrade zbog djelovanja sunčeva zračenja tijekom ljeta potrebno je spriječiti odgovarajućim tehničkim rješenjima. Zahtjev i način dokazivanja propisan je Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama („Narodne novine” broj 128/15 i dop.). Projektiranjem i ugradnjom građevnih elemenata za kontrolu insolacije i ostalih građevnih dijelova i elemenata zgrade (strehe, istake, brisoleji i sl.) treba osigurati, da se u trenutku sunčeva zračenja i visokih vanjskih temperatura zraka, prostori u zgradi zbog sunčeva zračenja ne pregriju na temperaturu višu od 4°C iznad unutarnje projektne temperature.

Preporuka: ugradnja elemenata u otvore (prozori i vrata) koji će osigurati dovoljnu ostakljenost ovisno o namjeni prostorije i veličini poda, osigurati učinkovitu zaštitu od osunčanja (po mogućnosti pomičnu koja će osigurati zaštitu u ljetnim mjesecima i dopustiti insolaciju u zimskim mjesecima), koristiti staklo s vrijednosti stupnja propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje $g_{\perp}$ koji će osigurati optimum (gubici i dobici topline)

12. Prirodno osvjjetljenje

Prirodno osvjjetljenje prostorija je preporučljivo iz razloga racionalne uporabe energije za rasvjetu, ugodnosti boravka u prostorima kao i zbog zdravstvene koristi. Ljudsko oko ima dva odvojena osjetilna sustava receptora: vizualni (dnevni i noćni vid) i ne vizualni (cirkadijski biološki ritam, proizvodnja hormona melatonina i proizvodnja D vitamina). Prirodno osvjjetljenje prostorija ovisi o insolaciji, veličini, obliku i položaju otvora, transmisiji svjetlosti kroz staklo ili druge translucentne plohe (τ), okolnoj izgradnji, dubini i visini prostorije te bojama ploha (zidovi i strop) u prostoriji. Potrebna rasvijetljenost prostora mora biti projektirana u skladu s normom HRN EN 12464-1:2012, prema zahtijevanim vrijednostima iz tablica i tekstualno opisanim zahtjevima za pojedine svjetlotehničke veličine. Količina dnevnog svjetla u prostorima trebalo bi osigurati osvijetljenost od 300 luxa u stambenim prostorima, odnosno 500 luxa na radnim ploham u uredskim prostorima, a što ovisi i o vrsti djelatnosti koja se obavlja.

Preporuka: ugradnja elemenata u otvore (prozori i vrata) koji će osigurati dovoljnu ostakljenost ovisno o namjeni i veličini prostorije, koristiti elemente za zaštitu od insolacije koji će spriječiti zagrijavanje prostora, ali osigurati difuznu osvijetljenost (npr. žaluzine), koristiti staklo i druge translucentne materijale s većom vrijednosti transmisiji svjetlosti kroz staklo (τ).

13. Zaštita od buke

Buka i zagađenje bukom danas je jedan od vodećih problema onečišćenja okoliša, a samim time i faktor koji izravno utječe na život i zdravlje ljudi. Problemi buke naročito su izraženi u urbanim sredinama, u blizini glavnih prometnih koridora svih vrsta prometa kao i u blizini industrijskih područja. Buka, ovisno o razini, izaziva različite tjelesne reakcije kod čovjeka. Izloženost buci visokih razina može dovesti do oštećenja sluha. Više razine buke mijenjaju fiziološke aktivnosti čovjeka, a niske razine imaju uglavnom psihološko djelovanje. Dugotrajna izloženost buci dovodi do niza zdravstvenih problema i bolesti. Buka ometa govornu komunikaciju i utječe na općenito i radno ponašanje čovjeka. Izvor buke je svaki stroj, uređaj, instalacija, postrojenje, sredstvo za rad i transport, tehnološki postupak, elektroakustički uređaj za emitiranje glazbe i govora, bučna aktivnost ljudi i životinja i druge radnje od kojih se širi zvuk. Izvorima buke smatraju se i cjeline kao nepokretni i pokretni objekti te otvoreni i zatvoreni prostori za šport, rekreaciju, igru, ples, predstave, koncerte, slušanje glazbe i sl. Buka u boravišnim prostorima može dolaziti od različitih izvora koji se nalaze u ili izvan zgrade. Obzirom na način na koji se buka prenosi do mjesta na kojem smeta razlikujemo: buku koja se stvara u prostoriji, buka koja se prenosi iz druge prostorije i buku koja se prenosi izvana. Koje će se vrijednosti razine buke ocijeniti kao prihvatljive ovisi o nizu faktora: o lokaciji na kojoj se buka pojavljuje, o namjeni prostora, o dobu dana kada se buka javlja (dan, noć), itd. Promatrajući zgradu i njene boravišne prostore zaštita od buke treba sagledati i osigurati: zaštitu od vanjske buke, zaštitu od zračne i udarne buke unutar zgrade, zaštitu od buke ugrađene opreme u zgradi, zaštitu okoliša od buke za zgradu vezanih izvora buke i zaštitu od buke povećane odječnosti. Najčešća buka koja se pojavljuje u boravišnim stambenim prostorima je vanjska buka, pri tome je najdominantnija buka prometa. Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke u zatvorenim boravišnim prostorijama

propisane su Pravilnikom i ovise o namjeni prostora (zoni buke) u kojoj se zgrada nalazi, o dobu dana i vrijede kod zatvorenih prozora i vrata prostorija. Tijekom noći dopuštena razina buke niža je nego tijekom dana. Razina buke u zatvorenim prostorijama posebne namjene ovisi o namjeni. Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke na radnom mjestu propisane su Pravilnikom i ovise o složenosti posla, ometanju rada, zamjećivanju signala opasnosti i/ili upozorenja i mogućnost oštećenja sluha. Razina buke u prostoru može se umanjiti korištenjem apsorbera zvuka te izvedbom akustičkih oklopa oko bučnih izvora. Kod samih zgrada, smanjenje utjecaja buke na boravišne prostore, postiže se pravilnom tlocrtnom organizacijom i orijentacijom prostora, te osiguranjem učinkovite zvučne izolacije vanjskog oplošja zgrade. Puni dijelovi vanjskog oplošja zgrada u pravilu imaju dostatnu zvučno izolacijsku moć kako bi osigurali prostore građevine od vanjskih izvora buke. Važan faktor, a često i slabu točku u ukupnoj zvučnoj izolaciji vanjske pregrade od vanjske buke, predstavljaju vrata i prozori te dodatni prozorski elementi (kutije za rolete, uređaji za provjetravanje).

Preporuka: korištenje servisnih uređaja niske razine buke, ugradnja prozora i vrata dovoljne zvučne izolacije, korištenje apsorpcijskih elemenata i obloga za smanjenje buke u prostoru

14. Zvučna izolacija

Na unutarnje pregrade u zgradi (zidovi, međukatne konstrukcije, podovi) postavljaju se zahtjevi zvučne izolacije. U slučaju dviju susjednih prostorija razlikuju se dva puta prenošenja zvuka iz predajne u prijamnu prostoriju: direktni put (preko zajedničkog dijela pregrade) i bočni put (uzduž bočnih zidova, međukatnih konstrukcija, instalacijskih kanala ...). Unutarnje obodne pregrade boravišnih prostora zgrade ocjenjujemo s obzirom na zvučnu izolaciju od zračnog i od udarnog zvuka. Za zaštitu od zračne i udarne buke treba zadovoljiti propisane minimalne vrijednosti zvučne izolacije (uključivo bočne putove prenošenja zvuka) zračnog zvuka R'_w i maksimalne vrijednosti razine zvuka udara L'_w . Ove vrijednosti ovise o namjeni zgrade i o funkciji pregrade (pregrade između prostorija određenih namjena). Mnoge pregrade nemaju isti sastav u cijeloj svojoj površini, već se sastoje od više dijelova – elemenata, najčešće različite izolacijske moći. To je česti slučaj s vanjskim pregradama s prozorima ili unutarnjim pregradama s vratima. Zvučna izolacija složene pregrade uvijek je bliža vrijednosti zvučnoizolacijskoj moći dijela s manjom izolacijskom moći (najčešće je to prozor, odnosno vrata).

Preporuka: ugradnja prozora i vrata dovoljne zvučne izolacije, poboljšanje zvučne izolacije pregrada izvedbom lagane predstjenke, izvedba plivajućeg poda

15. Akustička kvaliteta

Sve prostorije namijenjene slušanju govora, pjevanja ili glazbe moraju imati određenu akustičku kvalitetu. Akustička kvaliteta prostorije podrazumijeva njenu pogodnost za dobro i ugodno slušanje bez upotrebe elektroakustičkih uređaja. Akustička svojstva prostorije određena su volumenom prostorije, oblikom prostorije i vremenom odjeka (reverberacijom). Za akustički zahtjevnije prostorije postoji određeno najpovoljnije vrijeme odjeka. To vrijeme ovisi o volumenu prostorije i njenoj namjeni. U zatvorenom prostoru, pod utjecajem zvučnih valova, stvara se zatvoreno zvučno polje koje je rezultat refleksija i apsorpcija pregrada što formiraju prostor. Zvučni se valovi od pregradnih stijena dijelom reflektiraju, a dijelom apsorbiraju. Sposobnost apsorpcije zvuka nekog materijala karakterizira se koeficijentom apsorpcije α koji je jednak odnosu apsorbirane snage i ukupne snage upadnog zvučnog vala. Za smanjenje vremena odjeka u prostorima koriste se apsorberi zvuka koji mogu biti porozni materijali, membranski apsorberi ili rezonatorski (Helmholtzovi) apsorberi. Apsorberi zvuka koriste se i za smanjenje buke u prostoru kao i za otklanjanje jeke.

16. Vlaga građevnih dijelova

Vlaga građevnih dijelova može biti razlog vode koja prodire iz vanjskog prostora (oborine, vlaga iz tla), vlage nastale kondenzacijom na površini ili u slojevima građevnog dijela ili zaostale građevinske vlage nakon građenja. Vlaga mokrih prostorija (kupaonice, tuševi, bazeni, praonice, prostori koji se održavaju pranjem poda s većim količinama vode) te oštećenja instalacija vodovoda i odvodnje mogu biti također uzrokom vlažnosti građevnih dijelova zgrade. Vlaga građevnih dijelova umanjuje toplinsku izolacijsku vrijednost materijala od kojih je građevni dio izveden, dovodi do korozije, deformacija i propadanja nekih građevnih materijala te stvara nehygienijske i neugodne uvjete boravka u prostoru koji mogu narušiti zdravlje korisnika. Sanacija vlage građevnih dijelova je prioritet prilikom radova na sanaciji zgrade. Pri tome potrebno je ustanoviti uzrok pojave vlage te sukladno tome poduzeti mjere za sprječavanje daljnjeg vlaženje konstrukcije. Nakon otklanjanja uzroka potrebno je isušiti zaostalu vlagu, ukloniti oštećene materijale, te poduzeti ostale radove na sanaciji oštećenja. Kod postave namještaja u prostorijama potrebno je obratiti pažnju da se kod vanjskih zidova i podova ili zidova i podova grijanih prostora prema negrijanom prostoru, a koji nisu dobro toplinski izolirani, namještaj ne prislanja uz vanjske zidove i da bude odvojen od poda. Prislonjeni ormari s odjećom, police za knjige, iza i ispod kojih nije dobro ventiliran zračni prostor povezan sa zrakom u prostoriji predstavljaju toplinsku izolaciju s pogrešne strane zida/poda i snižavaju površinsku temperaturu zida/poda na čijim površinama postoji mogućnost pojave plijesni, pogotovo u prostorima povećane relativne vlažnosti.

Preporuka: izvedba hidroizolacije, ugradnja parne brane, isušivanje vlage, kontrola vlažnosti unutarnjeg zraka, rasporediti opremu u prostoriji da se onemogući pojava kondenzata na vanjskim pregradama

2.8 ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Ova procjena dio je arhitektonskog projekta.

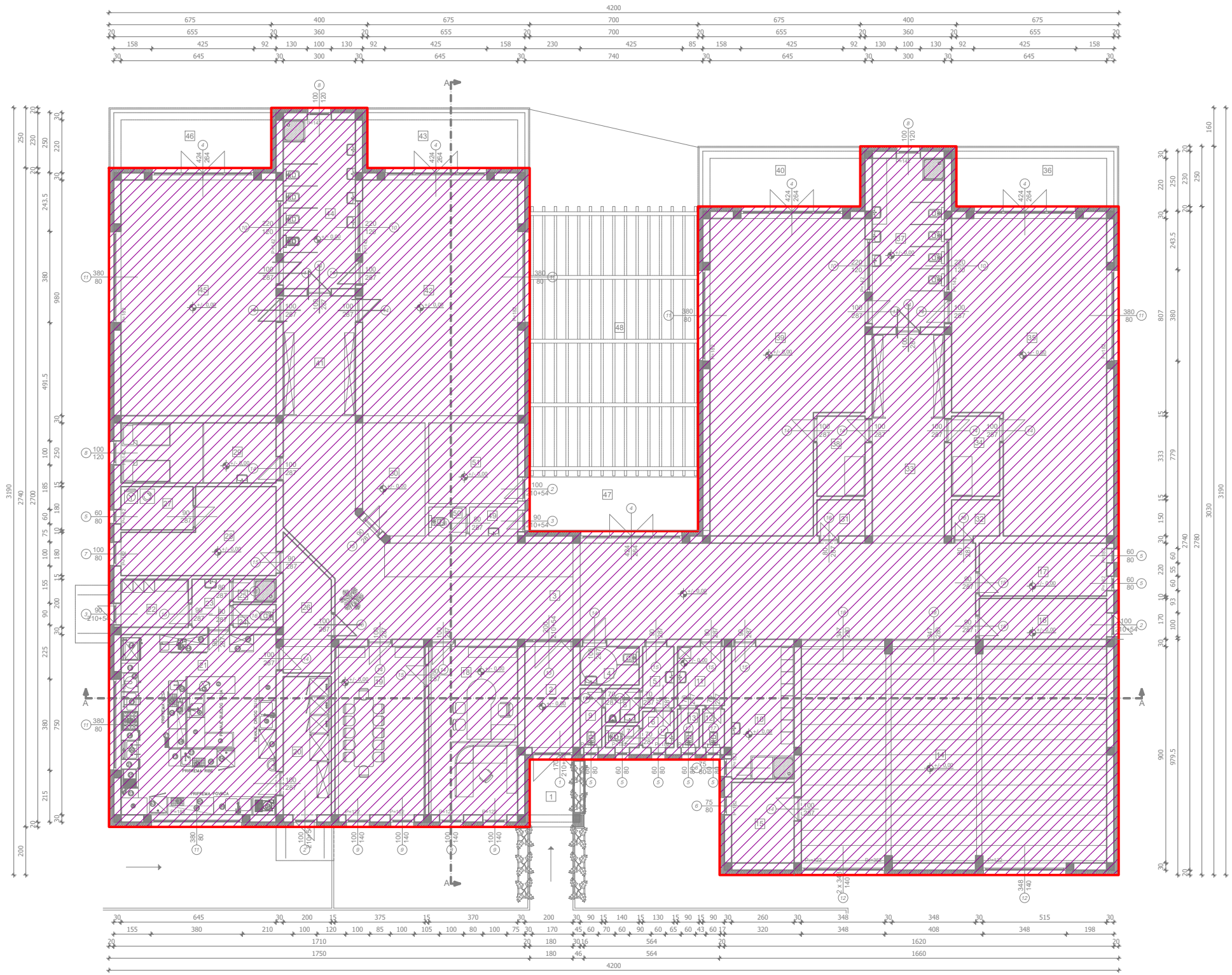
Projektant :

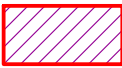
Ivana Katić, mag.ing.aedif.

2.9 GRAFIČKI DIO

KONDICIONIRANA ZONA - TLOCRT PRIZEMLJA

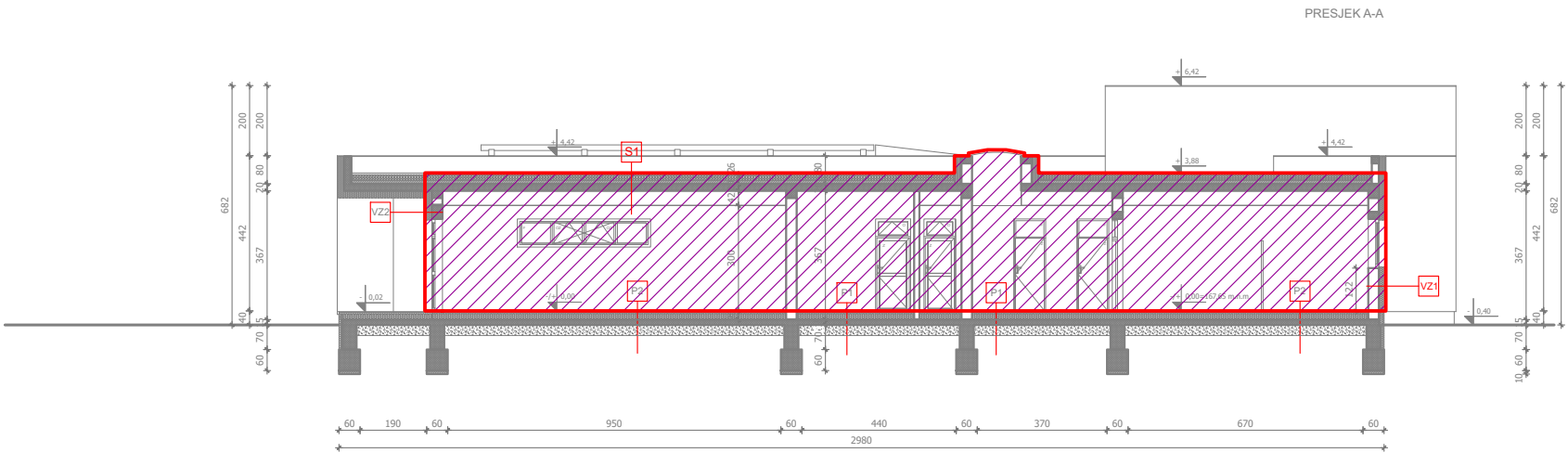
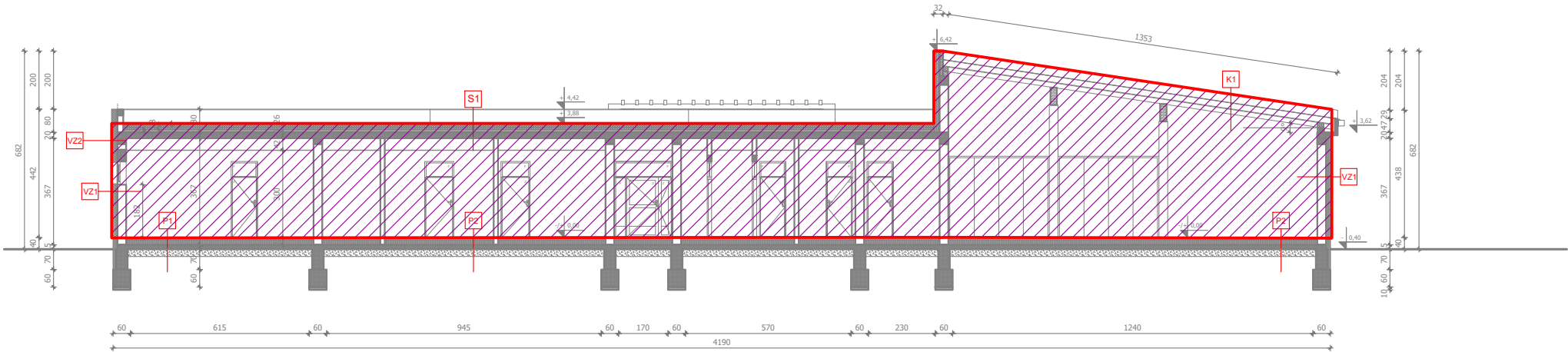
M 1:200

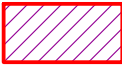


 površina kondicionirane (grijane/hlađene zone) Af

1P d.o.o. Turnić 12, 34000 Požega	INVESTITOR: OPĆINA VELIKA Zvinimirova 1A, 34330 Velika		TD: 5-10/25
	GLAVNI PROJEKT - FIZIKA	GRAĐEVINA: DV TRENKOVO K.O. Trenkovo, novοformirana K.Č.BR.1220/1	Datum: 10.2025.
	NACRT: KONDICIONIRANA ZONA - TLOCRT		Mjerilo: 1:200
	PROJEKTANT: Ivana Katić,mag.ing.aedif.		List: 1

KONDICIONIRANA ZONA - PRESJECI
M 1:200



 površina kondicionirane
(grijane/hlađene zone) Af

1P d.o.o. Turnić 12, 34000 Požega	INVESTITOR: OPĆINA VELIKA Zvinimirova 1A, 34330 Velika		TD: 5-10/25
	GLAVNI PROJEKT - FIZIKA	GRAĐEVINA: DV TRENKOVO K.O. Trenkovo, novοformirana K.Č.BR.1220/1	Datum: 10.2025.
	NACRT: KONDICIONIRANA ZONA - PRESJECI		Mjerilo: 1:200
	PROJEKTANT: Ivana Katić,mag.ing.aedif.		List: 2