

INVESTITOR: GRAD ZADAR
ADRESA: NARODNI TRG 1
23000 ZADAR
OIB: 09933651854

GRAĐEVINA: DRUŠTVENA GRAĐEVINA
OSNOVNA ŠKOLA
LOKACIJA: k.č. 782/1512 k.o. Bokanjac
PROJEKT: GLAVNI PROJEKT
BROJ T.D.: A – 1814
ZOP: A - 1814

GLAVNI PROJEKT

ZA ISHOĐENJE GRAĐEVINSKE DOZVOLE

DRUŠTVENA GRAĐEVNA

MAPA I: ARHITEKTONSKI PROJEKT



ŽELJKO PREDOVAN
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 784

GLAVNI PROJEKTANT:

Željko Predovan dia

SURADNIK:

Ante Gunjača mag.ing.arh

DIREKTOR:

Željko Predovan dia

BLOCK-PROJEKT d.o.o.
ZADAR
za arhitekturu i prostorno planiranje

Zadar, srpanj, 2018. godine

GLAVNI PROJEKT

ZA ISHOĐENJE GRAĐEVINSKE DOZVOLE

DRUŠTVENA GRAĐEVINA na k.č.z 782/1512. , k.o. Bokanjac

ZAJEDNIČKA OZNAKA GLAVNOG PROJEKTA: A - 1814

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA:

MAPA I:	ARHITEKTONSKI PROJEKT "BLOCK-PROJEKT" d.o.o. Zadar Glavni projektant: Željko Predovan dia	TD: A - 1814
MAPA II:	GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE "GEOTEHNIKA GRAĐENJE" d.o.o. Zagreb Projektant: Gordan Čeliković d.i.g.	TD: OŠNB 01
MAPA III:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT "BLOCK-PROJEKT" d.o.o. Zadar Projektant: Ivan Sutlović d.i.el.	TD: ET – 11/18
MAPA IV:	GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE "BLOCK-PROJEKT" d.o.o. Zadar Projektant: Denis Batur d.i.g.	TD: H - 1812
MAPA V:	GLAVNI PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA URED OVLAŠTENOG INŽENJERA STROJARSTVA – Siniša Lovrić Projektant: Siniša Lovrić d.i.stroj.	TD: S - 18019
MAPA VI:	GEODETSKI PROJEKT GEOCAD d.o.o. Zadar Projektant: Nenad Curiš ing. Geod.	TD: 174/2018
MAPA VII:	PROJEKT UGRADNJE DIZALA URED OVLAŠTENOG INŽENJERA STROJARSTVA – Denis Paleka Projektant: Denis Paleka d.i.stroj.	TD: DP 067/18

MAPA VIII: PROJEKT VATRODOJAVE

TD: ET – 11/18 - VD

"BLOCK-PROJEKT" d.o.o. Zadar

Projektant: Ivan Sutlović d.i.el.

PRILOZI:

1: ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA

TD: PPE - 1803

"BLOCK-PROJEKT" d.o.o. Zadar

Projektant: Jure Grbić d.i.g.

2: ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

TD: ZR - 1802

"BLOCK-PROJEKT" d.o.o. Zadar

Glavni projektant: Željko Predovan dia

3: PROJEKT PRIVREMENE REGULACIJE PROMETA

TD: P - 1803

"BLOCK-PROJEKT" d.o.o. Zadar

Projektant: Željko Predovan d.i.g.

4: PROMETNI ELABORAT ZA IZGRADNJU PRILAZA / PRIKLJUČKA TD: P - 1804

"BLOCK-PROJEKT" d.o.o. Zadar

Projektant: Željko Predovan d.i.g.

SADRŽAJ:

A. OPĆI DIO

A.I. OPĆI UVJETI ZA IZRADU TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

1. Imenovanje glavnog projektanta po investitoru
2. Imenovanje glavnog projektanta
3. Isprava o primjeni pravila zaštite od požara

B. TEHNIČKI DIO

B.I. TEKSTUALNI DIO

1. Tehnički opis
2. Dokaz o ispunjavanju temeljnih i drugih zahtjeva
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete
4. Iskaz procijenjenih troškova građenja
5. Posebni tehnički uvjeti gradnje i gospodarenja otpadom

B. II. FIZIKA ZGRADE

1. Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade
2. Elaborat zaštite od buke

B. III. NACRTI

- | | |
|---|----------|
| 1. Situacija | M 1:1000 |
| 2. Tlocrt temelja | M 1:100 |
| 3. Tlocrt prizemlja | M 1:100 |
| 4. Tlocrt 1. kata | M 1:100 |
| 5. Tlocrt krova | M 1:100 |
| 6. Presjek A-A | M 1:100 |
| 7. Presjek B-B | M 1:100 |
| 8. Presjek C-C | M 1:100 |
| 9. Presjek D-D | M 1:100 |
| 10. Istočno pročelje | M 1:100 |
| 11. Zapadno pročelje | M 1:100 |
| 12. Sjeverno pročelje | M 1:100 |
| 13. Južno pročelje | M 1:100 |
| 14. Analitički iskaz izračuna mjera građevine | M 1:500 |

B. IV. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

- | | |
|--|---------|
| 1. Situacija | M 1:500 |
| 2. Situacija – zone opasnosti – plin – bez istakanja | M 1:200 |
| 3. Situacija – zone opasnosti – plin – istakanje | M 1:200 |
| 4. Situacija – zone opasnosti – plin – istakanje | M 1:200 |
| 5. Situacija – zone opasnosti – spremnik – bez istakanja | M 1:200 |
| 6. Tlocrt prizemlja | M 1:100 |
| 7. Tlocrt kata | M 1:100 |
| 8. Presjeci | M 1:100 |

A/ OPĆI DIO

A.I. OPĆI UVJETI ZA IZRADU TEHNIČKE DOKUMENTACIJE



INVESTITOR: GRAD ZADAR
GRAĐEVINA: DRUŠTVENA GRAĐEVINA
PROJEKT: GLAVNI PROJEKT
BROJ T.D.: A - 1814

U skladu sa ZAKONOM O GRADNJI (NN 153/13, 20/17) čl. 52. izdaje se:

R J E Š E N J E

kojim se Željko Predovan dia, imenuje za glavnog projektanta na izradi tehničke dokumentacije – GLAVNI PROJEKT ZA ISHOĐENJE GRAĐEVINSKE DOZVOLE, DRUŠTVENA GRAĐEVINA na k.č.z. 782/1512, k.o. Bokanjac.

Ovlaštenje za obavljanje poslova: R J E Š E N J E Hrvatske komore arhitekata o upisu u Imenik ovlaštenih arhitekata Klasa: UP/I-350-07/91-01/656, Urbroj: 314-01-99-1, u Zagrebu, 31. srpnja 1999 pod red. br. A 784 .

Imenovani projektant odgovoran je za:

1. Cjelovitost glavnog projekta i međusobnu usklađenost pojedinih projekata koji čine glavni projekt, sukladno s Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17).
2. Usklađenost glavnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa.

INVESTITOR:
GRAD ZADAR

Zadar, srpanj, 2018. godine



INVESTITOR: GRAD ZADAR
GRAĐEVINA: DRUŠTVENA GRAĐEVINA
PROJEKT: GLAVNI PROJEKT
BROJ T.D.: A - 1814

U skladu sa ZAKONOM O GRADNJI (NN 153/13, 20/17) čl. 52. izdaje se:

RJEŠENJE

kojim se Željko Predovan dia, imenuje za glavnog projektanta na izradi tehničke dokumentacije – GLAVNI PROJEKT ZA ISHOĐENJE GRAĐEVINSKE DOZVOLE, DRUŠTVENA GRAĐEVINA na k.č.z. 782/1512, k.o. Bokanjac.

Imenovani posjeduje visoku stručnu spremu i položen stručni ispit, te ima radno iskustvo preko tri godine. Ispunjavajući ove uvjete, imenovani je stekao zakonsku osnovu za samostalnu izradu tehničke dokumentacije.

DIREKTOR:

Željko Predovan dia

Zadar, srpanj, 2018. godine



INVESTITOR: GRAD ZADAR
GRAĐEVINA: DRUŠTVENA GRAĐEVINA
PROJEKT: GLAVNI PROJEKT
BROJ T.D.: A - 1814

Temeljem ZAKONA O ZAŠTITI OD POŽARA (N.N. 92/10), i obavljene provjere projektne dokumentacije izdaje se:

I S P R A V A

kojom se potvrđuje da su mjere zaštite od požara i tehnička rješenja koja su primjenjena kod izrade projektno-tehničke dokumentacije u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara, uvjetima uređenja prostora, tehničkim normativima i normama.

Glavni projektant:

Željko Predovan dia

Zadar, srpanj, 2018. godine

B/ TEHNIČKI DIO

B.I. TEKSTUALNI DIO



INVESTITOR: GRAD ZADAR
GRAĐEVINA: DRUŠTVENA GRAĐEVINA
PROJEKT: GLAVNI PROJEKT
BROJ T.D.: A - 1814

1. TEHNIČKI OPIS

1.1. UVOD

Namjera investitora je izgraditi društvenu građevinu (osnovna škola) u Zadru na predjelu Novi Bokanjac na k.č. 782/1512 k.o. Bokanjac.

Planirana nova gradnja biti će u skladu sa:

- Prostornim planom uređenja Grada Zadra - Glasnik Grada Zadra br. 4-04.
- liD prostornog plana uređenja Grada Zadra - Glasnik Grada Zadra br. 3-08, 4-08, 10-08, 16-11, 02-16, 13-16.

1.2. KVANTIFIKACIJSKI POKAZATELJI

Prostornim planom uređenja predmetna parcela smještena je unutar izgrađenog dijela građevinskog područja naselja u zoni javne i društvene namjene, a prema planu može se graditi društvena građevina prema sljedećim uvjetima:

	uvjeti iz plana	ostvareno
- minimalna površina parcele	600 m ²	12614 m ²
- površina izgrađenosti	-	2904,9 m ²
- maksimalni koeficijent izgrađenosti (kig)	0,40	0,23
- građ. bruto površina građevine	-	3774,7 m ²
- građ. bruto površina građevine nadzemnih etaža	-	3774,7 m ²
- max koeficijent iskoristivosti (kis)	1,5	0,30
- visina građevine	-	12,4 m
- površina zelenila	-	2535 m ²
- broj parkirališnih mjesta	-	36 PM

1.3. OBLIK I VELIČINA GRAĐEVNE ČESTICE

Građevinska čestica se nalazi unutar k.o. Bokanjac. Površina građevinske čestice iznosi 12614 m². Čestica se nalazi unutar izgrađenog dijela građevinskog područja naselja u zoni javne i društvene namjene.

Oblik i veličina predmetne građevinske čestice prikazani su na situaciji.

Građevinska parcela smještena je neposredno uz javni put (vidljivo u grafičkom prilogu) i kao takva ima nesmetani pristup na javnu površinu sa zapadne i južne strane strane (k.č. 782/1560, 782/840, 782/838).

Sa istočne strane se naslanja na k.č. 1031, 782/569, 782/715, 782/687 koje su u privatnom i javnom vlasništvu.

Sa sjeverne strane se naslanja na k.č. 782/1575 koja je u privatnom vlasništvu.

Posebnu pozornost potrebno je obratiti na moguće prisustvo podzemnih tunela i kanala koji mogu imati negativan utjecaj na temeljenje nove građevine. Postojanje tih podzemnih građevina biti će moguće utvrditi tek tijekom izvođenja građevine. Ukoliko se postojanje navedenih građevina ustanovi biti će potrebno dati dodatno projektantsko rješenje, nakon uvida na licu mjesta. Minimalno prije početka izvedbe radova investitor treba osigurati položajne nacрте podzemnih građevina (eventualnih kanala, prolaza i tunela).

1.4. SMJEŠTAJ GRAĐEVINE NA GRAĐEVNOJ ČESTICI

Minimalna udaljenost zgrade od pristupnog puta na jugu (782/840) iznosi 17,70 m.

Minimalna udaljenost zgrade od parcele na sjeveru (782/1575) iznosi 41,45 m.

Minimalna udaljenost zgrade od parcele na istoku 782/687 iznosi 8,35 m, parcele na istoku 782/715 iznosi 6,30 m, parcele na istoku 782/569 5,45 m.

Minimalna udaljenost zgrade od parcele na zapadu 782/838 iznosi 14,50 m.

1.5. OPIS NAMJENE GRAĐEVINE

Na građevnoj čestici predviđena je izgradnja osnovne škole s pripadajućom dvodijelnom školskom sportskom dvoranom u skladu s programom Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

U školi se predviđa održavanje nastave u dvije smjene u 16 razrednih odjela: 8 odjela razredne i 8 odjela predmetne nastave.

U tlocrtnoj dispoziciji, a zbog konfiguracije i orijentacije obuhvata škola je projektirana kao pravilni raster tipa 'češalj' u dužem smjeru orijentirana u pravcu sjever-jug.

Škola je predviđena na južnom dijelu obuhvata dok je školska sportska dvorana sa vanjskim sportskim terenima predviđena na sjeveru obuhvata.

Dvorana je predviđena za korištenje samo za potrebe škole; u dvorani je predviđeno gledalište s teleskopskim tribinama, za cca 250 ljudi.

1.6. NAČIN PRIKLJUČENJA NA PROMETNU POVRŠINU

Građevinska parcela smještena je neposredno uz javni put (vidljivo u grafičkom prilogu) i kao takva ima nesmetani pristup na javnu površinu sa zapadne i južne strane strane (k.č. 782/1560, 782/840, 782/838).

Na parceli će se osigurati 36 parkirnih mjesta.

Postupak s otpadom provoditi će se u skladu s komunalnim redom od strane nadležnih službi. Na čestici će se urediti mjesto spremnika za smeće.

1.7. NAČIN PRIKLJUČENJA NA KOMUNALNU INFRASTRUKTURU

Građevina će se priključiti na javnu elektroenergetsku i telekomunikacijsku mrežu.

Tražena snaga elektopriključka iznosi 165,0 kW, trofazno.

Građevina će se priključiti na javnu vodovodnu mrežu.

Do izgradnje javnog sustava odvodnje otpadnih voda, ove vode sakupljati će se u biouređaju II stupnja pročišćavanja iz kojeg će se pročišćene vode upuštati u upojni bunar u skladu s parametrima kakvoće vode iz Tablice 2. Prilog 1. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 8013, 43/14, 27/15, 3/16)

Oborinska odvodnja će se riješiti na vlastitoj parceli.

Postupak s otpadom provoditi će se u skladu s komunalnim redom od strane nadležnih službi. Na čestici će se urediti mjesto spremnika za smeće.

1.8. UVJETI ZA UREĐENJE GRAĐEVNE ČESTICE

Osnovna škola planira se izgraditi na postojećem terenu, a na dijelovima čestice teren se planira nasipavanjem i izvedbom potpornih zidova.

Na zapadnoj i južnoj strani u odnosu na novu školu planira se urediti pješačke površine sa drvoredom. Ispred školske zgrade ja jugu planira se urediti školski trg na koji se planira postaviti školski sat te visoko zelenilo i klupe za odmor. Dio čestice na jugu planira se parkovno ozeleniti a u ovom dijelu predviđen je i parking za osobna vozila nastavnika. Cesta koja vodi do parkinga služila bi i kao vatrogasni prilaz.

Uz zapadni dio parcele planira se urediti djelomično šetnica koja je od razine pješačkog dijela uz ulicu Franje Fenceva uzdignuta za nekoliko stepenica. Ova šetnica služiti će i kao vatrogasni pristup.

U nastavku na zapadnoj strani a prema sjeveru obuhvata planira se urediti parkiralište osobnih vozila za posjetitelje sportske dvorane.

Na sjevernom dijelu obuhvata uredit će se sportska igrališta. Jedno igralište za rukomet/mali nogomet, košarku, skok u dalj te staza za trčanje. Igralište malog nogometa i košarke imaju svaki svoje tribine. Oko igrališta planira se postava betonskih opločnika a zelene površine planiraju se zasaditi autohtonim mediteranskim biljem i visokim zelenilom.

Uz istočni rub obuhvata planira se postava PVC sačaste podloge koja će služiti kao vatrogasni pristup (100 kN/osovinskom rasponu) a isto tako i ozeleniti taj dio parcele.

Između svakog krila 'češlja' škole planira se urediti terase za rad na otvorenom za učenike od 1-4 razreda te za specijaliziranu učionicu-radionicu. Ovdje se planira urediti zelene površine autohtonim biljem.

Prostornim planom uređenja grada Zadra propisana je obaveza osiguravanja min. 20% površine parcele za zelenilo. Planirane zelene površine u 'unutranjim' terasama i okolnom prostoru škole pokrivaju 2535 m² čime je osigurana potrebna površina od 20 % građevne čestice.

Uz školu unutar granice obuhvata formirani su parkirališni prostori s 36 parkirališnih mjesta.

Pristupni pješački putevi školi bit će popločeni betonskim elementima.

Uređenje pješačkih površina uključuje i postavljanje vanjske rasvjete na parceli

Građevinske čestice škole ogradit će se prema okolnim prometnicama i susjednim česticama betonskom i žičanom ogradom.

Visinske razlike u terenu planiraju se savladati izvedbom potpornih zidova.

1.9. UVJETI ZA OBLIKOVANJE GRAĐEVINE

Građevina osnovne škole tlocrtno je podijeljena u funkcionalne cjeline.

Zbog same orijentacije granice obuhvata čije su duže stranice u smjeru sjever-jug oblikovno razlikujemo jedan središnji pravokutni volumen iz kojeg poput 'češlja' izlaze ostali volumeni sa sportskom dvoranom ka kraju. Bočna pročelja oblikovno predstavljaju jedra broda.

Dio škole je visine P dok je dio P+1. Sama školska sportska dvorana je visine P.

Glavnom ulazu u školsku zgradu prilazi se sa juga stubištem preko školskog trga koji je popločen.

U prizemlje školske zgrade ulazi se preko vjetrobrana direktno u PVN (prostor za više namjena) koji je oblikovno jedan izduženi pravokutnik su smjeru sjever-jug. Dio ovog prostora je povišen za tri stepenice a taj prostor može služiti i kao pozornica za školske priredbe. PVN može biti povezan i sa vanjskim prostorom preko staklene klizne stijene na zapadnoj strani ukoliko se pokaze potreba za proširivanjem odnosno za većim brojem ljudi i djece.

Lijevo od ulaza neposredno povezana sa prostorom PVN-a nalazi se školski bibliotečno informacijski centar. Neposredno povezana sa PVN-om je i učionica informatike.

Desno iz centranog prostora PVN-a 'izlaze' dva krila 'češlja' gdje su smještene učionice za učenike od 1-4 razreda. Svako od tih krila ima na ulazu učeničku garderobu te muške i ženske sanitarije. Ovdje se još nalaze i kabineti učitelja a iz svake od učionica moguće je izaći vani na otvoreni prostor za rad na otvorenom.

Prostor PVN-a završava sa školskom blagovaonicom koja je pregrađena od ostalog dijela ostakljenom stijenom. Uz blagovaonicu nalazi se i kuhinja sa spremištima i pomoćnim prostorijama te ima dva ulaza, jedan za osoblje i drugi za dostavu namirnica. U ovom dijelu smještena je i školska kotlovnica.

U neposrednoj blizini blagovaonice u trećem krilu prema sjeveru nalaze se učeničke sanitarije, dizalo za pristup gornjoj etaži te specijalizirana učionica-radionica sa spremištima te izlazom na vanjski prostor za rad na otvorenom. Na kraju krila nalaze se protupožarne stube.

U nastavku prostora nastavlja se topla veza sa sklopom dvodijelne školske sportske dvorane.

Sklop školske sportske dvorane sastoji se od 'nečistog' i 'čistog' hodnika koji povezuju četiri skupne svlačionice svaka sa svojim sanitarijama i prostorijama za trenere.

Stropna ploča sklopa svlačionica nadvisuje ostali prostor kako bi se osiguralo prirodno provjetravnje..

Dvorana ima tri ulaza, dva za učenike iz čistog hodnika te jedan za posjetitelje direktno na teleskopske tribine za cca 240 gledatelja. Spremište sprava nalazi se neposredno uz dvoranu.

Sklop dvorane moguće je koristiti i u vrijeme kada sama školska zgrada nije otvorena pa je za tu namjenu predviđen i poseban ulaz koji služi i za posjetitelje u vrijeme školskih predstava i utakmica. Ulazni prostor za posjetitelje sastoji se od ulaznog halla te sanitarija za posjetitelje. Ovdje se još nalazi i caffe bar sa spremištem au ovom sklopu je i prostorija za kondicioniranje zraka.

Iz prostora PVN-a požarno odvojenim stubištem sa staklenom stijenom dolazi se na 1.kat osnovne škole.

Ovdje je smješten upravni sklop sa prostorijama administracije, zbornice, prostorije pedagoga, ravnatelja te sanitarijama.

Na ovom katu nalaze se četiri učionice svaka sa svojim kabinetom za učitelje. To su učionice za hrvatski jezik, matematiku, učionica za prirodu, kemiju biologiju i fiziku te učionica likovne i glazbene kulture.

Pristup katu osobama smanjene pokretljivosti osiguran je ugradnjom dizala.

1.10. OPIS KONSTRUKCIJE

Nosivu konstrukcija škole sa dvoranom sastoji se od 7 konstruktivnih dilatacija.

Dilatacija A je prizemni objekt škole. Dilatacija B je objekt škole katnosti prizemlje i kat. Dilatacije C i D su konstrukcije u vidu spojnih elemenata (spojni hodnici između glavnih segmenata škole), osim što dilatacija C sadrži i blagovaonu te je konstrukcija koja se sastoji samo od prizemlja. Dilatacije E i G su konstrukcije glavnih segmenata škole (glavni korpusi škole). Dilatacija E je katnosti prizemlja i kata, a dilatacija G je katnosti prizemlja, osim što je zona svlačionica prizemna konstrukcija veće visine. Dilatacija F je dilatirana konstrukcija spojnog hodnika između dilatacija E i G. Dilatacija H predstavlja dvodijelnu sportsku dvoranu. Konstrukcija dvorane je okvirna armiranobetonska sa zidanim ispunama te krovnom drvenom konstrukcijom.

Posebnu pozornost u konstruktivnom smislu potrebno je obratiti na moguće prisustvo podzemnih zaostalih tunela i kanala koji mogu imati negativan utjecaj na temeljenje nove građevine. Geomehaničkim istražnim radovima isti nisu uočeni (georadar, seizmika), no temeljem tih istraživanja ne može se računati na njihovo sigurno ne postojanje. Ukoliko se prilikom izvođenja građevine ustanovi postojanje podzemnih kanala i tunela biti će potrebno dati dodatno projektantsko rješenje, nakon uvida na licu mjesta. Minimalno prije početka izvedbe radova Investitor treba osigurati položajne nacрте podzemnih građevina (eventualnih kanala, prolaza i tunela).

DILATACIJA A predstavlja zidanu omeđenu konstrukciju katnosti jedne prizemne etaže. Tlocrtna bruto površina iznosi cca 520 m². Slojevi na krovu građevine su oblikovani na način klasičnog ravnog krova. Stropna konstrukcija je od puna ploču debljine 20 cm. Ploča se izvodi na dvije visinske kote. Skok ploče se izvodi u osi 7. Atike se izvode kao armiranobetonske debljine 20 cm. Atike na mjestu jedara su promjenjive visine te se izvode iz armiranog betona u punoj visini. Temeljenje novog objekta predviđeno je izvesti preko armiranih traka.

DILATACIJA B predstavlja zidanu omeđenu konstrukciju katnosti dvije etaže. Tlocrtna bruto površina iznosi cca 880 m². Slojevi na krovu građevine oblikovani su na način klasičnog ravnog krova.

Stropne konstrukcije kata I prizemlja su ab pune ploču debljine 20 cm, a na dijelu debljine 22 cm. Ab grede i kontragrede su različitih izmjera, u svemu prema statičkom proračunu. Atike se izvode kao armiranobetonske debljine 20 cm. Atike na mjestu jedara su promjenjive visine te se izvode iz armiranog betona u punoj visini, navedeni konstruktivni elementi proračunati su zasebno na vjetrovno opterećenje.

Temeljenje novog objekta je predviđeno izvesti preko ab temeljnih traka.

DILATACIJA C predstavlja okviru ab konstrukciju katnosti prizemlje + kat. Stropne ploče prizemlja i kata su debljine 20 cm. Ab grede su različitih izmjera, sve prema statičkom proračunu. Svi stupovi su 30/30 cm. Stupove treba izvesti iz klase čvrstoće betona C30/37.

Temeljenje se izvodi na ab roštilju od temeljnih traka 50/60 cm.

Dilatacija ovog dijela objekta na spoju sa dilatacijom B i dilatacijom E mora iznositi minimalno 7 cm.

DILATACIJA D predstavlja okviru ab konstrukciju katnosti prizemlje + kat: u etaži kata građevina je spojni most, a na etaži prizemlja otvoreni prolaz. Stropne ploče prizemlja i kata su debljine 20 cm. Ab grede su različitih izmjera, sve prema statičkom proračunu. Svi stupovi su 30/30 cm. Stupove treba izvesti iz klase čvrstoće betona C30/37. Temeljenje se izvodi na ab roštilju od temeljnih traka 50/60 cm.

DILATACIJA E zidana je omeđena konstrukcija katnosti dvije etaže. Slojevi na krovu oblikovani su na način klasičnog ravnog krova. Stropne konstrukcije prizemlja i kata su ab pune ploče debljine 20 cm. Ab grede i kontragrede su različitih izmjera, sve prema statičkom proračunu. Atike na mjestu jedara su promjenjive visine te se izvode iz armiranog betona u punoj visini. Jedra će se proračunati zasebno na vjetrovno opterećenje.

Stubišni krakovi su debljine 20 cm. Ab konstrukcija okna dizala su ab zidovi debljine 25 cm.

Temeljenje novog objekta je predviđeno izvesti preko ab temeljnih traka.

Temeljna ploča okna dizala je upuštena ispod kote temeljenja traka. Trake treba provući i kroz navedenu ploču.

Trake na navedenoj poziciji izvesti kao lomljene grede. Temeljna ploča okna dizala je debljine 50 cm.

DILATACIJA F prizemni je objekt tj. konstrukcija spojnog hodnika. Stropna ploča prizemlja je debljine 20 cm.

Oslonjena je na fasadne ab kontragrede 30/110 cm. Unutarnja ab greda, u prostoru je 30/40 cm. Stupove izvesti iz C 30/37. Temeljne trake su 50/60 cm.

DILATACIJA G prizemni je objekt. Stropna ploča iznad svlačionica je na višem nivou od ostalog dijela stropne ploče. Ploča je debljine 20 cm, oslonjena na ab kontragrede i na zidane zidove. Kontragrede su izmjera prema statičkom proračunu, a zidani zidovi su debljine 25 cm.

Temeljenje je predviđeno izvesti preko ab temeljnih traka 50/60 cm. Temeljne trake su dilatirane od temeljenja dvorane i dilatacije F. Temeljenje građevine dilatacije G je potrebno dilatirati od temeljenja dvorane. Temeljne stope dvorane se izvode ispod temeljnih greda zidova u osi O. Između temeljnih greda u osi O i temeljnih stopa je potrebno izvesti sloj stiropora od minimalno 2 cm (dilatiranje). Temeljna traka u osi O je na ovaj način temeljena na tlu sukcesivno izvan temeljnih stopa dvorane.

DILATACIJA H – DVORANA. Pokrov dvorane su tipski toplinski krovni paneli posebno dizajnirani sa ugrađenim hidroizolacijama za nagibe manje od 6°. Nagib krova iznosi 4.5°. Isti se pričvršćuju na ab montažnu konstrukciju krova dvorane spojnim sredstvima prema katalogu odabranog proizvođača. Pri odabiru panela potrebno je voditi računa da njihova nosivost bude zadovoljena na predviđena djelovanja prema ovom statičkom proračunu. Tipski paneli odabranog proizvođača moraju imati ateste kojima se dokazuje sposobnost nošenja stalnog i korisnog opterećenja, te posebno odižućeg djelovanja vjetrom.

Zidovi atike su ab debljine 20 cm, te su upeti u ab gredu okvira dvorane.

Na sve četiri strane dvorane izvode se ab okviri (stupovi, grede i zidane ispune).

Stupovi su upeti u temeljne stope te je duljina izvijanja jednaka dvostrukoj visini stupova. Konstrukcija je betonski okvir sa ispunom – zidani zidovi debljine 30 cm i staklene stijene.

1.11. OPIS MATERIJALA

BETON:

Beton armiranobetonskih elemenata je razreda C25/30 (MB 30), osim ab stupova dvorane I pojedinih dilatacija gdje se izvodi C 30/37 (MB 40).Beton nearmiranih elemenata je razreda C16/20.

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA DO ARMATURE:

Zaštitni sloj betona do armature iznosi 2.0 cm za ab ploče. Za ab grede 2.5 cm te stupove 3.0 cm. Beton temelja je klase čvrstoće C25/30. Dodatni zahtjev osim tlačne čvrstoće, za temelje, je dubina prodiranja vode koja prema HRN EN 12390-8 ne smije premašiti vrijednost od 20 mm . Zaštitni sloj betona do armature iznosi 3.5 cm.

ARMATURA:

Šipke – B500B i mreže B500B

ZIDANI ZIDOV I ISPUNE:

Svi nosivi zidovi se izvode od blok opeke debljine 25 cm. Zidni elementi su uzeti kao grupa 2a (tlačna čvrstoća minimalno 10 Mpa), kategorija proizvodnje I, kategorija zidanja B. Za zidanje zidova koristiti produženi mort srednje tlačne čvrstoće $f_m = 5$ Mpa. Navedene pretpostavke treba dokazati dostavom odgovarajućeg dokumenta o sukladnosti prije početka izvedbe.

ČELIK:

Čelični spregovi u krovnoj ravni te spojni i pričvrtni elementi S235 JR, hladno cinačni, izvedba protupožarnog tražene vatrootpornosti ukoliko se ista traži prema projektu (elaborate zaštite od požara).

PREGRADNI ZIDOV I ISPUNE: Svi unutarnji pregradni zidovi se izvode kao nenosive pregrade od gipskartonskih materijala.

Zidovi će se završno obraditi bojanjem ili obložiti keramičkim pločicama ovisno o namjeni prostorija.

U komunikacijskim prostorima zidovi će se obojati perivom bojom.

Zidovi sanitarnih prostorija oblažu se keramičkim pločicama do visine cca 217 cm (ravnina visine vratiju). Zidovi tuševa dvorane do vrha su obloženi keramičkim pločicama.

Vanjska stolarija predviđa se od aluminija s ustakljenjem izo staklom. Zaštitu od sunca osigurat će aluminijski brisoleji koji se učvršćuju na nosivu AB konstrukciju.

Unutarnja vrata i stijene u komunikacijama bit će od aluminija. Unutarnja stolarija je drvena.

U vanjskom oblikovanju škole predviđeno je oblaganje vanjskih zidnih ploha škole toplinskom izolacijom sa završnom obradom žbukanjem dok će se bočne strane ('jedra') obložiti kamenom kao ventilirana fasada.

Pokrov plitkog dvostrešnog kosog krova dvorane predviđen je od limenog panela a ostale krovne površine bit će izvedene kao ravne, neprohodne.

Međukatna konstrukcija škole sastoji se od plivajućeg poda: mikrobetona d=5 cm armiranog laganom armaturom na sloju zvučne izolacije od elastificiranog ekspandiranog polistirena d=2cm.

Kao podna obloga u dvorani se predviđa postava površinsko-elastičnog dvoslojnog parketnog poda. Parket se postavlja preko dvostrukog drvenog roštilja na tvrdu podlogu od estriha (zaštita PE folijom).

Na podovima učionica i kabineta postavlja se parket, a podna obloga komunikacija izvodi se polimernim epoxy premazom u debljinama od 2-4 mm.

Podovi sanitarnih prostorija obloženi su keramičkim pločicama. Međukatna konstrukcija sastoji se od plivajućeg poda: mikrobetona d=5 cm armiranog laganom armaturom na sloju zvučne izolacije od elastificiranog ekspandiranog polistirena d=2cm.

U vanjskim prostorima te prostoru PVN-a škole predviđeno je opločenje protuklizno obrađenim kamenim pločama.

Točne mjere svih nosivih elementata dimenzionirati će se sukladno rezultatima statičkog proračuna.

U vanjskom oblikovanju čestice radi planiranja terena pojavljuju se brojni potporni zidovi.

Navedeni potporni zidovi različitih su izmjera, detaljno obrađeni u nacrtima I statičkom proračunu. Svi potporni zidovi izvode se od armiranog betona klase čvrstoće C30/37. Dodatni zahtjev osim tlačne čvrstoće je dubina prodiranja vode koja prema HRN EN 12390-8 ne smije premašiti vrijednost od 20 mm. Zaštitni sloj betona do armature iznosi 3.5 cm, armature predviđena šipkama – B500B i mreže B500B.

1.12. OPIS INSTALACIJA

Društvena građevina će se priključiti na električne instalacije jake i slabe struje, telefona, televizije te portafona.

Grijanje zgrade je predviđeno od nekoliko, međusobno funkcionalno povezanih sustava što je detaljno prikazano u Mapi V – Projekt strojarskih instalacija.

Pri projektiranju i građenju objekta predvidjeti će se i ugraditi odgovarajuće vodovodne instalacije, kao i odgovarajuće kanalizacijske instalacije za odvod otpadnih voda u skladu s važećim propisima

Način pripreme tople sanitarne vode je detaljno prikazan u Mapi V – Projekt strojarskih instalacija.

Do izgradnje javnog sustava odvodnje otpadnih voda, ove vode sakupljati će se u biouređaju II stupnja pročišćavanja iz kojeg će se pročišćene vode upuštati u upojni bunar u skladu s parametrima kakvoće vode iz Tablice 2. Prilog 1. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 8013, 43/14, 27/15, 3/16)

Svi detalji tehničkih rješenja predmetnih instalacija nalaze se u zasebnim knjigama:

- Mapa III: Projekt elektroinstalacija,
- Mapa IV: Projekt hidroinstalacija

1.13. MJERE ZAŠTITE I OBLIKOVANJA OKOLIŠA

Sve slobodne površine unutar građevinske čestice koje nisu pod građevinom, kolnim ili pješačkim površinama će se ozeleniti.

Sva popločenja bit će izvedena betonskim pločama, a kolni pristupi i parkirališta betonskim pločama.

Vrt oko zgrade hortikulturno će se urediti sadnjom autohtonih vrsta grmolikog bilja i drveća te travnjaka.

Predviđen je prostor za smještaj otpada na vlastitoj parceli. Odvoz smeća će se vršiti sistemom odlaganja u plastične kante na izbetonirani plato. Omogućeno je čišćenje površine. Plastični i stakleni otpad odlagat će se u posebne kontejnere smještene u bližoj okolici.

1.14. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA (ZAHTJEVI I/ILI OGRANIČENJA)

OPIS GRAĐEVINE

Razvrstavanje građevine

Zgrada se može u skladu sa člankom 4 *Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)* razvrstati u **ZGRADU PODSKUPINE 5 (ZPS 5)**, jer se ne može svrstati u niti jednu od drugih podskupina.

U skladu sa člankom 4. *Pravilnika o razvrstavanju građevina u skupine zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN 56/12 i 61/12)* građevina se može svrstati u građevinu **SKUPINE 2** jer je obvezna ugradnja sustava aktivne zaštite od požara (unutarnji hidrant, vatrodojava), te je za nju obvezna izrada *Elaborata zaštite od požara*.

Primijenjena regulativa

Temeljem prije navedenog, pri projektiranju predmetne građevine primijenjeni su slijedeći propisi:

1. Otpornost na požar građevine, te drugi zahtjevi koji mora zadovoljiti u slučaju požara u svrhu sprječavanja širenja vatre i dima unutar građevine, sprječavanja širenja požara na susjedne dijelove građevine, omogućavanja da osobe mogu neozlijeđene napustiti građevinu, odnosno osiguravanje njihovog spašavanja i zaštite spašavatelja uskladiti će se sa odredbama **Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)**.
2. Stalno (imobilno) požarno opterećenje građevine odrediti će se temeljem austrijske tehničke smjernice za preventivnu zaštitu od požara **TRVB 100/87- Mjere zaštite od požara, računsko dokazivanje**.
3. Pokretno (mobilno) požarno opterećenje odrediti će se temeljem austrijske tehničke smjernice za preventivnu zaštitu od požara **TRVB A 126/87 – Požarno-tehničke karakteristike za različite namjene, skladištenja, robu**.
4. Školske sadržaje u građevini potrebno je dodatno uskladiti sa odredbama **TRVB N 130 – Tehničke smjernice za preventivnu zaštitu od požara - Škole**

Gore navedene strane smjernice se u nedostatku hrvatskih propisa koriste kako bi se osigurala bitna svojstva građevine u smislu zaštite od požara, a sukladno članku 25. Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10).

PODACI O SUSTAVNOJ ZAŠTITI OD POŽARA GRAĐEVINE, A KOJI UTJEČU NA PROJEKTIRANJE MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Zakoni, propisi i pravila tehničke prakse na kojima se zasniva predviđeni sistem zaštite od požara

NARODNE NOVINE RH

- 1.1 Zakon o gradnji – 153/13, 20/17
- 1.2 Zakon o prostornom uređenju – 153/13, 65/17
- 1.3 Zakon o zaštiti od požara – 92/10
- 1.4 Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima - 108/95 i 56/10
- 1.5 Zakon o zaštiti na radu – 71/14, 118/14, 154/14;
- 1.6 Zakon o normizaciji – 80/13
- 1.7 Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe - 35/94; 55/94; 142/03
- 1.8 Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara - 29/13, 87/15
- 1.9 Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara – 56/12
- 1.10 Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima – 93/08
- 1.11 Pravilnik o vatrogasnim aparatima - 101/11; 74/2013
- 1.12 Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara – 8/06
- 1.13 Pravilnik o zahvatima u prostoru u kojima tijelo nadležno za zaštitu od požara ne sudjeluje u postupku izdavanja rješenja o uvjetima građenja odnosno lokacijske dozvole – 115/11
- 1.14 Pravilnik o sadržaju elaborata zaštite od požara – 51/12
- 1.15 Uredba o održavanju zgrada – 64/97
- 1.16 Tehnički propisi o sustavima ventilacije i klimatizacije zgrada – 3/07
- 1.17 Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada - 110/08
- 1.18 Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama – 87/08, 33/10
- 1.19 Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije - 5/10

NORME

- 3.1 Norme grupe HRN EN 13501 – požarna ispitivanja i klasifikacija građevnih proizvoda i elemenata zgrade
- 3.2 HRN EN 1365-1:2012 – ispitivanja otpornosti na požar nosivih elemenata 1.dio: zidovi
- 3.3 HRN EN 1365-2:2012 – ispitivanja otpornosti na požar nosivih elemenata 2.dio: međukatne i krovne konstrukcije
- 3.4 HRN EN 1365-3:2012 – ispitivanja otpornosti na požar nosivih elemenata 3.dio: grede
- 3.5 HRN EN 1365-4:2012 – ispitivanja otpornosti na požar nosivih elemenata 4.dio: stupovi
- 3.6 HRN EN 1365-5:2012 – ispitivanja otpornosti na požar nosivih elemenata 5.dio: balkoni i prolazi
- 3.7 HRN EN 13501-1 - Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -- 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar (EN 13501-1:2007+A1:2009)
- 3.8 HRN EN 13384-1 – Metode toplinskog proračuna i proračuna dinamike fluida – 1.dio: Dimnjaci s jednim uređajem za loženje
- 3.9 Norme grupe HRN EN 1634
- 3.10 HRN N.B2.752 - Električna razdioba
- 3.11 HRN N.B2.741- Tehničke zaštitne mjere - elektroinstalacija
- 3.12 HRN Z.SO.005 i HRN Z.SO.001 – Sigurnosne oznake
- 3.13 HRN ISO 6309 – Označavanje izlaza i vrata ne izlaznim putevima

PRIKAZ PRIMJENJIVIH PRIZNATIH METODA PRORAČUNA

- 4.1 Technische Richtlinien Vorbeugender Brandschutz - TRVB A 100/87 – mjere zaštite od požara; računsko dokazivanje
- 4.2 Technische Richtlinien Vorbeugender Brandschutz -TRVB A 126/87 – požarno tehničke karakteristike za različite namjene, skladištenja i robu
- 4.3 Technische Richtlinien Vorbeugender Brandschutz -TRVB N 130 – tehničke smjernice za preventivnu zaštitu od požara u školama

Primijenjena priznata metoda proračuna i modela za dokazivanje ispunjavanja bitnog zahtjeva zaštite od požara

Za predmetnu građevinu nije primijenjena priznata metoda proračuna i modela za dokazivanje ispunjavanja bitnog zahtjeva zaštite od požara.

Značajke utjecaja susjednih građevina na prijenos požara

Građevina je udaljena od susjednih zgrada kako slijedi:

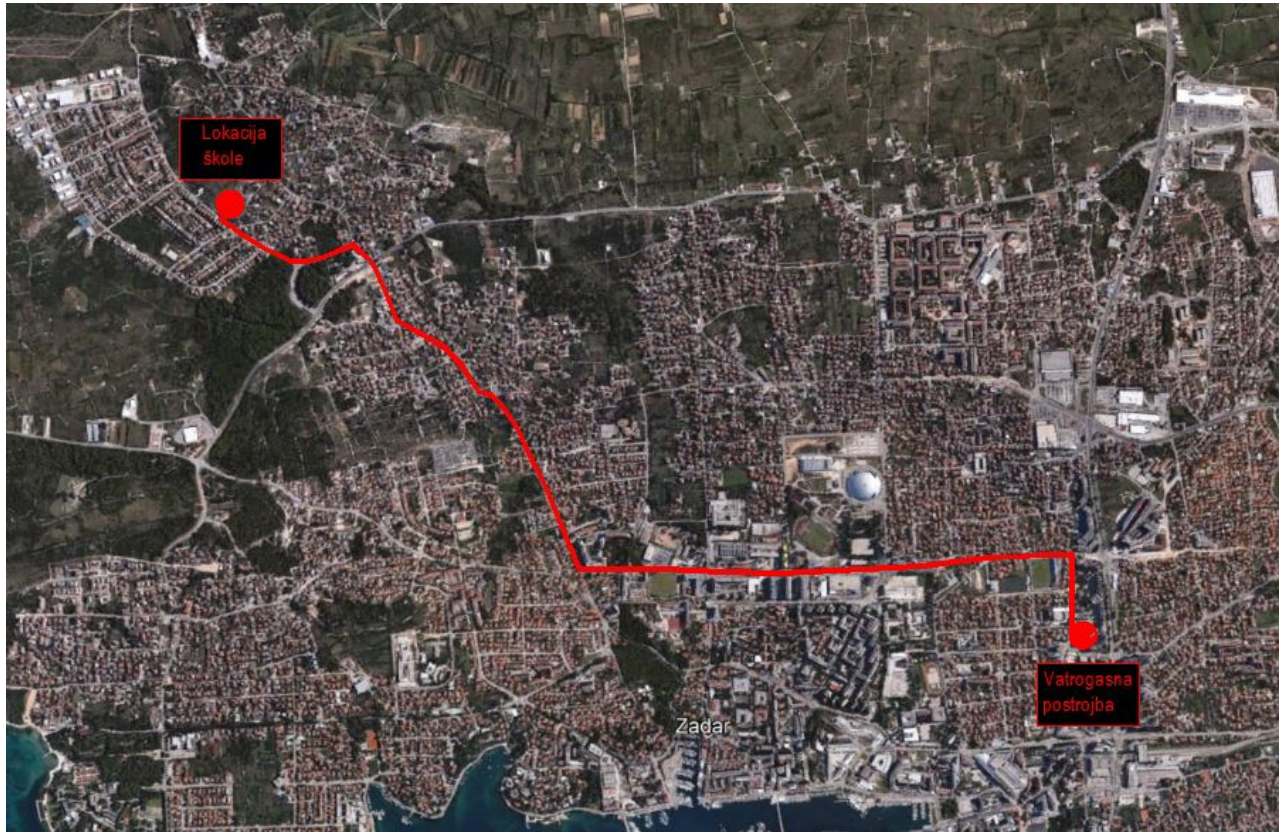
- | | |
|-----------------------|--------------|
| - od sjevernog ruba | min. 51,00 m |
| - od jugistočnog ruba | min. 5,00 m |
| - od istočnog ruba | min. 6,50 m |
| - od zapadnog ruba | min. 11,85 m |

Slijedom gore navedenog zaključuje se da nema povećane opasnosti od prijenosa požara između susjednih građevina koja bi iziskivala dodatne mjere zaštite za sprječavanje prijenosa požara.

U skladu sa navedenim nije potrebno poduzimati nikakve mjere iz poglavlja V. Sprječavanje širenja požara na susjedne građevine Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)

Značajke vatrogasne tehnike i vatrogasnih pristupa

Na udaljenosti od 4,4 km od građevine stacionirana je Vatrogasna postrojba Grada Zadra. Vatrogasna postrojba raspolaže vozilima i opremom za gašenje i spašavanje osoba ugroženih požarom.



Prilaz građevini je prometnicom sa južne i zapadne strane.

Sukladno odredbama *Pravilnika o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94-ispravak i 142/03)* vatrogasni pristupi sastoje se od vatrogasnih prilaza i površina za operativni rad vatrogasnih vozila. Ravni vatrogasni prilaz predviđen za kretanje vatrogasnih vozila je minimalne širine 3,0 m.

Vatrogasni pristup za građevinu osiguran je sa svih strana građevine strane, a sa koje su dohvatljivi svi požarni sektori građevine, što je u skladu sa odredbama *Pravilnika o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94-ispravak i 142/03)*. Nosivost vatrogasnog pristupa je > od 100 kN. Sve površine predviđene za vatrogasne pristupe predviđene su da budu stalno slobodne i prohodne. Vatrogasni prilazi su propisane širine ≥ 3 m. Nijedan uspon ili pad u vatrogasnom prilazu ne prelazi 12% nagiba, Površina za operativni rad vatrogasnih vozila širine 5,5 m, postavljena je na kolniku dolazne prometnice sa sjeveroistočne strane građevine.

Nagib površine za operativni rad ne prelazi 10% u bilo kojem smjeru.

Svi vatrogasni prilazi i površine za operativni rad su sukladni sa odredbama *Pravilnika o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94 i ispravak 142/03)*.

ZNAČAJKE PREDVIDIVOG NAČINA UPORABE GRADEVINE, POŽARA KOJI MOŽE NASTATI U GRADEVINI TE NAČIN EVAKUACIJE I SPAŠAVANJA**Zahtijevana vatrootpornost nosive konstrukcije građevine**

Nosivu konstrukcija škole sa dvoranom sastoji se od 7 konstruktivnih dilatacija. Dilatacija A je prizemni objekt škole. Dilatacija B je objekt škole katnosti prizemlje i kat. Dilatacije C i D su konstrukcije u vidu spojnih elemenata (spojni hodnici između glavnih segmenata škole), osim što dilatacija C sadrži i blagovaonu te je konstrukcija koja se sastoji samo od prizemlja. Dilatacije E i G su konstrukcije glavnih segmenata škole (glavni korpusi škole). Dilatacija E je katnosti prizemlja i kata , a dilatacija G je katnosti prizemlja, osim što je zona svlačionica prizemna konstrukcija veće visine. Dilatacija F je dilatirana konstrukcija spojnog hodnika između dilatacija E i G. Dilatacija H predstavlja dvodijelnu sportsku dvoranu. Konstrukcija dvorane je okvirna armiranobetonska sa zidanim ispunama te krovnom AB konstrukcijom.

S obzirom da se zgrada u skladu sa člankom 4. Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15), može se razvrstati u ZGRADU PODSKUPINE 5 (ZPS 5), a ista mora zadovoljiti slijedećim minimalnim zahtjevima za otpornost na požar konstrukcija i reakciju na požar materijala:

ZGRADA PODSKUPINE 5 (ZPS 5)		
Nosivi dijelovi (osim stropova i zidova na granici požarnog odjeljka)	Podrumske (podzemne) etaže	<i>R 90</i>
	Suteran, prizemlje, katovi	<i>R 90</i>
	Zadnji kat ili potkrovlje	<i>R 60</i>
Pregradni zidovi	Podrumske (podzemne) etaže	<i>EI 90</i>
	Suteran, prizemlje, katovi	<i>EI 90</i>
	Zadnji kat ili potkrovlje	<i>EI 60</i>
Zidovi i stropovi na granici požarnog odjeljka	Zidovi na granici parcele	<i>REI 90/EI 90</i>
	Ostali zidovi i stropovi na granici požarnog odjeljka	<i>REI 90/EI 90</i>
Stropovi i kosi krovovi stambene ili poslovne namjene s nagibom ne većim od 60 stupnjeva prema horizontali	Iznad zadnjeg kata	<i>R 60</i>
	Međustropovi iznad ostalih katova	<i>REI 90</i>
	Međustropovi između podrumskih etaža	<i>REI 90</i>
Balkonska ploča		<i>R 30 ili najmanje A2</i>
Zidovi sigurnosnih stubišnih prostora	Suteran, prizemlje, katovi	<i>REI 90/EI 90</i>
	Podrumske (podzemne) etaže	<i>REI 90/EI 90</i>
Strop iznad sigurnosnog stubišnog prostora		<i>REI 90</i>
Vrata u zidovima stubišta bez zapornice	Za hodnike koji vode na stubište u suterenu, prizemlju i katovima	<i>El₂30-C-Sm</i>
Vrata u zidovima stubišta bez zapornice	Za prostore koji izravno vode na stubište	<i>El₂30-C-Sm</i>

Krakovi i podesti stubišta	U stubištima bez predprostora	<i>R 90</i>
Ovješeni ventilirani elementi pročelja	Klasificirani sustav	<i>B-d1</i>
	Sustav slojeva sa klasificiranim komponentama:	
	- vanjski sloj - podkonstrukcija štapasta točkasta - izolacija	<i>B-d1</i> <i>C</i> <i>A2</i> <i>A2</i>
Toplinski kontaktni sustav pročelja	Klasificirani sustav	<i>B-d1</i>
	Sustav slojeva sa klasificiranim komponentama:	
	- pokrovni sloj - izolacijski sloj	<i>B-d1</i> <i>A2</i>
Unutarnje zidne obloge i završni slojevi izuzimajući evakuacijske putove	Klasificirani sustav	<i>D</i>
	Izvedba sa klasificiranim komponentama:	
	- obloga - izolacija	<i>C ili B</i> <i>B ili C</i>
Unutarnje zidne obloge u evakuacijskim putovima	Klasificirani sustav	<i>A2</i>
	Izvedba sa klasificiranim komponentama:	
	- obloga - podkonstrukcija - izolacija	<i>B ili A2</i> <i>A2 ili A2</i> <i>A2 ili B</i>
Unutarnji završni slojevi zida unutar evakuacijskih putova	Hodnici	<i>B-s1, d0</i>
	Stubište	<i>A2-s1, d0</i>
Podne obloge na evakuacijskim putovima	Hodnici	<i>A2fl</i>
	Stubište	<i>A2fl</i>
	Neizgrađeni dijelovi potkrovlja	<i>nije primjenjivo za ovu zgradu</i>
Podne konstrukcije	Klasificirani sustav	<i>B</i>
	Izvedba sa klasificiranim komponentama:	
	- nosivi dio - izolacijski dio	<i>B ili B</i> <i>B ili C</i>
Stropne obloge na evakuacijskim putovima	Hodnici	<i>B-s1, d0</i>
	Stubište	<i>A-s1, d0</i>

Ravni krovovi (gornji sloj debljine najmanje 5 cm šljunka ili istovrijednog materijala)	Izolacija (hidroizolacija i sl.)	D
	Toplinska izolacija	B
Ravni krovovi (kad gornji sloj ne odgovara prethodnoj točki)	Izolacija (hidroizolacija i sl.)	BKROV (t1)
	Toplinska izolacija	B
Kanali za dovod zraka, kanali i ventilacijski kanali	Kanali	A2
	Izolacija	B
	Obloge	C
Materijali za ispunu sljubnica		A2
Ispune ograda	Balkoni, lođe i dr.	B
	U građevini (prolazi kroz evakuacijske puteve)	A2

Sukladno hrvatskoj normi HRN DIN 4102 dio 4 i HRN EN 1365 dio 1 do 4 otpornost na požar navedenih nosivih konstrukcijskih elemenata mora biti veća od potrebnog, što će biti dokazano u glavnom projektu konstrukcije.

Sve planirane nosive konstrukcije, sukladno normi HRN DIN 4102 dio 4 spadaju u skupinu negorivih materijala skupine A, odnosno u skupine A1 i A2 sukladno normi HRN EN 13501-1.

Iz prethodne tablice su vidljive otpornosti i reakcije na požar koje materijali ugrađeni u građevinu moraju zadovoljiti, a što će se osigurati glavnim projektom.

ZAKLJUČAK: Tijekom vremena određenog usvojenim vatrootpornostima osigurati će se da se u slučaju požara očuva nosivost konstrukcije građevine i omogućiti da osobe neozlijeđene napuste građevinu, odnosno da se omogućiti njihovo sigurno spašavanje od strane pripadnika vatrogasne postrojbe.

Putovi evakuacije

Iz čitave građevine mora biti osigurana mogućnost što bržeg i sigurnijeg provođenja evakuacije i spašavanja ljudi za slučaj iznenadnog događaja koji može ugroziti život ili zdravlje.

Planirani broj korisnika za pojedine sadržaje etaža građevine definiran je sukladno tablici 1. - Određivanje broja osoba (zaposjednutost) nekog prostora u odnosu na njegovu namjenu i površinu *Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)* u slijedećim iznosima za:

- prizemlje i 1.kat – školski prostor – br. učenika i br.profesora
- prizemlje - PVN - 1,4 m²/osobi
- prizemlje - blagovaonica - broj sjedećih mjesta
- prizemlje - bibliotečno informacijski centar - broj sjedećih mjesta
- prizemlje - dvorana - broj sjedećih mjesta
- 1.kat - zbornica - broj sjedećih mjesta

Zaposjednutost građevine max. brojem osoba prikazana je u sljedećoj tablici:

Tablica zaposjednutosti unutarnjih prostora građevine					
Namjena prostora	Etaža	Površina [m²]	Faktor zaposjednutosti (površina, br. stolica, osobe)		Zaposjednutost (broj osoba)
učionice i kabineti	prizemlje	400,22	broj učenika i učitelja		188
PVN	prizemlje	136,4	1,4	m²/osobi	98
blagovaonica	prizemlje	61,32	broj sjedećih mjesta		44
Bibliotečno-informacijski centar	prizemlje	42,7	broj sjedećih mjesta		7
fotolab	prizemlje	8,91	broj sjedećih mjesta		4
dvorana	prizemlje	718,55	broj sjedećih mjesta		250
učionice i kabineti	1.kat	351,26	broj sjedećih mjesta		124
zbornica	1.kat	26,88	broj sjedećih mjesta		12
UKUPNA MAKSIMALNA ZAPOSJEDNUTOST ZGRADE					683*

Putovi evakuacije iz građevine moraju se projektirati u skladu sa odredbama *Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)* i austrijske smjernice TRVB N 130. Ograničenja zajedničkog puta kretanja, slijepih hodnika i putne udaljenosti za građevinu moraju biti manje od propisane člankom 34. *Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)*, a kako je prikazano u sljedećoj tablici:

Namjena prostora	Zajednički put kretanja [m]	Ograničenje slijepih hodnika [m]	Ograničenje putne udaljenosti [m]
škola	23	6	40
dvorana	23	6	40

Iz svake točke prostora u školi i dvorani omogućen je izlaz u minimalno dva smjera, a sve kako je prikazano u grafičkim prilogima elaborata.

Izlaz iz prostora prizemlja (PS Pr) omogućen je preko ukupno 12 izlaza (izlazi A, B, C, D, E, F, G, H, I, K, P), direktno na okolni teren (duljina puta izlaza maksimalno 29,8 m).

Izlaz iz prostora prizemlja (PS Dv) omogućen je preko ukupno 4 izlaza (izlazi L, M, N, O), direktno na okolni teren (duljina puta izlaza maksimalno 30,35 m).

Izlaz iz kotlovnice u prizemlju omogućen je direktno na okolni teren (duljina puta izlaza manja od 5 m).

Izlaz iz prostora za konsicioniranje zraka u prizemlju omogućen je direktno na okolni teren (duljina puta izlaza manja od 5 m).

Izlaz iz prostora kata (PS 1K) omogućen je preko ukupno 3 izlaza. Preko izlaza R i T omogućen je izlaz na ravni krov koji je dohvatljiv vatrogasnoj tehnici, dok je preko izlaza S omogućen izlaz na sigurnosno stubište preko kojeg je moguć izlaz direktno na okolni teren (duljina puta izlaza maksimalno 39,8 m).

Duljina puta evakuacije iz najudaljenijeg mjesta do sigurnosnog stubišta biti će manja od 40 metara, što znači da svi putovi izlaženja udovoljavaju odredbama članka 34. *Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)*.

Kapacitet izlaza stubištima ovisi o broju korisnika, a normativ za određivanje potrebne širine izlaza iznosi 0,8 cm po osobi (Tablica 1. Priloga 5. *Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN29/13, 87/15)*). Predviđena projektirana svijetla širina stubišta je

minimalno 110 cm čime će biti osigurani uvjeti za sigurnu evakuaciju znatno većeg broja osoba od max. planiranih 80 osoba koje se mogu zateći na etažama građevine.

Sigurnosna stubišta na najvišem dijelu moraju imati otvor (prozor) za odvođenje dima i topline. Površina slobodnog presjeka otvora (prozora) za prirodno odimljavanje i provjetravanje ne smije biti manja od 1 m² po pojedinom stubištu i mora se ugraditi tako da se pokreće preko sustava za automatsku dojavu požara i dodatno mora biti omogućeno ručno otvaranje preko tipkala koje će se smjestiti na posljednjem podestu i u prizemlju.

Potrebno je omogućiti 8 mm širine stubišta po osobi, i 5 mm širine izlaza po osobi.

- *Proračun potrebne širine stubišta*

Na katu, u učionicama, kabinetima i u zbornici može boraviti do 136 osoba, te je potrebna širina stubišta:

$$\dot{s}=136 [\text{osoba}] \cdot 8 [\text{mm/osobi}]=1088 \text{ mm} \rightarrow \text{odabrana širina stubišta (1300 mm) zadovoljava.}$$

- *Proračun potrebne širine izlaza u prizemlju (PS Pr)*

Omogućeno je ukupno dvanaest (12) evakuacijskih izlaza iz PS Pr u prizemlju na okolni teren (izlazi A, B, C, D, E, F, G, H, I, K, P)

- Dvokrilna vrata dimenzija 200/345 cm na (izlazi A, B, P)
- Jednokrilna vrata dimenzija 100/240 cm (izlazi C, D, E, F, G, H, I, K)

Potrebna širina svih izlaza iz PS Pr iznosi:

$$\dot{s}=297 [\text{osoba}] \cdot 5 [\text{mm/osobi}]=1485 \text{ mm} \rightarrow \text{odabrana širina svih izlaza (14000 mm)}$$

zadovoljava *Proračun potrebne širine izlaza u prizemlju (PS Dv)*

Omogućeno je ukupno četiri (4) evakuacijskih izlaza iz PS Dv u prizemlju na okolni teren (izlazi L, M, N, O)

- Dvokrilna vrata dimenzija 160/210 cm na (izlaz L)
- Dvokrilna vrata dimenzija 180/210 cm na (izlazi M i N)
- Jednokrilna vrata dimenzija 100/210 cm (izlaz O)

Potrebna širina svih izlaza iz PS Dv iznosi:

$$\dot{s}=250 [\text{osoba}] \cdot 5 [\text{mm/osobi}]=1250 \text{ mm} \rightarrow \text{odabrana širina svih izlaza (6200 mm) zadovoljava}$$

- *Proračun potrebne širine izlaza na 1.katu (PS 1K)*

Omogućeno je ukupno tri (3) evakuacijska izlaza sa 1.kata na okolni teren ili na ravni krov (izlazi R, S i T)

- Jednokrilna vrata dimenzija 110/220 cm (izlaz S)
- Jednokrilna vrata dimenzija 90/220 cm (izlazi R i T)

Potrebna širina svih izlaza iznosi:

$$\dot{s}=136 [\text{osoba}] \cdot 5 [\text{mm/osobi}]=680 \text{ mm} \rightarrow \text{odabrana širina svih izlaza (2900 mm) zadovoljava}$$

Sva vrata prostorija moraju biti pravilno dimenzionirana s obzirom na očekivani broj osoba u pojedinim prostorijama. Pragovi vrata biti će u visini podova. Vrata ne smiju smanjivati efektivnu širinu puta, a otvorena ne smiju blokirati niti jedan dio puta. Hodnici će biti ravni, bez suženja, klizavosti i zapinjanja.

Sigurnosna stubišta na najvišem dijelu moraju imati otvor (prozor) za odvođenje dima i topline. Površina slobodnog presjeka otvora (prozora) za prirodno odimljavanje i provjetravanje ne smije biti manja od 1 m² po pojedinom stubištu i mora se ugraditi tako da se pokreće preko sustava za automatsku dojavu požara i dodatno mora biti omogućeno ručno otvaranje preko tipkala koje će se smjestiti na posljednjem podestu i na najnižem podestu stubišta. Tipkalo će se detaljno obraditi u projektu elektroinstalacija.

S obzirom da dizalo služi za evakuaciju osoba smanjene pokretljivosti, ono se mora izvesti kao evakuacijsko što znači da mora imati neovisan izvor napajanja u odnosu na ostatak građevine.

Za završno oblaganje zidova, stropova i podova sigurnosnog stubišta koristiti će se materijali reakcija na požar navedenih u tablici po točkom 2.4.1. ovoga Elaborata.

Na putovima za izlaženje ne smije se nalaziti gorivi predmeti kao niti stvari koji mogu ometi evakuaciju. Na putu evakuacije mora se postaviti nužna rasvjeta (protupanična rasvjetna tijela) koja se izvodi rasvjetnim tijelima s vlastitim aku-baterijama. Rasvjetna tijela moraju se projektirati u skladu sa HRN EN 1838:2008 (Primjena rasvjete – Nužna rasvjeta) i moraju imati projektiranu autonomiju rada od 90 minuta. Nivo osvjetljenosti za evakuacijske putove definiran je u širini od 2 m i to:

- 1 lx. na centralnim osima u širini od 1 m,
- 0,5 lx. na preostalom dijelu širine puta.

Svi izlazi i putovi evakuacije moraju se označiti sa obavijesnim znacima u skladu sa *Pravilnikom o sigurnosnim znakovima (NN 29/05)*, te u skladu sa normom HRN ISO 6309. Oznake koje označavaju izlaz moraju biti osvijetljene.

U skladu sa člankom 5. Pravilnika o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN78/13), za građevinu se propisuju uvjeti i način osiguranja nesmetanog pristupa, kretanja, boravka i rada osobama sa invaliditetom i smanjene pokretljivosti u pogledu izvedbe rampi za savladavanje visinskih razlika, a što će se detaljno obraditi u Mapi 1 - Arhitektonski projekt. Navedene rampe moraju se izvesti na način da ne smanjuju efektivne širine evakuacijskih puteva.

Iz gore navedenog i uzimajući u obzir da su svi putovi evakuacije (udaljenosti, dimenzije, broj izlaza, ugrađeni materijali i sl.) pravilno dimenzionirani sukladno primijenjenim propisima može se pretpostaviti da su u slučaju požara osigurani svi uvjeti za sigurnu evakuaciju korisnika zgrade.

Podjela građevine na požarne odjeljke (sektore)

Zgrada će se podijeliti na požarne sektore u skladu sa odredbama *Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)* te u skladu sa odredbama austrijske smjernice TRVB N 130, kao npr:

- prostori različitih namjena (dvorana, učionice, kotlovnica) moraju biti odijeljeni u zasebne požarne sektore
- prostori koji služe za vertikalnu komunikaciju (stubišta, dizalo) moraju biti odvojena u zasebne sektore
- na granicama prolaza između požarnih odjeljaka cjevovodi koji su izgrađeni od gorivih materijala, biti će obloženi sa obujmicama odgovarajuće vatrootpornosti;
- prodori elektroinstalacija kroz zidove na granicama požarnih odjeljaka brtviti će se materijalima odgovarajuće vatrootpornosti;
- vratni otvori prema susjednom sektoru izvesti će se u odgovarajućoj vatrootpornosti;
- vertikalna prekidna udaljenost između dva požarna odjeljka iznositi će najmanje 1,20 m;
- horizontalna prekidna udaljenost između dva požarna odjeljka iznositi će najmanje 2,0 m.

Građevina je podijeljena na slijedeće odjeljke, a sve kako je prikazano u donjoj tablici:

Požarni odjeljak	Namjena prostora	Etaža	Površina [m ²]
PS PR	prizemlje škole	prizemlje	1254,27
PS DV	školska dvorana	prizemlje	1206,81
PS K	kotlovnica	prizemlje	24,18
PS Kz	prostorija za kondicioniranje zraka	prizemlje	27,26
PS 1K	prvi kat škole	1.kat	708,45
PS S1	stubište	prizemlje i 1.kat	45,46
PS S2	stubište	prizemlje i 1.kat	17,55

Vrata na granicama požarnih odjeljaka (sektora)

Na sve otvore koji vode izravno iz jednog požarnog sektora u drugi moraju se postaviti protupožarna vrata koja su vatrootpornosti EI₂60 (za jedan stupanj manje od stupnja vatrootpornosti elementa između požarnih sektora - u skladu s odredbama članka 17. *Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju* .

Na sve otvore koji vode izravno na sigurno stubište moraju se postaviti protupožarna vrata koja su vatrootpornosti EI₂30-C-Sm. Sva protupožarna vrata moraju biti u skladu sa normom HRN DIN 4120 dio 5 odnosno klasificirana prema normi HRN EN 13501-2 i ispitana na otpornost na požar prema normi HRN EN 1634-1.

Sva vrata moraju imati ugrađen mehanički uređaj (zatvarač) koji vratna krila vraća u zatvoreni položaj da bi postiglo stalno protupožarno odvajanje, a u skladu sa točkom 7.5.5.3.4. HRN EN 13501-2 i u skladu s EN 14600.

Vrata moraju biti dimonepropusna i testirana u skladu sa EN 1634-3 i EN 15269-20.

Vrata na evakuacijskim putevima moraju se otvarati u smjeru evakuacije i moraju biti opremljena panik okovom (navalnom letvom) sukladno normi HRN EN 1125.

Položaj vatrootpornih vrata prikazan je u grafičkom prilogu Elaborata.

Brtvljenje prodora instalacija na granicama požarnih odjeljaka (sektora)

Prodori elektroinstalacija kroz zidove i stropove na granicama požarnih odjeljaka brtviti će se sa vatrootpornim materijalima ovisno o traženoj vatrootpornosti konstrukcijskih elemenata (moraju imati klasu vatrootpornosti kao element kroz koji prodiru ili maksimalno klasu vatrootpornosti za jedan stupanj nižu), a u skladu sa odredbama članka 18. *Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara* (NN 29/13, 87/15). Materijali za brtvljenje moraju zadovoljavati norme HRN DIN 4120 dio 9 odnosno HRN EN 1366-3.

Cjevovodi koji prolaze između požarnih odjeljaka moraju se obložiti sa obujmicama vatrootpornosti jednake traženoj vatrootpornosti konstrukcijskog elementa kroz koji prolaze ili za jedan stupanj manje, a u skladu s odredbama članka 18. *Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara* (NN 29/13, 87/15).

Obujmice moraju biti u skladu sa normom HRN DIN 4120 dio 11 odnosno HRN EN 1366-4.

Zaštite prolaza instalacija kroz konstrukcije i pregrade koje trebaju zadovoljavati propisanu otpornost protiv požara biti će prikazane prema vrstama u glavnim projektima instalacija.

Mjere za sprječavanje prenošenja požara po vanjskoj fasadi i stropovima građevine

Radi sprječavanja prenošenja požara po vanjskoj fasadi građevine, nakon nastanka „flashovera” otvori na fasadi između pojedinih požarnih odjeljaka (sektora) na susjednim etažama moraju se nalaziti na vertikalnoj udaljenosti većoj od 1,20 m, a na horizontalnoj udaljenosti min. 2,0 m. Kod požarnih odjeljaka (sektora) koji na vanjskoj fasadi građevine graniče pod kutom jednakim ili manjim od 135° potrebno je izvesti horizontalnu udaljenost od min. 5,0 m sa jedne ili druge strane odnosno min. 5,0 m mjereno dijagonalno između otvora dva susjedna požarna odjeljka (sektora), a kako bi se onemogućilo prenošenje požara između pojedinih požarnih sektora po vanjskim fasadama građevine.

Mobilna oprema i stabilni sustavi za dojavu i gašenje požara

U toku eksploatacije građevina mora biti trajno osigurana i opskrbljena s odgovarajućom opremom za gašenje požara: aparatima za početno gašenje požara tip P-6, vanjskom i unutarnjom hidrantskom mrežom te stabilnim sustavom za dojavu požara. Oprema za gašenje požara mora biti postavljena na lako dostupna i vidljiva mjesta, a njezina opremljenost za uporabu je propisana standardima. Oprema mora biti označena znakovima u skladu sa važećim propisima, a znakovi trajno postavljeni na odgovarajućim mjestima (iznad aparata i dr.)

Broj i raspored aparata za početno gašenje požara

S obzirom da u predmetnoj građevini može nastati požar klase A (požari krutih tvari) i B (požari tekućina ili rastaljenih krutina), izbor vrste i količine vatrogasnih aparata za građevinu određen je u skladu sa *Pravilnika o vatrogasnim aparatima (NN 101/11 i 74/13)*.

Na temelju činjenice da u skladu sa Tablicom br. 2 *Pravilnika o vatrogasnim aparatima (NN 101/11 i 74/13)* svi prostori građevine spadaju u manju požarnu opasnost, prema Tablici br. 3 istoga *Pravilnika* određen je broj jedinica gašenja (JG) kako je prikazano u sljedećoj tablici:

OZNAKA POŽ. SEKTORA	ETAŽA	SADRŽAJ (POŽARNA OPASNOST*)	POVRŠINA [m ²]	POŽ. OPT. [MJ/m ²]	APARAT	BROJ APARATA	POTREBAN BROJ JG**	OSTVAREN BROJ JG**
					Kap. gašenja prema HRN EN 3-7			
PS Pr	PRIZEMLJE	ŠKOLA (SREDNJA)	1254,27	300	P-6	8	96	96
					27A/144 B/C			
PS Dv	PRIZEMLJE	DVORANA (SREDNJA)	1206,81	300	P-6	7	84	84
					27A/144 B/C			
PS K	PRIZEMLJE	KOTLOVNICA (SREDNJA)	24,18	200	P-6	1	12	12
					27A/144 B/C			
PS Kz	PRIZEMLJE	PROST. ZA KOND. ZRAKA (MALA)	27,26	100	P-6	1	12	12
					27A/144 B/C			
PS 1K	1.KAT	ŠKOLA (SREDNJA)	708,45	300	P-6	5	60	60
					27A/144 B/C			
PS S1	PRIZEMLJE 1.KAT	STUBIŠTE (MALA)	45,46	/	/	/	/	/
					/			
PS S2	PRIZEMLJE 1.KAT	STUBIŠTE (MALA)	17,55	/	/	/	/	/
					/			

*- prema tablici 2. *Pravilnika o izmjenama i dopunama pravilnika o vatrogasnim aparatima (NN 74/13)*.

** - prema tablicama 1. i 3. *Pravilnika o izmjenama i dopunama pravilnika o vatrogasnim aparatima (NN 74/13)*.

Ukupno će se u građevini postaviti 22 aparata tip P-6 kg proizvođača Pastor ili sličnih svojstava drugih proizvođača.

Aparat za početno gašenje požara moraju biti tako raspoređeni da razdaljina između dva aparata nije veća od 20 m. Aparati za početno gašenje moraju se postaviti na uočljivim i lako dostupnim mjestima (ručka aparata do visine 1,5 m mjereno od poda).

U skladu sa člankom 15. *Pravilnika o vatrogasnim aparatima (NN 101/11 i 74/13)*, mjesto postavljanja vatrogasnog aparata u prostorijama čija površina je veća od 50 m² mora biti označeno naljepnicom sukladno važećoj hrvatskoj normi HRN ISO 6309, najmanjih dimenzija 150 × 150mm, s oznakom vatrogasnog aparata. Naljepnica je obojana pretežito bojom RAL 3000 i postavlja se dovoljno visoko da njenu uočljivost ne ometa sadržaj prostora.

Položaj vatrogasnih aparata prikazan je grafičkom prilogu *Elaborata*.

Unutarnja hidrantska mreža

Prema Pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06) predmetna građevina se mora štiti vanjskom hidrantskom mrežom jer će se spojiti na javni vodoopskrbni sustav.

Mrežu vanjskih hidranata čini sustav postojećih i planiranih nadzemnih i podzemnih hidranata (ukupno 3 komada). Postojeći hidrant (oznake H1 u grafičkim prilogima elaborata) se nalazi sa zapadne strane predmetne građevine. Sa istočne i sa južne strane će se izvesti dva nova vanjska hidranta (oznake H2 i H3).

Potrebna količina vode za opskrbu hidrantske mreže je određena sukladno tablici 2. Pravilnika o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06), i za specifično požarno opterećenje od 300 MJ/m² te maksimalnu površinu šticeh požarnih sektora 1254,27 m² iznosi 700 l/min. Na tehničkom pregledu građevine treba se priložiti atest kojim se potvrđuje da vanjski hidranti zadovoljavaju uvjete Pravilnika o hidrantskoj mreži u pogledu profila cijevi, protoka i tlaka.

U glavnom projektu vodovoda i kanalizacije hidrauličkim proračunom je potrebno dokazati da parametri tlaka i količine vode u hidrantskoj mreži zadovoljavaju uvjete propisane pravilnikom.

Unutarnja hidrantska mreža

U skladu s odredbama članka 3. *Pravilnika o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06)* građevina mora biti štićena unutarnjom hidrantskom mrežom jer se u njoj može okupljati više od 50 osoba.

Ukupno će se u prostoru prizemlja smjestiti 10, a na etaži kata 4 hidranta, dok će duljina cijevi biti 15 m, što znači da će duljina mlaza biti 20 m. **Tlak na unutarnjem hidrantu u skladištu na mlaznici ne smije biti manji od 0,25 MPa za traženi protok vode od 25 l/min** (sukladno tablici 2. *Pravilnika o hidrantskom mreži za gašenje požara (NN 8/06)*).

Sve navedeno potrebno je predvidjeti i izvesti kako je propisano člancima 9. do 13. *Pravilnika o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06)*.

Parametri tlaka i količine vode moraju biti u skladu s propisanim, što će se dokazati uvjetima nadležnog javnopravnog tijela i hidrauličkim proračunom koji je sastavni dio projekta vode i odvodnje.

Vatrodojavni sustav

Zadatak sustava za dojavu požara je da detektira požar još dok je isti u začetku. Dojava požara vrši se uključivanjem sirena i prosljeđivanjem signala, jednog do najbliže vatrogasne postaje ili zaštitarske tvrtke. Na prostoru čitave građevine predviđen je suvremeni zonski sustav dojave požara s automatskim javljačima, ručnim javljačima, ulaznim/izlaznim modulima, alarmnim sirenama i bljeskalicama, te zonskom centralom dojave požara.

Točan položaj centrale dojave požara će se definirati elektrotehničkim i arhitektonskim projektom. Centrala mora biti smještena u svom požarnom sektoru, vatrootpornosti 90 minuta.

Sustav omogućava brzo i precizno lociranje izvora požara i time brzu i efikasnu intervenciju dežurnog osoblja i vatrogasne postrojbe.

Vatrodojavna centrala će biti spojena na sustav odimljavanja svih stubišta na način da će se proradom vatrodojavne centrale otvarati otvori na vrhu stubišta predviđeni za odimljavanje.

Vatrodojavni sustav će se detaljno razraditi projektom elektrotehničkih instalacija i projektirati u skladu s Pravilnikom o sustavima za dojavu požara (NN 56/99).

Zone opasnosti od eksplozije, protueksplozijski zaštićeni uređaji, oprema, instalacije te ventilacija prostora koji su potencijalno ugroženi eksplozivnom atmosferom

Na parceli predmetne građevine, na njenom zapadnom dijelu će se smjestiti dva nadzemna spremnika UNP-a zapremnine 4,85 m³, te se stoga u području spremnika očekuju zone opasnosti „0“, „1“ i „2“ od ukapljenog naftnog plina.

Slučaj uporabe spremnika:

Zona „0“ obuhvaća prostor unutar spremnika

Zona „2“ obuhvaća prostor 1 m vodoravno oko ventila i priključaka te 1 m sferno iznad i kupasto ispod do kružnice na tlu polumjera 3 m

Slučaj pretakanja spremnika:

Zona „0“ obuhvaća prostor unutar spremnika

Zona „1“ obuhvaća prostor radijusa 1 m oko ventila spremnika i prostor radijusa 2,5 m oko ventila cisterne za pretakanje do visine priključka za pretakanje i 1 m sferno oko ventila cisterne za pretakanje

Zona „2“ obuhvaća prostor 1 m vodoravno oko ventila i priključaka spremnika te 1 m sferno iznad i kupasto ispod do kružnice na tlu polumjera 3 m (vidi list 3. grafičkog dijela elaborata)

Zona „2“ obuhvaća prostor radijusa 7,5 m oko ventila cisterne za pretakanje UNP-a.

Zone opasnosti ne smiju prelaziti granice parcele.

Otvori za odvodnju oborinskih voda ne smiju se nalaziti u zonama opasnosti. Nadzemni električni vodovi ne smiju prelaziti iznad zona opasnosti.

Za vrijeme istakanja UNP-a treba zatvoriti promet na prometnicama koje se nalaze unutar zona opasnosti. Spremnici UNP-a će se izvesti kao nadzemni, na zapadnom rubu parcele, i biti će zapremnine 4,85 m³ svaki. Sigurnosne udaljenosti spremnika od ostalih sadržaja na parceli će biti u skladu sa odredbama članaka 15. do 18. *Pravilnika o UNP-u* (NN 117/07), a to je prikazano u grafičkom prilogu.

U zonama opasnosti projektirana je ugradnja i postavljanje samo električnih uređaja i instalacije sukladno odrednicama:

Pravilnika o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN 39/06 i 107/07)

Pravilnika o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN 123/05 i 34/10)

Električna oprema koja se nalazi u zoni opasnosti je u protueksplozijski zaštićenoj izvedbi za odgovarajuće grupe plinova i temperaturne razrede.

Izvedbu, montažu i spajanje el. instalacija u zoni opasnosti treba izvoditi osoba osposobljena i ovlaštena za rad u "Ex" prostorima.

U zonama opasnosti nije dozvoljeno:

- držanje i uporaba alata, uređaja i opreme sa ručnim, mehaničkim, pneumatskim, rotirajućim i sl. pogonom i pokretanjem, koji mogu prouzročiti iskru ili na drugi način oslobađati toplinu;
- pušenje i uporaba otvorene vatre u bilo kojem obliku;
- držanje oksidirajućih, reaktivnih ili samozapaljivih tvari.

Ako je u prostoru kotlovnice projektirana prirodna ventilacija sukladno čl. 22-29 uz uvjet da su spojevi na cjevovodu plina kvalitetno izvedeni i da kvaliteta održavanja i eksploatacije odgovara čl. 9. i 10. primjenjenog Pravilnika prostor kotlovnice se ne smatra ugroženim prema hrvatskoj normi HRN N.S8.007. Pored spremnika UNP i mjesta istakanja postaviti će se aparati za gašenje požara sukladno odredbama *Pravilnika o ukapljenom naftnom plinu*.

Odvod dima i topline

Prostor kotlovnice treba provjetravati tako da se osigura potrebna količina zraka za izgaranje i održavanje standardnih uvjeta rada. Provjetravanje kotlovnice osigurati će se prirodnim putem. Proračun iste treba biti u skladu s Pravilnikom o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica.

Produkti izgaranja odvođe se dimnjacima.

Prirodno provjetravanje kotlovnice treba zadovoljavati i za upotrebu UNP-a.

PREGLED PROSTORA I MJESTA GLEDE VJEROJATNOSTI ZA NASTAJANJE I ŠIRENJE POŽARA SA MJERAMA ZAŠTITE

Uvjeti nastanka požara i eksplozije

Obujam opasnosti od požara utvrđuje se prema kategorijama:

1. Mala opasnost- kada se prisutne opasnosti mogu otkloniti primjenom osnovnih pravila zaštite (provjetravanje prostorija, održavanje opreme, itd.)
2. Povećana opasnost- kada se prisutne opasnosti ne mogu jednostavno ukloniti primjenom standardnih pravila i metoda za zaštite (ljudski faktor, slaba protupožarna zaštita, akcidentna situacija, itd.) Prostori u kojima se koriste ili nalaze zapaljive i gorive tvari potencijalna su mjesta za nastajanje požara, ukoliko bi te tvari došle u direktni kontakt sa izvorom paljenja kao što su otvoreni plamen, iskra ili neka eksplozija, odnosno ako bi došlo do njihovog pregrijavanja preko temperature paljenja.

Izbijanje požara u prostorima građevine moguće je:

- na električnim instalacijama zbog kratkog spoja ili pregrijavanja,
- na električnim uređajima, strojevima i opremi,
- zbog neispravnih uređaja,
- zbog nekontroliranog odbacivanja opušaka, šibica i sl.,
- uslijed neodgovornog korištenja električnih kuhala i grijalica,
- uslijed zavarivanja i rezanja te nepoštivanja mjera propisanih za takve radove,
- zbog nepropisnog slaganja uskladištene robe u blizini rasvjetnih tijela,
- uslijed podmetanja požara.

Požarno opterećenje

Vrijednost požarnog opterećenja je bitna pri projektiranju građevina kako bi se poduzele aktivne mjere zaštite od požara (kako da se odredi potrebna otpornost konstrukcije objekta prema požaru, tako i da se postavi dostatna oprema za gašenje požara kao npr. eventualni sustavi za dojavu ili gašenje požara, količina protoka hidrantske vode za gašenje, broj vatrogasnih aparata za početno gašenje...).

Požarno opterećenje nastaje od gorivih materijala od kojih je izrađena građevina i od gorivih materijala koji se nalaze u građevini uslijed namjene. Ukupno specifično požarno opterećenje (Q) čini sumu stalnog (imobilnog) (q_i) i pokretnog (mobilnog) (q_m) požarnog opterećenja:

$$Q = q_i + q_m \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

Stalno i pokretno požarno opterećenje ovisi o tipu i namjeni građevine, a određeno je iz austrijskih tehničkih smjernica za preventivnu zaštitu od požara TRVB 100 (stalno) i TRVB 126 (pokretno) i za građevinu iznosi:

Stalno požarno opterećenje (q_i) = 0 MJ/m²

Pokretno požarno opterećenje (q_m):

Prostor	Specifično požarno opterećenje [MJ/m ²]		
	Stalno (q_i)	Pokretno (q_m)	Ukupno
škola	0	300	300
dvorana	0	300	300
kotlovnica	0	200	200

Iz tablice je vidljivo da je suma stalnog i pokretnog požarnog opterećenja za sve prostore manja od 1000 MJ/m² pa se ovi prostori građevine svrstavaju u prostore malog požarnog opterećenja.

Elektroinstalacije i panik rasvjeta

Elektroinstalacije se moraju izvesti u skladu s odredbama *Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)*.

Građevina će se opskrbljivati el.energijom iz najbliže trafostanice prema uvjetima HEP-a, do glavnog razvodnog ormara (GRO). Električne instalacije (kablovi, utičnice i druga oprema) moraju se izvesti od materijala za koje postoje pripadajuće norme i tvornički atesti.

U svrhu zaštite od indirektnog napona dodira za električne uređaje i opremu provodi se sistem „automatskog isključenja napajanja“ u slučaju kvara. Sistem mreže glede uzemljenja se predviđa kao „TN-S“ sistem mreže s kombinacijom nadstrujnih i diferencijalnih zaštitnih uređaja.

Za sprečavanje mogućnosti nastanka razlike potencijala između dva metalna elementa koja nisu normalno pod naponom provodi se sistem izjednačavanja potencijala i to sistemom glavnog i dopunskog izjednačavanja potencijala. Glavno izjednačavanje potencijala se izvodi postavljanjem šine za izjednačavanje potencijala u GRO-ima na koju se povezuju sve značajnije metalne mase, glavni zaštitni vodič, uzemljivač i sl.

U svrhu zaštite od kratkog spoja i preopterećenja predviđaju se osigurači.

U glavni razvodni ormar (GRO) mora se ugraditi glavna sklopka (kompaktni prekidač snage) pomoću kojeg se može napon isključiti ručno.

U slučaju požara neophodno je prije početka gašenja isključiti kompletnu električnu instalaciju pa se u tu svrhu zaštite od panike predviđa tzv. protupanična rasvjeta koja se izvodi rasvjetnim tijelima s vlastitim akubaterijama. Rasvjetna protupanična tijela moraju se projektirati u skladu s HRN EN 1838:2008 (Primjena rasvjete- Nužna rasvjeta) i moraju imati projektiranu autonomiju rada od 90 minuta. Nivo osvjetljenja za evakuacijske putove definiran je u širini od 2 m i to:

-1 lx. na centralnim osima u širini od 1 m,

-0,5 lx. na preostalom dijelu širine puta.

Protupanična rasvjetna tijela postavljaju se iznad izlaznih vrata, Predviđeno je da protupanična rasvjetna tijela imaju oznaku sa simbolom (piktogramom) koja nedvojbeno ukazuje na izlaze.

Električne instalacije i uređaji trebaju odgovarati propisanim uvjetima za zonu opasnosti u koju su ugrađeni, a električna instalacija treba biti tako projektirana da osigurava zaštitu od preopterećenja, kratkog spoja i zemljospoja te uzemljenja sukladno uvjetima gradnje i okolini, a koja će biti odobrena od ovlaštene ustanove.

Napajanje sigurnosnih sustava

Nužni potrošač koji je u funkciji požarnih aktivnosti, a mora ostati uključen nakon isključenja glavne sklopke za napajanje objekta je :

Protupanična rasvjetna tijela moraju biti opremljena vlastitim aku-baterijama;

Vatrodiojavni sustav mora imati zasebno napajanje;

Uređaj za otvaranje otvora za odimljavanje stubišta;

Sustav napajanja evakuacijskog dizala mora biti neovisan od sustava napajanja ostatka građevine.

U slučaju da u vodovodnoj mreži nema dovoljno tlaka potrebno je ugraditi uređaj za povišenje tlaka koji mora imati siguran izvor napajanja električnom energijom, neovisan od sustava napajanja ostatka zgrade.

U građevini pored navedenih sigurnosnih sustava nisu predviđeni dodatni pričuvni izvori električne energije.

Sustav zaštite od munje (LPS)

Sustav zaštite od munje mora se projektirati i izvesti u skladu sa odredbama *Tehničkog propisa za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i 33/10)*, te grupe normi HRN EN 62305-1-4/2008, Zaštita od munje.

Sustav zaštite od munje (LPS) je cjeloviti sustav zaštite kojim se smanjuje vjerojatnost nastanka šteta na građevini zbog udara munja, a sastoji se od vanjskog i unutarnjeg sustava zaštite. Vanjski sustav zaštite od munje bio bi onaj izvan građevine, a sastoji se od sustava hvataljki, sustava odvoda i sustava uzemljenja, dok je unutarnji sustav zaštite od munje unutar građevine kojeg čini sustav za izjednačavanje potencijala (onemogućuje pojavu dodirnih napona i napona koraka) i usklađeni sigurnosni razmaci među dijelovima sustava zaštite i dijelova građevine (onemogućuje pojavu iskre unutar građevine).

Po izvršnim radovima ugradnje sustava za zaštitu od munje potrebno je sastaviti izvještaj o pregledu sustava zaštite od munje (LPS).

MJERE ZAŠTITE OD POŽARA KOJE SE TREBAJU PROVODITI ZA VRIJEME EKSPLOATACIJE GRAĐEVINE

Rokovi ispitivanja protupožarnih instalacija, opreme za gašenje i obuke djelatnika su slijedeći:

- redovni pregled vatrogasnih aparata, obavlja se najmanje jednom u tri mjeseca i o tome se vodi evidencija;

- periodični servis vatrogasnih aparata, obavlja ovlaštena osoba jednom u godinu dana i o tome se vodi evidencija;

- funkcionalno ispitivanje protupanične rasvjete obavlja ovlaštena pravna osoba jednom godišnje i o tome izdaje propisanu ispravu;

- pregled sustava za zaštitu od munje vrši ovlaštena pravna osoba najmanje jednom u godinu dana za razinu zaštite I i II, te jednom u dvije godine za razinu zaštite III IV, a za obavljene preglede izdaje propisanu ispravu;

- ispitivanje sustava za zaštitu od munje vrši ovlaštena pravna osoba , poslije svakog udara groma, te najmanje jednom u dvije godine za razinu zaštite I , jednom u tri godine za razinu zaštite II, III i IV, a za obavljenja ispitivanja izdaje propisanu ispravu;
- Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja električne instalacije provode se sukladno zahtjevima iz projekta građevine, ali ne rjeđe od:
 - četiri godine za građevine javne namjene, ako posebnim propisima nije određen drugačiji rok,
 - četiri godine za električne instalacije za sigurnosne svrhe, ako posebnim propisima nije određen drugačiji rok,
 - petnaest godina za građevine odnosno dijelove građevina stambene namjene,
 - četiri godine za sve ostale građevine odnosno njihove dijelove.
- funkcionalno ispitivanje vatrodajne instalacije te uređaja i opreme koje pokreće vatrodajava obavlja ovlašteno poduzeće jednom godišnje i o tome izdaje propisanu ispravu;

Uzimajući u obzir veličinu i vrijednost građevine potrebno je permanentno provoditi mjere opreza, a kako bi se maksimalno smanjio uzrok za nastajanje požara i to kako slijedi:

U svim dijelovima građevine strogo je zabranjena upotreba produžnih kablova, a svi el. potrošači moraju biti direktno priključeni na odgovarajuće zidne utičnice na način da se samo jedan potrošač spaja na jednu zidnu utičnicu.

Udaljenost namještaja od rasvjetnih tijela mora biti veća od 50 cm, mjereno u svim smjerovima.

Udaljenost uskladištene robe od sredstava za gašenje požara mora biti takva da se ne ugrozi funkcija sustava.

Iznad evakuacijskih putova ne smiju biti materijali koji gorenjem, kapanjem ili na drugi način ugrožavaju sigurnu evakuaciju.

Znakovi upozorenja i zabrane, te mjesto čuvanja dokumentacije

Na svim vidljivim mjestima u građevini potrebno je postaviti znakove upozorenja i zabrane, a u skladu sa pravilima struke. Predmetni znakovi upozorenja i zabrane moraju biti sukladni odredbama Pravilnika o sigurnosnim znakovima (NN 29/05).

Investitor je dužan odrediti mjesto na kojem će držati i čuvati svu potrebnu certifikacijsku dokumentaciju ugrađene opreme, potrebnih uputa za rukovanje, te svu dodatnu dokumentaciju ispitivanja protupožarnih instalacija, opreme za gašenje.

MJERE ZAŠTITE OD POŽARA TIJEKOM GRAĐENJA

Mjere zaštite od požara kod građenja treba poduzeti u skladu s *Pravilnikom o mjerama zaštite od požara kod građenja*.

Posebnu pozornost treba obratiti na potencijalno opasna mjesta i radnje za nastanak i širenje požara na gradilištu kao što su:

- mjesta držanja odnosno skladištenja zapaljivih i/ili eksplozivnih tvari,
- skladišta plinskih boca,
- prostor za uporabu sredstava za čišćenje i raznih otapala,
- deponij građevinskog otpada,
- ambalažni materijali,
- uređaji, oprema i instalacije koje mogu prouzročiti nastajanje i širenje požara (peći za grijanje, plinski i električni uređaji, privremena instalacija rasvjete i dr.)
- uporaba ljepila i obrada,
- uporaba otvorenog plamena ili žara pri radu (varenje ljepenke, skidanje uljnog naliča, pušenje i slično),
- uporaba uređaja i alata koji iskre,
- spaljivanje raznog materijala,

- puštanje u rad instalacija.

Kako bi se spriječilo nastajanje i širenje požara na gradilištu i osiguralo njegovo učinkovito gašenje potrebno je planirati i provoditi odgovarajuće organizacijske i tehničke mjere na gradilištu, za vrijeme i izvan radnog vremena u skladu s navedenim Pravilnikom, a posebice:

- mjere praćenja i kontrole ulazaka i izlazaka (ograđivanje gradilišta, čuvarska služba i drugo),
- mjere zabrane ili ograničenja kretanja vozila i osoba,
- mjere zabrane ili ograničenja unošenja opasnih tvari koje nisu namijenjene za potrebe građenja (pirotehnika i slično) i obavljanja opasnih radnji (pušenje i slično),
- mjere označavanja, upozoravanja, obavješćivanja i informiranja o opasnostima i provođenju potrebnih mjera zaštite od požara,
- osposobljenost osoba za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje početnih požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom,
- odabir mjesta i uvjete smještaja osoba na gradilištu koji se odnose na sigurnosne udaljenosti, požarna svojstva konstrukcijskih elemenata (minimalno razreda reakcije na požar A2), grijanje i hlađenje prostorija (zatvoreni sustavi) i drugo,
- odabir mjesta i uvjete držanja i skladištenja zapaljivih i eksplozivnih tvari (sigurnosne udaljenosti, ograđivanje, znakovi opasnosti, priručni uređaji i oprema za gašenje požara i drugo),
- mjere zaštite od požara kod obavljanja radova koji mogu izazvati požar (zavarivanje – elektrolučno ili autogeno, rezanje reznom pločom, brušenje, lemljenje, rad uporabom otvorenog plamena kao što je varenje ljevenke kod hidroizolacionih radova, skidanje boja plamenikom i slično),
- mjere osiguranja dostatne količine i odgovarajuće vrste sredstava za gašenje početnih požara (vode, pijeska i drugo),
- mjere osiguranja dostatne količine i odgovarajuće vrste opreme za gašenje početnih požara (vatrogasnih aparata, posuda za vodu, hidranata i drugo),
- mjere osiguranja pristupa za potrebe vatrogasne intervencije i održavanja,
- mjere zbrinjavanja i redovitog uklanjanja prašine i otpada (osobito ambalažnog otpada, krpa natopljenih otapalima i slično),
- mjere zaštite od atmosferskog pražnjenja,
- mjere provjere provođenja mjera zaštite od požara,
- način postupanja i uzbunjivanja u slučaju požara (pozivanje brojeva telefona koje treba nazvati: zaštita i spašavanje 112, vatrogasci 193, policija 192, hitna pomoć 194 i slično).

Mjere zaštite od požara na gradilištu planiranjem i provođenjem moraju pratiti stanje na gradilištu.

Sukladno čl. 7 citiranog Pravilnika odgovorna osoba za provođenje mjera zaštite od požara na gradilištu je izvođač radova, odnosno glavni izvođač radova.

KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE

Program kontrole i osiguranja kvalitete će se provesti za svu opremu i ugrađeni materijal. Pri tome će se sav materijal i oprema pribaviti prema specifikaciji materijala iz projektne dokumentacije, a u skladu s važećim normama i propisima.

Za sav ugrađeni materijal i opremu će se pribaviti odgovarajući atesti, certifikati, uvjerenja i slično kojima se dokazuje kvaliteta ugrađenog materijala i opreme glede zaštite od požara.

Svi radovi će se izvoditi u skladu sa projektnom dokumentacijom, uputama proizvođača opreme i važećim propisima. Kod izvođenja radova osigurat će se stručni nadzor nad građenjem koji će voditi računa o kvaliteti radova, o kvaliteti ugrađenih proizvoda i opreme te da je ta kvaliteta dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima. Također će se voditi računa da se gradi u skladu s građevinskom dozvolom i Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17).

Prije početka korištenja građevine, a nakon završetka svih radova izvršit će se tehnički pregled, kojim će se utvrditi je li građevina izgrađena u skladu s građevinskom dozvolom. Pri tome će se prethodno izvesti sva ispitivanja i pribaviti odgovarajući atesti i uvjerenja, a u skladu sa zahtjevima važećih propisa.

DOKAZ KVALITETE UGRADENIH MATERIJALA

Prilikom tehničkog pregleda investitor i izvođači radova dužni su pored dokaza kvalitete ugrađenih materijala navedenih u glavnom projektu pribaviti i sljedeće dokaze:

1. Nalaz o ispravnosti električne instalacije (neprekidnost zaštitnog vodiča te glavnog i dodatnog vodiča za izjednačavanje potencijala, električni izolacijski otpor električne izolacije između faznih vodiča i između faznih vodiča i zemlje, zaštitu od preopterećenja i kratkog spoja);
2. Nalaz o ispravnosti protupanične rasvjete;
3. Nalaz o ispravnosti sustava zaštite od munje;
4. Potvrda o sukladnosti za vatrootporna vrata sukladno normi HRN DIN 4102 dio 5 ili izjava o svojstvima u kojoj se navodi izvještaj o ispitivanju i klasifikacijski izvještaj za vatrootporna vrata (El₂30-C-Sm i El₂-60-C) klasificirana prema normi HRN EN 13501-2 i ispitana na otpornost na požar prema normi HRN EN 1634-1;
5. Ispravu o podobnosti i funkcionalnosti zatvarača za automatsko zatvaranje vatrootpornih vrata;
6. Potvrda o sukladnosti za materijale ugrađene uz električne kabele na prolazima kroz požarne odjeljke (sektore) sukladno normi HRN DIN 4102 dio 9 ili izvještaj o ispitivanju za materijale ispitane na otpornost na požar prema normi HRN EN 1366-3;
7. Potvrda o sukladnosti za obujmice ugrađene uz gorive cjevovode na prolazima kroz požarne odjeljke (sektore) sukladno normi HRN DIN 4102 dio 11 ili izvještaj o ispitivanju za materijale ispitane na otpornost na požar prema normi HRN EN 1366-4;
8. Potvrda o sukladnosti za kablove da je osigurana funkcionalna vatrootpornost električnih kablova za napajanje sigurnosnih sustava sukladno normi HRN DIN 4102 dio 12;
9. Potvrda o sukladnosti i potvrda da je osigurana funkcionalna vatrootpornost protupožarnih zaklopki i ventilacijskih kanala sukladno HRN DIN 4102 dio 6;
10. Uvjerenje o ispravnosti unutarnje hidrantske mreže
11. Uvjerenje o ispravnosti vanjske hidrantske mreže
12. Uvjerenje o ispravnosti sustava za otvaranje prozora za odimljavanje stubišta
13. Dokaz funkcionalne ispravnosti sustava vatrodojave
14. Elaborat sa tehničkim opisom brtvljenja prodora svih instalacija sa ucrtanim pozicijama prodora i sa osiguranim dokazima kvalitete materijala i proizvoda za brtvljenje (dostavlja izvođač zadužen za izvedbu brtvljenja prodora)
15. Potvrda funkcionalne ispravnosti instalacije za odvođenje statičkog elektriciteta (ne smije biti starija od 6 mjeseci)
16. potvrda funkcionalnosti dišnih ventila spremnika
17. atest o nepropusnosti i čvrstoći instalacija za plinsko gorivo od strane distributera
18. Ispravu inspekcije posuda pod tlakom za spremnike UNP-a
19. Uvjerenje o ispravnosti sustava napajanja evakuacijskog dizala

1.15. ISKAZ NETO PLOŠTINE GRAĐEVINE (prema točki 5.1.7. HRN EN ISO 9836:2017)

PRIZEMLJE			
OPIS	podna površina (m2)	koef.	neto površina (m2)
TRIJEEM	36,29	0,50	18,15
VJETROBRAN	23,90	1,00	23,90
PORTA	3,75	1,00	3,75
TEHNIČKA SOBA	4,20	1,00	4,20
BIBLI. INF. CENTAR	42,70	1,00	42,70
ULAZ	25,85	1,00	25,85
PVN	136,40	1,00	136,40
GARDEROBA UČENIKA 5-8 RAZRED	20,87	1,00	20,87
UČIONICA INFORMATIKE	53,42	1,00	53,42
GLAVNO STUBIŠTE	25,65	1,00	25,65
UČIONICA 1 (1-4 RAZRED)	59,40	1,00	59,40
UČIONICA 1 (1-4 RAZRED)	59,70	1,00	59,70
UČIONICA 1 (1-4 RAZRED)	59,40	1,00	59,40
UČIONICA 1 (1-4 RAZRED)	59,70	1,00	59,70
GARDEROBA 1 (1-4 RAZRED)	18,30	1,00	18,30
GARDEROBA 1 (1-4 RAZRED)	18,20	1,00	18,20
SANITARIJE 1 Ž (1-4 RAZRED)	9,95	1,00	9,95
SANITARIJE 2 M (1-4 RAZRED)	9,95	1,00	9,95
SANITARIJE 3 Ž (1-4 RAZRED)	9,95	1,00	9,95
SANITARIJE 4 Ž (1-4 RAZRED)	9,95	1,00	9,95
KABINET 1	18,70	1,00	18,70
KABINET 2	18,70	1,00	18,70
HODNIK 1 (1-4 RAZRED)	56,55	1,00	56,55
HODNIK 1 (1-4 RAZRED)	56,18	1,00	56,18
BLAGOVAONICA	61,32	1,00	61,32
KUHINJA I SPREMIŠTA	40,07	1,00	40,07
HODNIK (KUHINJA)	21,44	1,00	21,44
SPREMIŠTE 1	10,27	1,00	10,27
SPREMIŠTE 2	5,99	1,00	5,99
SPREMIŠTE 3	5,99	1,00	5,99
SANITARIJE OSOBLJA KUHINJE	4,26	1,00	4,26
PROSTORIJA TEH. OSOBLJA	6,00	1,00	6,00
RADIONICA KUĆNOG MAJSTORA	7,78	1,00	7,78
KOTLOVNICA	24,18	1,00	24,18
HODNIK 3	55,95	1,00	55,95
HODNIK 4	67,97	1,00	67,97
DIZALO	3,00	1,00	3,00
SANITARIJE DJECA M	11,30	1,00	11,30
SANITARIJE DJECA Ž	11,30	1,00	11,30
SANITARIJE INVALIDI	3,70	1,00	3,70
KABINET RADIONICA	16,74	1,00	16,74
SPECIJALIZIRANA UČ. RADIONICA	54,46	1,00	54,46
PREPROSTOR SPR. RADIONICA	8,54	1,00	8,54

PRIZEMLJE			
OPIS	podna površina (m2)	koef.	neto površina (m2)
SPREMIŠTE - RADIONICA	17,13	1,00	17,13
FOTOLAB - RADIONICA	8,91	1,00	8,91
STUBIŠTE	16,91	1,00	16,91
NEČISTI HODNIK	86,71	1,00	86,71
ČISTI HODNIK	68,64	1,00	68,64
SVLAČIONICA 1	21,14	1,00	21,14
SVLAČIONICA 2	21,00	1,00	21,00
SVLAČIONICA 3	21,00	1,00	21,00
SVLAČIONICA 4	21,00	1,00	21,00
TUŠEVI 1	14,40	1,00	14,40
TUŠEVI 2	14,40	1,00	14,40
SANITARIJE UZ SVLAČIONICU 1	2,91	1,00	2,91
SANITARIJE UZ SVLAČIONICU 2	2,91	1,00	2,91
SANITARIJE UZ SVLAČIONICU 3	2,91	1,00	2,91
SANITARIJE UZ SVLAČIONICU 4	2,91	1,00	2,91
SANITARIJE- PRISTUP IZ HODNIKA 1	3,66	1,00	3,66
SANITARIJE- PRISTUP IZ HODNIKA 2	3,66	1,00	3,66
SPREMIŠTE SPRAVA 1	37,86	1,00	37,86
SPREMIŠTE SPRAVA 2	31,83	1,00	31,83
NASTAVNIK 1	8,32	1,00	8,32
SANITARIJE 1 - NASTAVNIK	3,40	1,00	3,40
NASTAVNIK 2	8,32	1,00	8,32
SANITARIJE 2 - NASTAVNIK	3,40	1,00	3,40
DVODJELNA SPORTSKA DVORANA	718,55	1,00	718,55
ULAZNI HALL I ULAZ U DVORANU	67,10	1,00	67,10
SPREMIŠTE	5,36	1,00	5,36
ŠANK	6,38	1,00	6,38
VJETROBRAN	7,62	1,00	7,62
TRIJEM	7,00	0,50	3,50
PREDPROSTOR SANITARIJA - POS.	4,68	1,00	4,68
SANITARIJE - POSJETIOCI Ž	8,37	1,00	8,37
SANITARIJE - POSJETIOCI M	8,37	1,00	8,37
PR. ZA KONDICIONIRANJE ZRAKA	27,26	1,00	27,26
UKUPNO NETO PRIZEMLJE	2577,19		2555,54

1. KAT			
OPIS	podna površina (m2)	koef.	neto površina (m2)
STUB. I PRED. UČ. I UPRAVE	45,46	1,00	45,46
HODNIK - UPRAVA	9,30	1,00	9,30
RAVNATELJ	12,00	1,00	12,00
TAJNIK	9,22	1,00	9,22
ZBORNICA	26,88	1,00	26,88
ADMINISTRATIVNO OSOBLJE	14,64	1,00	14,64
PEDAGOG	8,64	1,00	8,64
WC M	4,51	1,00	4,51
WC Ž	3,67	1,00	3,67
PR. ZA. UNAPRIJEĐENJE	10,60	1,00	10,60
HODNIK 1	54,68	1,00	54,68
HODNIK 2	163,79	1,00	163,79
SPEC. UČIONICA ZA HRV.JEZIK	54,25	1,00	54,25
SPEC. UČIONICA ZA MATEMATIKU	54,25	1,00	54,25
KABINET HRVATSKI JEZIK	16,74	1,00	16,74
KABINET MATEMATIKA	16,74	1,00	16,74
KABINET POVIJEST I ZEMLJOPIS	17,05	1,00	17,05
UČ. PRIRODE, BIOL. KEM. FIZIKE	70,50	1,00	70,50
KABINET ZA PRIRODU I BIOLOGIJU	16,50	1,00	16,50
KABINET ZA KEMIJU I FIZIKU	16,50	1,00	16,50
SANITARIJE - UČENICI M	9,35	1,00	9,35
SANITARIJE - UČENICI Ž	11,41	1,00	11,41
SANITARIJE INVALIDI	3,70	1,00	3,70
UČ. LIKOVNE I GLAZBENE KULTURE	70,20	1,00	70,20
KABINET LIKOVNE I GLAZ. KULTURE	18,53	1,00	18,53
SPREMIŠTE LIKOVNE KULTURE	10,50	1,00	10,50
PREPROSTOR KAB. I SPREMIŠTA	4,30	1,00	4,30
STUBIŠTE (PODEST)	5,00	1,00	5,00

UKUPNO NETO 1. KAT

758,91

758,91

NETO KORISNA PLOŠTINA UKUPNO**3314,45 m²**

1.16. ISKAZ BRUTO POVRŠINA I OBUJMA GRAĐEVINE

prostori	bruto površina	koef.	GRAĐ. POVRŠINA*	visina	VOLUMEN**
PRIZEMLJE:					
zatvoreni prostor prizemlja	216,25	1,00	216,25	4,25	919,06
zatvoreni prostor prizemlja	79,20	1,00	79,20	3,95	312,84
zatvoreni prostor prizemlja	785,20	1,00	785,20	3,8	2983,76
zatvoreni prostor prizemlja	841,25	1,00	841,25	3,5	2944,38
zatvoreni prostor prizemlja	162,10	1,00	162,10	5,2	842,92
zatvoreni prostor prizemlja	766,40	1,00	766,40	8,6-9,75	7031,72
otvoreni prostor prizemlja	36,50	0,00	0,00	1	36,50
PRIZEMLJE UKUPNO:	2886,90		2850,40		15071,18
PRVI KAT:					
zatvoreni prostor kata	924,30	1,00	924,30	3,8	3512,34
PRVI KAT UKUPNO:	924,30		924,30		3512,34
BRUTO POVRŠINA ZGRADE [m2]:	3811,20				
GRAĐ. BRUTO POVRŠINA ZGRADE [m2]:			3774,70		
UKUPNO VOLUMEN [m3]					18.583,52

1.17. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE

Građevina spada u kategoriju višekratne građevine od armiranog betona s masivnim međukatnim konstrukcijama, sa svim modernim komforom.

Vjerojatni vijek trajanja građevine uz uvjet dobrog održavanja je 100 godina.

1.18. UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njezina trajanja očuvaju temeljni zahtjevi za građevinu te unapređivati ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu, energetske svojstava zgrada i nesmetanog pristupa i kretanja u građevini.

U slučaju oštećenja građevine zbog kojeg postoji opasnost za život i zdravlje ljudi, okoliš, prirodu, druge građevine i stvari ili stabilnost tla na okolnom zemljištu, vlasnik građevine dužan je poduzeti hitne mjere za otklanjanje opasnosti i označiti građevinu opasnom do otklanjanja takvog oštećenja.

Održavanje građevine te poslove praćenja stanja građevine, povremene godišnje preglede građevine, izradu pregleda poslova za održavanje i unapređivanje ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevine i druge slične stručne poslove vlasnik građevine, odnosno osoba koja obavlja poslove upravljanja građevinama prema posebnom zakonu mora povjeriti osobama koje ispunjavaju uvjete za obavljanje tih poslova propisane posebnim zakonom.

Građevina spada u kategoriju građevine od armiranog betona, sa svim modernim komforom.

Održavanje podrazumijeva manje i veće popravke.

Pod manje popravke podrazumijevaju se: bojanje, manji popravci instalacija u pojedinim prostorima i općenito sitni popravci.

Pod većim popravcima podrazumijeva se potpuna obnova vanjske stolarije i bravarije, obnova krova, instalacija.

Što se tiče održavanja potrebno je povremeno bojanje zidnih površina. Spušteni strop ne zahtijeva posebno održavanje, kao ni vanjska pvc i aluminijska stolarija i bravarija, već prepostavljaju zamjenu u slučaju dotrajalosti. Podovi od parketa i keramičkih pločica zahtijevaju samo održavanje. Unutarnja stolarija zahtijeva povremeno ličenje. Instalacije zahtijevaju zamjenu u slučaju dotrajalosti (koja je određena karakteristikama ugrađenih materijala).



INVESTITOR: GRAD ZADAR
GRAĐEVINA: DRUŠTVENA GRAĐEVINA
PROJEKT: GLAVNI PROJEKT
BROJ T.D.: A - 1814

2. DOKAZ O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

2.1. MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da opterećenja koja na nju mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti do:

1. rušenja cijele građevine ili nekog njezina dijela
2. velikih deformacija u stupnju koji nije prihvatljiv
3. oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacijama ili ugrađenoj opremi kao rezultat velike deformacije nosive konstrukcije
4. oštećenja kao rezultat nekog događaja, u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku.

Sve dimenzije elemenata, kvalitete materijala i potrebne armature su naznačene uz pozicije u Građevnom projektu, koji je sastavni dio ovog Glavnog projekta, u **Mapa II: Građevinski projekt konstrukcije**.

2.2. SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA

Građevine moraju biti projektirane i izgrađene tako da u slučaju izbijanja požara:

1. nosivost građevine može biti zajamčena tijekom određenog razdoblja
2. nastanak i širenje požara i dima unutar građevine je ograničeno
3. širenje požara na okolne građevine je ograničeno
4. korisnici mogu napustiti građevinu ili na drugi način biti spašeni
5. sigurnost spasilačkog tima je uzeta u obzir.

Tehnička rješenja zaštite od požara prikazana su u **prikazu mjera zaštite od požara**, koji je sastavni dio ovog glavnog projekta točka 1.14. kao i u elabratu zaštite od požara.

2.3. HIGIJENA ZDRAVLJE I OKOLIŠ

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da tijekom svog vijeka trajanja ne predstavlja prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost radnika, korisnika ili susjeda te da tijekom cijelog svog vijeka trajanja nema iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja, a posebno kao rezultat bilo čega od dolje navedenog:

1. istjecanja otrovnog plina
2. emisije opasnih tvari, hlapljivih organskih spojeva (VOC), stakleničkih plinova ili opasnih čestica u zatvoreni i otvoreni prostor
3. emisije opasnog zračenja
4. ispuštanja opasnih tvari u podzemne vode, morske vode, površinske vode ili tlo
5. ispuštanja opasnih tvari u pitku vodu ili tvari koje na drugi način negativno utječu na pitku vodu
6. pogrešno ispuštanje otpadnih voda, emisije dimnih plinova ili nepropisno odlaganje krutog ili tekućeg otpada
7. prisutnost vlage u dijelovima građevine ili na površini unutar građevine.

Namjena građevine (osnovna škola) isključuje mogućnost istjecanja otrovnog plina, emisije opasnih tvari isl.

Do izgradnje javnog sustava odvodnje otpadnih voda, ove vode sakupljati će se u biouređaju II stupnja pročišćavanja iz kojeg će se pročišćene vode upuštati u upojni bunar u skladu s parametrima kakvoće vode iz Tablice 2. Prilog 1. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 8013, 43/14, 27/15, 3/16)

Predviđen je prostor za smještaj školskog otpada na vlastitoj parceli. Odvoz školskog smeća će se vršiti sistemom odlaganja u plastične kante na izbetonirani plato. Omogućeno je čišćenje površine. Plastični i stakleni otpad odlagat će se u posebne kontejnere smještene u bližoj okolini.

Kvalitetnim materijalima i rješenjima za hidroizolaciju spriječiti će se mogućnost prisutnosti vlage.

2.4. SIGURNOST I PRISTUPAČNOST TIJEKOM UPORABE

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, kao što su proklizavanje, pad, sudar, opekline, električni udari, ozljede od eksplozija i provale. Posebno, građevine moraju biti projektirane i izgrađene vodeći računa o pristupačnosti i uporabi od strane osoba smanjene pokretljivosti.

Kvalitetnim odabirom materijala i načinom izvedbe spriječiti će se mogućnost neželjenih situacija koje bi utjecale na sigurnost korisnika tijekom uporabe.

2.5. ZAŠTITA OD BUKE

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da buka koju zamjećuju korisnici ili osobe koje se nalaze u blizini ostaje na razini koja ne predstavlja prijetnju njihovu zdravlju i koja im omogućuje spavanje, odmor i rad u zadovoljavajućim uvjetima.

2.6. GOSPODARENJE ENERGIJOM I OČUVANJE TOPLINE

Građevine i njihove instalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjetravanje moraju biti projektirane i izgrađene tako da količina energije koju zahtijevaju oстане na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine. Građevine također moraju biti energetske učinkovite, tako da koriste što je moguće manje energije tijekom građenja i razgradnje.

2.7. ODRŽIVA UPORABA PRIRODNIH IZVORA

Građevine moraju biti projektirane, izgrađene i uklonjene tako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a posebno moraju zajamčiti sljedeće:

1. ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja
2. trajnost građevine
3. uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama.

Kvalitetnim odabirom materijala i načinom izvedbe omogućiti će se ponovna uporaba ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja. Ujedno se osigurava trajnost građevine, te uporaba okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevini.

Glavni projektant:
Željko Predovan dia

Zadar, srpanj, 2018. godine



INVESTITOR: GRAD ZADAR
GRAĐEVINA: DRUŠTVENA GRAĐEVINA
PROJEKT: GLAVNI PROJEKT
BROJ T.D.: A - 1814

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

OPĆENITO

Investitor je dužan tijekom građenja osigurati stručni nadzor izvedbe za građevinu u odnosu na ispunjavanje bitnih zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti te uštede energije i toplinske zaštite.

Izvoditelj je dužan prije početka radova proučiti projektnu dokumentaciju i o svim eventualnim primjedbama i uočenim nedostacima obavijestiti investitora ili nadzornog inženjera. Ukoliko se tijekom gradnje ukaže opravdana potreba za manjim odstupanjima od projekta ili njegovim izmjenama, izvoditelj je dužan prethodno pribaviti suglasnost projektanta i nadzornog inženjera.

Izvoditelj je obavezan putem dnevnika registrirati sve izmjene i eventualna odstupanja od projekta, a po dovršetku gradnje obavezan je predati investitoru projekt izvedenog stanja objekta, koji se sastoji od arhitektonsko-građevnog projekta, te svih projekata u kojima je došlo do izmjene.

Izvoditelj je dužan prije početka svakog od radova projekt provjeriti na licu mjesta, te o eventualnim odstupanjima od projekta upoznati projektanta koji daje rješenje.

Sav materijal koji se upotrebljava mora odgovarati Hrvatskim standardima.

Po donošenju materijala na gradilište, uz poziv izvoditelja, pregled materijala obaviti će nadzorni inženjer i njegovo stanje konstatirati u građevinskom dnevniku. Ukoliko izvoditelj upotrijebi neodgovarajući materijal, a to se utvrdi naknadno, na zahtjev nadzornog inženjera mora ga ukloniti s građevine i postaviti drugi koji odgovara propisima.

Svi radovi moraju biti kvalitetno izvedeni. Sve nedostatke uočene u tijeku ili nakon radova izvoditelj je dužan ispraviti o svom trošku.

Prije izvođenja svakog rada mora se obaviti točno razmjeravanje i obilježavanje na zidu, stropu ili podu, te tek onda započeti s radovima.

Rušenje, dubljenje i bušenje armirano-betonske i čelične konstrukcije smije se obavljati samo uz suglasnost građevnog nadzornog inženjera.

A) POUZDANOST, MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST GRAĐEVINE

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

B) SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA

Sigurnost u slučaju požara provjerena je i obuhvaćena u projektu zaštite od požara.

C) KONTROLA KVALITETE GRAĐEVINSKIH RADOVA

Na temelju Zakona o gradnji N.N.br.153/13, 20/17 građevinski proizvodi, materijali i oprema mogu se upotrebljavati, odnosno ugrađivati samo ako je njihova kvaliteta dokazana ispravom proizvođača ili certifikatom sukladnosti. U projektiranju su poštivane odredbe slijedećih pravilnika i standarda:

- Tehnički propis za betonske konstrukcije, (NN 101/05, 85/06).
- Tehnički propis za zidane konstrukcije, (NN 01/07).
- Projektiranje i izvođenje drvenih skela i oplata, HRN U.C9.400.

1. PRIPREMNI RADOVI

Pripremni radovi obuhvaćaju pripremu u smislu geodetskog nalaganja građevine, izradu nanosne skele i druge pripremne radove vezane uz početak izvođenja iskopa u sklopu zemljanih radova.

2. ZEMLJANI RADOVI

Opće napomene:

Sve iskope potrebno je izvesti u skladu s projektom. Po izvršenju iskopa izvoditelj radova dužan je uz prisustvo nadzornog inženjera ustanoviti sukladnost projektirane i statičkim računom predviđene kategorije i karakteristike nosivosti tla. Utvrđeno stvarno stanje konstatira se i ovjerava upisom u građevinski dnevnik.

U slučaju odstupanja ili karakteristika tla lošijih od predviđenih, mora se izvršiti kontrola statike građevine i eventualno preprojektirati temelje u skladu stvarnim stanjem tla.

Pri izvođenju zatrpavanja zemljani ili šljunčani materijal koji se koristi za zatrpavanje, obvezatno se zatrpava u slojevima max debljine 30 cm uz zbijanje do statičkim proračunom ili troškovničkom stavkom predviđene zbijenosti. Zbijenost slojeva kontrolirati metodom kružne ploče.

Ako se pri iskopu pojavljuju nepredviđene prepreke kao što su kabeli, kanali, cjevovodi i sl. izvoditelj je dužan obavijestiti nadzornog inženjera. Nadzorni inženjer odlučuje na koji će način izvoditelj odstraniti ili osigurati takve prepreke. Pri eventualnoj potrebi za zaštitom nekih od navedenih prepreka (kabeli, kanali i sl.) izvoditelj je dužan poštovati sve propise i upute vezane uz njihovo djelovanje.

a) materijali:

- HRN B.BO.001 - Prirodni kamen i agregat - uzimanje uzoraka za podlogu
- HRN B.B3.010 – Kamen za podlogu i kaldrmu

b) ispitivanje:

- HRN B.B8.012 - Ispitivanje čvrstoće na pritisak
- HRN B.B8.038, 044, 030, 029 - Ispitivanje šljunka

3. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

Opće napomene:

Prije izvedbe betonskih i armiranobetonskih radova, izvoditelj je dužan pribaviti projekt betona koji mora biti usklađen s projektom konstrukcije, a sve prema Pravilniku o tehničkim uvjetima za beton i armirani beton.

Kod izrade betona na gradilištu potrebno je izvršiti sva propisana ispitivanja i kontrole komponenti i gotove smjese betona prema odgovarajućim propisima. Ukoliko će se beton dobavljati iz betonare ista mora ispunjavati uvjete iz Pravilnika o tehničkim uvjetima za beton i armirani beton, kao i HRN U.M1.050, te svih ostalih normi.

Kod ugradnje betona, a prije ugradnje betona u oplati, odgovorna osoba izvoditelja i nadzorne službe moraju konstatirati ispravnost oplata i armature, te betonske mase i to potvrditi upisom u građevinski dnevnik. Betoniranje se prije ili bez ovog postupka ne smije izvršiti.

Materijali za beton moraju odgovarati hrvatskim normama, a armatura mora biti ugrađena u skladu s statičkim proračunom i armaturnim nacrtima.

a) propisi:

- Pravilnik o tehničkim uvjetima za beton i armirani beton (Sl. list br. 51/71 i 11/87)

b) materijali:

- HRN B.B2.009 – Prirodni agregat za beton
- HRN B.B2.010 – Separirani agregat za beton
- HRN B.B3.100 – Frakcionirani agregat za beton
- HRN U.M1.058 – Voda za pravljenje betona
- HRN B.C1.009, 011 – Portland cementi
- HRN U.M1.034, 035, 036, 037, 038, 039 – Dodaci betonu
- HRN U.M1.005 – Beton, izrada i njega betonskih tijela
- HRN U.M4.020, U.M1.021 – Laki i betonski agregati.
- HRN U.M4.023, U.M1.024 – Agregati za lake betone i maltere
- HRN C.B6.010 – Žica vučena za vezivanje
- HRN C.B6.013 – Betonski čelici - armatura MA 500/560
- HRN C.K6.020 – Betonski čelici - armatura GA 240/360
- HRN C.K6.021 – Betonski čelici - armatura RA 400/500
- HRN U.M1.091 – Građevinske zavarene armaturne mreže
- HRN C.U2.021 - 030 – Tiraniti za opletu s matricom
- HRN D.C1.041 – Blažujka za oplatu
- HRN D.C1.052 – Piljena jelova građa za oplatu
- HRN U M1.091 – Građevinske zavarene armaturne mreže

c) ispitivanje:

- HRN U. M1.010, 011, 012, 014, 015, 016, 035, 037, 055, 029- Ispitivanje betona
- HRN U.M1.051, 020 – Ispitivanje betona na gradilištu
- HRN U.M1.090 – Određivanje adhezije između armature i betona
- HRN C.B3.021, C.A1.041, C.B0.500 – Ispitivanje armature
- HRN B.C1.012, B.C8.022, 023, 024 – Ispitivanje cementa
- HRN B.B8.030, 031, 034, 036, 038, 044, 045, 065, 039, 029 – Ispitivanje granulata
- HRN U.M1.015 – Vodonepropusnost

4. IZOLATERSKI RADOVI

Opće napomene:

Gotova hidroizolacija mora biti tako izvedena da trajno spriječi prodiranje vode kroz hidroizolaciju i da se zbog utjecaja temperaturnih promjena i konstruktivnih pomicanja ne smanji sposobnost za sprječavanje prodiranja vode i vlage na mjestima na kojima se hidroizolacija završava, spaja s drugim elementima ili prekida. Zato kod svih hidroizolacija treba izvesti podlogu koja mora biti glatka, ravna i očišćena od prljavštine i eventualnih ostataka betona ili kamenčića. Svaka hidroizolacija mora neposredno nakon izvedbe biti zaštićena od sunčanih zraka. Hidroizolacija zidova i podova mora biti zaštićena od mogućnosti fizičkog oštećivanja. Materijal za parne brane potrebno je primjenjivati u skladu s standardima za iste i uputstvima proizvođača.

a) propisi:

- Pravilnik o tehničkim mjerama i normativima za ugljikovodične hidroizolacijske radove (Sl.1.29/69).
- Pravilnik za izolacijske radove (Sl.1.4/80).
- Pravilnik o obaveznom atestiranju hidroizolacijskih materijala impregniranih bitumenom (Sl.1.46/87).

- Pravilnik za bitumensku traku za varenje (SI.1.67/89).
- Standard U.F2.024 – Tehnički uvjeti za izvođenje izolacijskih radova na ravnom krovu.
- Pravilnik za hidroizolacijske materijale (SI.1.4/89).
- Pravilnik za negorive mineralne ploče (SI.1.4/87).

b) materijali:

- HRN B.F2.100, B.F8.150, 151, 155, 156, 158, 160, 162 – Negorive mineralne ploče
- HRN U.M9.015 – Mineralna vuna
- HRN U.M3.227 – Bitumenska traka s uloškom od staklenog voala
- HRN U.M3.230 – Bitumenska traka s uloškom od aluminijske folije
- HRN U.M3.240 – Bitumenski hidroizolacioni materijali s organskim rastvaračem za hladni postupak
- HRN U.M3.242 – Hidroizolacijski materijali za hladni postupak
- HRN U.M3.244 – Hidroizolacijski materijali za topli postupak
- HRN U.M3.300 – Bitumenske trake za varenje
- HRN G.C8.510, G.S2.722, 723 – Plastične folije
- HRN G.C7.202, G.S2.659 – Lake ploče toplinske izolacije
- HRN U.M3.229, 230, G.S2.722, 723 – Parna brana
- HRN U.J5.600 – Okipor patent ploče
- HRN B.C7.201 – Elastificirani okipor
- HRN U.J1.060 – Tervol ploče

c) ispitivanje:

- HRN U.M2.012, B.B8.015, B.C8.022 – Ispitivanje izolacije
- HRN U.D3.102 – Stakleni voal - metode ispitivanja
- HRN G.S2.659 – Samogasivost
- HRN U.M8.080 – Ispitivanje bitumenskih trake za hidroizolaciju
- HRN U.M8.085 – Ispitivanje hidroizolacionih materijala
- HRN U.M8.225 – Ispitivanje materijala impregniranih bitumenom

5. ZIDARSKI RADOVI

Opće napomene:

Kod izvođenja zidarskih radova treba se pridržavati izvedbenih projekata, odnosno statičkog proračuna i navedenih propisa i pravilnika. Za zidove zgrada ne smije se upotrebljavati opeka marke manje od M10. Opeka za zidanje mora biti kvalitetna, te mora odgovarati propisima i normama. Mortovi za zidanje i žbukanje moraju biti izrađeni i ispitani u skladu sa propisima i normama, te pravilima struke.

a) propisi:

- Pravilnik o obaveznom atestiranju opeke (SI.1.24/94)
- Pravilnik za opeke (SI.1.4/87)
- HRN U.F2.010 – Završni radovi u građevinarstvu

b) materijali:

- HRN B.D1.015 – Tehnički uvjeti za šuplje gline opeke i blokove
- HRN U.M2.010 – Mortovi za zidanje
- HRN U.M2.012 – Mortovi za žbukanje
- HRN B.C1.010, 011, 012 – Cement
- HRN B.C1.020 – Gašeno vapno za mort
- HRN B.C1.030 – Gips za mort
- HRN U.M2.010, 012 – Pijesak
- HRN U.E3.050 – Tehnički uvjeti za izradu i ugradnju betonskih elemenata

- HRN B.D1.011 – Pune opeke od gline
- HRN B.D1.014 – Šuplje fasadne opeke i blokovi od gline
- HRN B.D1.015 – Šuplje opeke i blokovi od gline

c) ispitivanje:

- HRN U.M8.002 – Metode za ispitivanje mortova za zidanje i žbukanje
- HRN B.C8.040, B.C8.042 – Ispitivanje vapna
- HRN B.C8.020, B.C8.022, B.C8.023 – Ispitivanje cementa
- HRN B.D8.011.- Metode ispitivanja opeka, blokova i ploča od gline
- HRN B.B0.001, B.B8.034, 036, 038, 039, 040, U.M8.020, L.J9.010, – Ispitivanje pijeska
- HRN B.C8.042 – Ispitivanje morta
- HRN B.C8.022, B.C8.030, B.C8.042 – Ispitivanje čvrstoće
- HRN U.J6.090. – Ispitivanje zida na požar
- HRN B.D1.011 – Metode ispitivanja opeka i blokova od gline

6. TESARSKI RADOVI

Opće napomene:

Kvalitet drvene građe od koje se grade skele i oplata mora odgovarati normi HRN U.D0.001, a dopušteni naponi moraju odgovarati upotrijebljenoj klasi drveta prema HRN U.C9.200, vodeći računa o stalnoj izloženosti drveta vlazi i atmosferilijama i vremenu trajanja upotrebe oplata i skele.

a) propisi:

- HRN. U.C9.400 – Uvjeti za drvene oplata i skele

b) materijali:

- HRN D.B1.025 – Oblo tehničko drvo - građa za skele
- HRN D.C5.041 – Ploče od iverice
- HRN D.C1.040, 041 – Drvena rezana građa

c) ispitivanje:

- HRN D.C1.040-053 – Razna ispitivanja drvene građe
- HRN D.A1.058 – Ispitivanje otpornosti drva prema gljivama
- HRN D.A1.059 – Ispitivanje kemijskih sredstava za zaštitu drva

D) KONTROLA KVALITETE ZAVRŠNIH RADOVA U GRAĐEVINARSTVU

Na temelju Zakona o gradnji N.N.br.153/13, 20/17 građevinski proizvodi, materijali i oprema mogu se upotrebljavati, odnosno ugrađivati samo ako je njihova kvaliteta dokazana ispravom proizvođača ili certifikatom sukladnosti prema posebnom zakonu.

U projektiranju su poštivane odredbe slijedećih pravilnika i standarda:

- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu, (Sl. list 21/90, NN 53/91 i 44/95).
- Pravilnik o tehničkim mjerama i normativima za ugljikovodične hidroizolacije krovova i terasa, (Sl. list 26/69, NN 53/91 i 44/95).
- HRN U.J6.201, Akustika u zgradarstvu, Tehnički uvjeti za projektiranje i gradnju zgrada.
- HRN U.F2.010, Završni radovi u građevinarstvu, Tehnički uvjeti za izvođenje fasaderskih radova.
- HRN U.F2.011, Završni radovi u građevinarstvu, Tehnički uvjeti za izvođenje keramičarskih radova.
- HRN U.F2.012, Završni radovi u građevinarstvu, Tehnički uvjeti za izvođenje ličilačkih radova.
- HRN U.F2.013, Završni radovi u građevinarstvu, Tehnički uvjeti za izvođenje soboslikarskih radova.
- HRN U.F2.016, Završni radovi u građevinarstvu, Tehnički uvjeti za izvođenje parketarskih radova.
- HRN U.F2.017, Završni radovi u građevinarstvu, Tehnički uvjeti za izvođenje radova pri polaganju podnih obloga.
- HRN U.F2.022, Završni radovi u građevinarstvu, Tehnički uvjeti za izvođenje roleta i zastora.
- HRN U.F2.024, Završni radovi u građevinarstvu, Tehnički uvjeti za izvođenje izolacijskih radova na ravnim krovovima.
- HRN U.F2.025, Završni radovi u građevinarstvu, Tehnički uvjeti za izvođenje staklorezačkih radova.
- HRN U.F7.010, Prirodni kamen, Tehnički uvjeti za oblaganje kamenim pločama.
- HRN U.F3.060, Vinil-azbestne ploče za podove, Tehnički uvjeti za polaganje podova.
- HRN U.N9.053, Odvodnjavanje krovova i otvorenih dijelova zgrada limenim elementima, Tehnički uvjeti.

7. LIMARSKI RADOVI

Limarske radove potrebno je izvesti u skladu s važećim uvjetima i normama za limarske radove, a svi radovi moraju biti izvedeni prema detaljima iz projekta.

a) propisi:

- Pravilnik za građevinske limene elemente (Sl.1.14/89)
- Standard U.N9.055 – Tehnički uvjeti za opšivanje vanjskih dijelova zgrada limom

b) materijali:

- HRN C.4.120.521 – Limovi od bakra
- HRN C.B3.551 – Čelične trake, vruće valjane
- HRN C.B3.101-141, C.B4.016, 017, 112, 113 – Čelični limovi, tanki, profilirani
- HRN C.C4.160 – Aluminijski limovi, trake i profili za građevinarstvo
- HRN C.C4.019, 020, 025, 030, 050, 051, 060, 061, 062 – Limovi i trake
- HRN C.B4.081 – Pocinčani lim
- HRN C.N9.052 – Prozorske klupčice
- HRN C.E1.041 – Legura za lemljenje

c) ispitivanja:

- HRN C.C1.100, C.C4.020, 050, 160, C.A1.554, C.A4.001, 020, 107, 126, C.A5.021 – Ispitivanje aluminijskog lima.
- HRN C.A4.045, 020, 021, C.A1.040 – Ispitivanje čeličnih žica, limova, traka.

8. FASADERSKI RADOVI

Opće napomene:

Sve fasaderske radove treba izvesti prema važećim uvjetima i standardima. Izvoditelj je dužan prije početka radova pregledati pripremljenu podlogu po prethodnom izvoditelju i eventualne primjedbe na kvalitetu dostaviti voditelju građenja i nadzornom inženjeru. Sav rad mora biti kvalitetno izveden. Na obojanim površinama ne smije biti mrlja, boja mora biti jednolična, čista, stalna i ne smije se ljuštiti ni napuhivati.

Svu fasadnu cjevnu fasadnu skelu potrebno je izvoditi prema pravilima zaštite na radu. Skela mora biti izvedena sa radnim podovima od drvenih platica sa pravilno postavljenim ogradama i svim potrebnim i propisanim ukrutama u dva okomita smjera. Skela mora biti postavljena prema proračunu, na osnovu plana skele, a obavezno je redovito kontroliranje, pregledavanje i održavanje skele u toku izvedbe radova.

a) propisi:

- Pravilnik za izvođenje fasaderskih radova (Sl.1.52/78)
- HRN U.F2.010 – Završni radovi u građevinarstvu – fasaderski radovi
- HRN B.C1.015, 020, U.J6.043, 045, 520, U.M8.300 – Uvjeti za fasade i tehnički uvjeti iz proizvođačkog zahtjeva.

b) materijali:

- HRN B.C1.015 – Cement za žbuku
- HRN B.C1.020 – Vapno za žbuku
- HRN B.B8.039 – Pijesak na mort
- HRN H.C8.051 – Fasadne boje

c) ispitivanje:

- HRN U.M8.002 – Metode za ispitivanje mortova za zidanje i žbukanje
- HRN B.C8.040, B.C8.042 – Ispitivanje vapna
- HRN B.C8.020, B.C8.022, B.C8.023 – Ispitivanje cementa
- HRN B.B0.001, B.B8.034, 036, 038, 039, 040, U.M8.020, L.J9.010, – Ispitivanje pijeska

9. ASFALTERSKI RADOVI

Sve asfaltne površine moraju se izvoditi u skladu s propisima za izvedbu cestovnih kolničkih zastora. Poprečne i uzdužne nagibe ploha obavezno je geodetski kontrolirati.

Asfalt je potrebno dobiti iz ovlaštene tvornice asfalta, provjerene i dokazane kvalitete, sa izvršavanjem svih propisanih ispitivanja, a za koja izvoditelj mora imati svu potrebnu dokumentaciju.

Grubi asfalt izvesti od kamene sitneži max veličine zrna 0-32 mm korigiranog sastava s dodatkom kamenog brašna. Izrada i sastav asfaltne mase mora biti u skladu s važećim tehničkim uvjetima i standardima. Dozvoljeno odstupanje debljine ugrađenog sloja može biti do 10% u odnosu na projektiranu debljinu, odstupanje ravnosti površine sloja može biti ± 7 mm, a niveleta ± 10 mm od projektirane.

Fini asfalt izvesti od kamene sitneži max veličine zrna 0-8 mm, a točan sastav mješavine određuje se laboratorijski. Izrada i sastav asfaltne mase mora biti u skladu s važećim tehničkim uvjetima i standardima. Dozvoljeno odstupanje srednje debljine ugrađenog sloja može biti max 10% u odnosu na projektiranu debljinu, odstupanje ravnosti površine sloja može biti ± 4 mm na duljini do 4 m.

a) Materijali:

- HRN U.F3.070 – Liveni asfalt

10. BRAVARSKI RADOVI

Opće napomene

Svi bravarski elementi i radovi moraju biti izrađeni, te montirani na građevini prema uzancama za bravarske radove, a u skladu s projektnom dokumentacijom, shemama bravarije, izmjerama na građevini, radioničkim nacrtima i detaljima izrađenim po izvoditelju, a odobrenim od strane projektanta.

Izvoditelj bravarskih radova treba prije izrade bravarije izvršiti točnu izmjeru otvora, te provjeriti da li su građevinski radovi izvedeni prema projektu.

Izmjeru svih otvora u koje se ugrađuje bravarija treba u preglednom obliku dostaviti nadzornom inženjeru na uvid. Kod odstupanja u veličinama koje odlučuju pri izvedbi bravarije, nadzorni inženjer treba s obzirom na razne faktore, koji utječu, donijeti odluku da li će se i u kojem slučaju vršiti izrada bravarije, izmjenjene veličine, odnosno vršiti adaptaciju otvora (smanjenje, proširenje).

Treba imati u vidu ove faktore:

- arhitektonski oblik
- urbanistički uvjeti
- modularne mjere

Izradu vanjske bravarije može preuzeti ona organizacija koja svoju vanjsku bravariju daje atestirati po ovlaštenoj organizaciji u pogledu propustljivosti zraka i vode.

Izvoditelj radova treba nadzornom inženjeru staviti na uvid ateste ovlaštene organizacije, koja je izvršila ispitivanje proizvoda kod proizvođača iz kojih se može ustanoviti da se vanjska bravarija bez obzira na dimenzije projekta može izraditi tako, da udovoljava kategorijama koje su propisane specifikacijom radova (uvjeti propustljivosti vode i zraka). Nadzorni inženjer kada se uvjeri da proizvođač vanjske bravarije može zadovoljiti uvjete u propustljivosti vode i zraka prema kategorijama u specifikaciji radova, treba upisom i potpisom u građevinskom dnevniku odobriti izradu bravarije.

Prije ugradnje vanjske bravarije izvoditelj radova treba uskladištiti bravariju tako, da se spriječi oštećenje, te da je vidljiva oznaka (trajni žig, naljepnica i sl.) iz kojih se može ustanoviti identifikacija gotovog proizvoda prema propisu. Kada je uskladištenje izvršeno, treba pozvati nadzornog inženjera da izvrši kontrolu, s tim da mu se za svaku isporučenu i uskladištenu isporuku vanjske bravarije stavi na uvid atest ovlaštene organizacije o ispitivanju propustljivosti, koji ne smije biti stariji od 12 mjeseci. Nadzorni inženjer, kada na temelju dokumentacije, kontrole ustanovi da je vanjska bravarija izrađena prema projektu, uvjetima standarda i specifikacije radova, upisom i potpisom u građevinski dnevnik treba odobriti ugradnju vanjske bravarije. U građevinskom dnevniku treba navesti proizvođača bravarije, vrste, dimenzije i izvedene zaštite od korozije (kod anodne oksidacije).

Nakon ugradnje dovratnika i doprozornika izvoditelj radova treba izvršiti pregled i ustanoviti da su dovratnici i doprozornici propisno ugrađeni i usidreni, te pozvati nadzornog inženjera da izvrši pregled. Nakon kompletne montaže izvoditelj radova treba izvršiti pregled ugrađene i montirane bravarije, te kada ustanovi da je bravarija pravilno montirana, da ima okov prema specifikaciji u projektu i da nema oštećenja, treba pozvati nadzornog inženjera da izvrši pregled.

O izvršenom pregledu treba sastaviti zapisnik u kojem treba biti navedeno osim proizvođača, vrste i dimenzije bravarije, sva dokumentacija kojom se dokazuje kvalitet (atesti, izvještaji o ispitivanju, nalazi pregleda pojedinih faza i sl.) i što se prilikom pregleda ustanovilo, te ukoliko ugrađena bravarija nije zadovoljila u bilo kojem uvjetu kvalitete prema projektu i specifikaciji radova, treba to konstatirati i odrediti rok za otklanjanje nedostataka. Nakon otklanjanja nedostataka treba izvršiti ponovni pregled i sastaviti zapisnik.

Bravarski elementi se pružaju kao gotovi i ugrađeni na građevini, a izvoditelj je dužan garantirati funkcionalnost i ispravnost ugrađene bravarije.

a) propisi:

- HRN U.J5.001 – Toplinska tehnika
- HRN U.J1.160 – Tehnički uvjeti zaštite od požara u građevinarstvu. Ispitivanje otpornosti vrata i drugih elemenata za zatvaranje otvora u zidovima
- HRN U.J6.201 – Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada – akustika
- HRN C.C4.019 – Tehnički uvjeti za toplovaljane limove od aluminijske i legure aluminijske
- HRN C.C4.020 – Tehnički uvjeti za izradu i isporuku limova i traka od aluminijske
- HRN C.B0.501 – Tehnički uvjeti za čelične žice
- HRN C.B0.502, C.C3.020 – Tehnički uvjeti za konstrukcijske čelike

b) materijali:

- HRN C.B3.021 – Vruće valjani okrugli čelik
- HRN C.B3.024 – Vruće valjani kvadratni čelik
- HRN C.B3.025 – Vruće valjani plosnati čelik
- HRN C.B3.101 – Vruće valjani ravnokraki kutnici
- HRN C.B3.111 – Vruće valjani raznokraki čelici
- HRN C.B4.141 – Vruće valjani U nosači
- HRN C.B4.111, 012, 017, 030, 110, 112, 113 – Čelični limovi
- HRN C.B5.021 – Konstrukcije bešavne cijevi okruglog presjeka
- HRN C.C3.020, 120, C.C2.100 – Svojstva aluminija
- HRN C.C4.160 – Aluminijski limovi, trake i profili za građevinarstvo
- HRN C.C4.019, 020, 025, 030, 050, 051, 060, 061, 062 – Aluminijski limovi i trake
- HRN C.C4.050, 051, 150, 151 – Oblik i mjere aluminijskog lima i legura
- HRN C.T3.001-100 – Zavarivanje
- HRN C.T7.100-113, 300-430 – Zaštita od korozije
- HRN M.B1.011-656 – Vijci
- HRN M.B2.011-120, 135-143 – Podložne pločice
- HRN M.K3.010-324 – Okovi za građevinsku bravariju
- HRN M.K3.060 – Štit brave za vrata
- HRN G.E9.020 – Električne brtve

c) ispitivanja:

- HRN C.C1.100, C.C4.020, 160, 050, 061, 062, C.A1.251, 252, 253, 255, 256, 554, C.A4.001, 020, 107, 126, C.A5.021 – Ispitivanje aluminijskog lima
- HRN D.E8.192 – Propusnost vodene pare i zraka
- HRN U.J6.041 – Mjerenje zvučne izolacije

11. STOLARSKI RADOVI

Sva stolarija treba doći na gradilište potpuno finalizirana (osim ugradnje brava i kvaka, koje se ugrađuju po ugradnji na zid).

a) propisi:

- Pravilnik za građevinsku stolariju (Sl.1.84/87)

b) materijali:

- HRN D.E1.001 – Građevinska stolarija – prozori i balkonska vrata
- HRN D.E1.011 – Kvaliteta materijala građevinske stolarije
- HRN D.E1.025-040 – Građevinska stolarija – unutarnja vrata
- HRN D.E1.110-142 – Građevinska stolarija – prozori
- HRN D.E1.150-160 – Građevinska stolarija – balkonska vrata
- HRN D.C1.041 – Jelova rezana građa.
- HRN U.N6.020 – Građevinska stolarija. Metalni dovratnik za drvena vrata.
- HRN M.K3.010-324 – Okov za građevinsku stolariju
- HRN D.E8.193, 235 – Građevinska stolarija - zahtjevi u pogledu propustljivosti zraka i vode
- HRN U.J6.041 – Akustika u građevinarstvu – laboratorijska mjerenja zvučne izolacijske moći građevinskih elemenata

c) ispitivanja:

- HRN D.E8.011 – Otpornost fasadne stolarije na vodu
- HRN D.E8.012 – Otpornost fasadne stolarije na vjetar
- HRN D.E8.013 – Ispitivanje propusnosti zraka
- HRN D.E8.001-007, 009, 015, 016 – Ispitivanje drvene građevinske stolarije.
- HRN U.J6.201/89 – Akustika u zgradarstvu za klasu I
- HRN U.J6.201/89 – Akustika u zgradarstvu za klasu II
- HRN D.E8.193/89 – Otpornost fasadnih prozora na propusnost zraka/vode za C/C klasu
- HRN U.J1.160 – Ispitivanje otpornosti vrata.

12. GIPSKARTONSKI RADOVI

Za izvedbu gipskartonskih radova potrebno je koristiti standardne gipskartonske ploče, standardne metalne profile sa svim potrebnim montažnim materijalom i priborom, te atestiranu zvučnu izolaciju zajedno s parnom branom, a sve prema tehničkim rješenjima u projektu.

a) propisi:

- HRN U.N2.010, B.C1.035 – Pregradni zidovi od gips ploča.

13. KERAMIČARSKI RADOVI

Opće napomene:

Prije početka radova izvoditelj i nadzorni inženjer obavezni su provjeriti da li su površine koje se oblažu očišćene od prašine i drugih prljavština, da li su ravne, suhe i pripremljene za rad, da li su površine postojane i pogodne za predviđeno oblaganje. Podloga mora biti kvalitetna i pripremljena za izvođenje keramičarskih radova. Smatra se da podloga nije kvalitetna i pripremljena za izvođenje keramičarskih radova ako ima ove nedostatke:

- podlogu koja sadrži razne aktivne soli
- nauljenu podlogu
- nedovoljno čvrstu podlogu
- raspucanu, smrznutu ili vlažnu podlogu
- podlogu s nedovoljnim padovima ili podlogu s padovima koji odstupaju od projektiranja
- podlogu naprsu uslijed naprezanja i slijeganja
- preglatku podlogu
- neravnosti podloge u vertikalnom i horizontalnom smjeru veće od 0.5 cm na dužini od 2 m za zid i 1.0 cm na dužini od 2 m za pod, pri postavljanju keramičarskih pločica u cementnom mortu
- podlogu koja suviše upija

Ako se provjerom utvrdi da je podloga neprikladna i da kao takva ne osigurava solidnu kvalitetu keramičarskih radova, ne smije se početi izvođenje radova dok se nadostaci ne uklone. Nedostaci podloge uklanjaju se impregnacijom, mehaničkim brazdanjem, postavljanjem hidroizolacije ili rabitz pletiva. Ako se nijedan od navedenih načina ne može primijeniti, neispravna podloga se mora odstraniti i izraditi nova.

Ako se radi o materijalu neprikladnom za oblaganje, ne smije se pristupiti oblaganju, osim kad proizvođač daje posebne garancije i upute za izvođenje koje osigurava traženu kvalitetu. Pri izvođenju keramičarskih radova moraju se zadovoljiti ovi uvjeti:

- Kod oblaganja unutrašnjosti objekta keramičarski radovi se izvode pošto su prostorije ožbukane, postavljeni okviri za bravariju i provedena i ispitana instalacija, ako to nije drugačije predviđeno.
- Oblaganje zidnih površina treba izvesti potpuno ravno i vertikalno, bez valova, izbočenja i udubljenja, s jednoličnim i dovoljno širokim spojnica. Horizontalne spojnice idu neprekidno, po cijelom opsegu svih zidova u istoj prostoriji, a vertikalne se izvode pod visak, nezavisno od toga da li se oblaganje vrši u obliku naizmjeničnih spojnica ili spojnica na spojnicu.

- Popločavanje podnih površina izvodi se horizontalno, bez valova i izbočenja s ravnim površinama ili pod potrebnim nagibom, s jednoličnim i dovoljno širokim spojnica.

Ako se radi o materijalu neprikladnom za oblaganje, ne smije se pristupiti oblaganju, osim kad proizvođač daje posebne garancije i upute za izvođenje koje osigurava traženu kvalitetu. Pri izvođenju keramičarskih radova moraju se zadovoljiti ovi uvjeti:

a) propisi:

- Pravilnik za izvođenje keramičarskih radova (Sl.1.34/77)
- Pravilnik za keramičke pločice (Sl.1.31/81, 13/88)
- HRN U.F.2.011 – Tehnički uvjeti za izvođenje keramičarskih radova

b) materijali:

- HRN B.D1. 305, 306, 450 – Glazirane keramičke podne pločice
- HRN B.D1. 310, 320, 322, 335 – Neglazirane keramičke podne pločice
- HRN B.D1.300, 301 – Glazirane keramičke zidne pločice
- HRN B.D1.010-015 – Cementni mort

c) ispitivanje:

- HRN B.D8.054 – Određivanje otpornosti na temperaturene promjene metodom Harkort
- HRN B.D8.056 – Određivanje upijanja vode
- HRN B.D8.058 – Određivanje otpornosti na smrzavanje
- HRN B.D8.060, 062 – Određivanje otpornosti na habanje
- HRN B.D8.064 – Određivanje tvrdoće po Mosu
- HRN B.D8.066 – Određivanje savojne čvrstoće
- HRN B.D8.068 – Provjera mjera i izgleda vidne površine
- HRN B.D8.099 – Provjera kvalitete keramičkih pločica
- HRN B.D8.050, 052, 070, 090, 092 – Ispitivanje keramičkih pločica
- HRN B.C1.011 - 015 – Vezivo

14. KAMENARSKI RADOVI

Opće napomene:

Radovi moraju biti izvedeni u skladu s "Pravilnikom o tehničkim mjerama i uvjetima za završne radove u zgradarstvu" i obaveznim standardima. Prije izvođenja oblaganja, izvoditelj je dužan pregledati i premjeriti zidanu podlogu i zatražiti da se eventualni propusti isprave.

Sav upotrijebljeni materijal mora biti prvoklasan, svi uzorci kamena moraju biti dostavljeni na uvid projektantu arhitekture, koji ih mora pismeno potvrditi.

Za sav upotrijebljeni materijal moraju se pribaviti odgovarajući atesti.

Sve nejasnoće ili promjene od glavnog i izvedbenog projekta izvoditelj je dužan pismeno dogovoriti sa projektantom arhitekture. Rubovi kamenih ploča i vidljive plohe moraju biti ravne. Svi rubovi moraju se spajati pod pravim kutem. Dopušteno odstupanje od pravog kuta kvadratnih ploča može iznositi 0.5 mm za rubove svih duljina. Nakon završnog poliranja vidljiva ploha mora biti ravna, glatka, jednoliko sjajna i bez ikakvih tragova prethodne obrade. Kamene ploče po petrografskim svojstvima (mineralnom sastavu, strukturi, teksturi), boji i šari moraju biti klase A bez ikakvih nedostataka građe i naprsilina. Vidljiva ploha mora biti što ujednačenijeg izgleda (po boji i šari) karakterističnog za odnosnu vrstu kamena. Izvoditelj je dužan projektantu arhitekture priložiti potvrdu o kvaliteti i osnovnim svojstvima kamena (u skladu sa standardom B.B3.200) izdanu od ovlaštene institucije.

Pri polaganju kamenih podnih obloga sa sudarnim strojevima tolerancija mora iznositi:

- maksimalna neravnost između dviju susjednih ploča – 0.5 mm
- provjera horizontalnosti ravnine – ravnalo od 2 m dužine položeno na podu ne smije nigdje pokazivati veću strijelu od 2.0 mm

Izvoditelj jamči za stručnu, solidnu i kvalitetnu izvedbu daljnjih 10 godina.

a) propisi:

- Pravilnik za kamenarske radove (Sl.1.10/66)
- Pravilnik o tehničkim normativima za površinsku eksploataciju arhitektonsko-građevinskog ukrasnog kamena (Sl.1.11/86)
- Pravilnik za prirodni kamen (Sl.1.67/89)
- Pravilnik za profilirane elemente proizvedene cijepanjem kamena
- HRN U.F7.010 – Tehnički uvjeti za oblaganje kamenim pločama

b) materijali:

- HRN B.B3.200 – Ploče od prirodnog kamena
- HRN B.B3.010 – Profilirani elementi proizvedeni cijepanjem kamena
- HRN U.N1.201 – Stepenice za stambene zgrade
- HRN U.N9.051 – Prozorske klupčice
- HRN B.C1.001, 011, 015, 020 – Vezivo (cement i vapno)
- HRN G.E9.020 – Gumeni ulošci za elastične spojnice brtve

c) ispitivanje:

- HRN B.B8.001 – Ispitivanje otpornosti na smrzavanje
- HRN B.B8.010 – Ispitivanje upijanja vode
- HRN B.B8.012 – Ispitivanje čvrstoće na pritisak
- HRN B.B8.013 – Ispitivanje atmosferske postojanosti
- HRN B.B8.015 – Ispitivanje otpornosti na habanje
- HRN B.B8.017 – Ispitivanje otpornosti na savijanje
- HRN N.A5.700 – Ispitivanje utjecaja okoline

15. STAKLOREZAČKI RADOVI

Radove izvesti prema slijedećim propisima i standardima:

a) propisi:

- Pravilnik za izvođenje staklorezačkih radova (Sl.1.58/89).
- HRN U.F2.025 – Tehnički uvjeti za staklorezačke radove.

b) materijali:

- HRN B.E1.011 – Ravno staklo vučeno.
- HRN B.E1.050 – Ravno liveno staklo-sirovo, brazdasto i ornament staklo.
- HRN B.E3.080 – Ravno armirano staklo.
- HRN B.E3.701 – Sigurnosno staklo.
- HRN B.E1.050 – Liveno staklo.
- HRN H.C6.050 – Staklarski kitovi.

c) ispitivanja:

- HRN B.E8.092, 310, 097 – Ispitivanje stakla.

16. PARKETARSKI RADOVI

Parketarski radovi moraju biti izvedeni prema uzancama za parketarske radove, a u skladu s shemama polaganja. Prije početka radova izvoditelj i nadzorni inženjer obavezni su provjeriti da li su površine predviđene za polaganje parketa da li su kvalitetne i pripremljene za izvedbu parketarskih radova, a što se evidentira upisom u građevinski dnevnik.

a) propisi:

- HRN U.F2.016 – Tehnički uvjeti

b) materijali:

- HRN D.D5.020 – Parket, parketne dašćice - masivni
- HRN H.K1.065 – Ljepila

c) ispitivanja:

- HRN D.A1.041 – Ispitivanje drva - mjerenje
- HRN D.A1.043 – Ispitivanje drva – vlažnost drva

17. SOBOSLIKARSKI I LIČILAČKI RADOVI

Soboslikarski i ličilački radovi moraju biti izvedeni savjesno i prvoklasno. Oni se u pravilu izvode tek nakon otklanjanja nečistoća i otpadaka od građenja i svega drugog što bi moglo smetati urednom obavljanju ovih radova. Izvoditelj je dužan prije početka radova pregledati sve površine i predmete koji će biti bojani i na sve greške koje uoči treba ukazati investitoru, odnosno njegovom nadzornom inženjeru, kako bi se izbjeglo ispravljanje već gotovih radova. Po pravilu za sve soboslikarske radove podloge moraju biti čvrste i čiste od prašine i prljavština. Na obojanim površinama ne smije biti mrlja, boja mora biti jednolična, čista, stalna i ne smije se ljuštiti ni napuhivati.

a) propisi:

- HRN U.F2.012 – Tehnički uvjeti za izvođenje farbarskih radova.
- HRN U.F2.013 – Tehnički uvjeti za izvođenje malerskih radova.
- Pravilnik za izvođenje ličilačkih radova (Sl.1.52/78).

b) materijali:

- HRN B.C1.030 – Građevinski gips.
- HRN H.E2.015 – Kalijev sapun.
- HRN H.C1.010, H.C7.031, H.C7.034, H.C8.032, H.C8.064 – Boje i lakovi.

c) ispitivanja:

- HRN F.S3.020 – Metoda ocjenjivanja postojanosti obojenja na svjetlost.

E) ZAŠTITA OD BUKE I VIBRACIJA, UŠTEDA ENERGIJE I TOPLINSKA ZAŠTITA

Zaštita od buke i vibracija, te ušteda energije i toplinska zaštita provjereni su i obuhvaćeni u elaboratu fizikalnih svojstava građevine.

F) ZAŠTITA OD KOROZIJE

Zaštita od štetnog djelovanja na konstrukciju građevine provjerena je i obuhvaćena je Pravilnikom o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije (Sl. list 32/70, NN 53/91 i 44/95).

Glavni projektant:

Željko Predovan dia

Zadar, srpanj, 2018. godine



INVESTITOR: GRAD ZADAR
GRAĐEVINA: DRUŠTVENA GRAĐEVINA
PROJEKT: GLAVNI PROJEKT
BROJ T.D.: A - 1814

4. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Na temelju "Zakona o gradnji" (NN 153/13, 20/17), a na osnovu biltena IGH Standardne kalkulacije radova u visokogradnji, iskustva u gradnji na području Zadarske županije te pretpostavljene kvalitete radova za predmetnu građevinu procijenjeni troškovi izrade građevnih, obrtničkih i instalaterskih radova iznose 6.000,00 kn/m² BGP (bruto građevinska površina).

Troškovi gradnje društvene građevine investitora GRAD ZADAR procijenjuju se na iznos:

39.770.246,48 kn

PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE JE 39.770.246,48 kn
--

U iznos troškova nije uračunat PDV.

Glavni projektant:
Željko Predovan dia

Zadar, srpanj, 2018. godine



INVESTITOR: GRAD ZADAR
GRAĐEVINA: DRUŠTVENA GRAĐEVINA
PROJEKT: GLAVNI PROJEKT
BROJ T.D.: A - 1814

5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJA OTPADOM

5.1. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE

Za predmetnu društvenu građevinu nema posebnih tehničkih uvjeta gradnje.

5.2. GOSPODARENJE GRAĐEVNIM OTPADOM

Prilikom izvođenja predmetne građevine potrebno je za svako odlaganje zemljanog ili otpadnog građevnog materijala u okviru gradilišta zatražiti odobrenje nadzornog inženjera. Ukoliko se za organizaciju gradnje i smještaj građevnog otpadnog materijala privremeno koristi javna površina obavezno je u dogovoru s nadzornim inženjerom ishođenje odobrenja od nadležne gradske službe. Sav višak zemlje od iskopa i ostatke građevnog otpadnog materijala treba odvesti na gradsko odlagalište.

Izvođač radova je dužan nakon završetka radova gradilište i okoliš dovesti u stanje urednosti najkasnije u roku od mjesec dana nakon izdavanje uporabne dozvole. Sve privremene zgrade, postrojenja i slično, koje je izvođač radova postavio (izgradio) u cilju izgradnje predmetne građevine dužan je ukloniti. Sve zemljane i druge površine terena koje su na bilo koji način degradirane otpadnim materijalom kao posljedicom izvođenja radova, izvođač radova je dužan dovesti u stanje urednosti.

Ako građenje objekta traje duže od jedne sezone ili se pojedine dionice okoliša u potpunosti završe, potrebno je sav okoliš gdje su završeni radovi očistiti, odnosno dovesti u stanje urednosti. Svo uništeno zelenilo - travnjake, raslinje i ostalo, izvođač radova je dužan dovesti u prvobitno stanje, odnosno u stanje prema projektu uređenja okoliša, a sve oštećene površine i instalacije susjednih građevina, dovesti u prvobitno stanje.

5.3. GOSPODARENJE OPASNIM OTPADOM

Prilikom izvođenja predmetne građevine neće se stvarati opasan otpad.

Glavni projektant:

Željko Predovan dia

Zadar, srpanj 2018. godine

B/ TEHNIČKI DIO

B.II. FIZIKA ZGRADE

OSNOVNA ŠKOLA NOVI BOKANJAC ZADAR

Projektantska tvrtka:	Block-projekt d.o.o.
Investitor:	Grad Zadar
Građevina:	Osnovna škola Novi Bokanjac Zadar
Lokacija:	Zadar
Broj projekta:	A 1814
Broj mape:	

Glavni projektant:	Željko Predovan dia.
Projektant:	Željko Predovan
Projektant uštede energije i toplinske	Željko Predovan
Datum izrade:	10.07.2018.

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR		Grad Zadar
2. OZNAKA PROJEKTA		A 1814
3. OPIS ZGRADE		
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1 - zgrada osnovne škole	
Vrsta zgrade	Obrazovna	
Namjena zgrade	Nestambeni dio	
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 782/1512,K.o.: Bokanjac	
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Novi Bokanjac N.v.: 5,00 m	
Mjesec i godina izrade projekta	Studeni 2018. godine	
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	5319,16	
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	8883,00	
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,60	
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_k (m ²)	2058,70	
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno	
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00	
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	24,00	
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Zadar (5,00 m n.v.)	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	7,50	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	24,80	

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	28469,50	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	19,89	13,83
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	61039,80	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	29,65
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,70	0,42
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.		
5. ELEKTRIČNA ENERGIJA		
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	0,00	
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade [kWh/a] $E_{EL, RES}$	0,00	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava elektroenergetskog sustava - za podatke iz poglavlja 5		
6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za grijanje i PTV $E_{HW,del}$ [kWh/a]	28469,50	
Godišnja isporučena energija za hlađenje $E_{C,del}$ [kWh/a]	30519,90	
Godišnja pomoćna energija za rad termotehničkih sustava $E_{W,del}$ [kWh/a]	0,00	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava [kWh/a]	80433,22	

7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE			
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA		OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz		0,00	NE
Udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji za rad termotehničkih sustava	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja		
	Najmanje 30% iz plinovite biomase		
	Najmanje 50% iz čvrste biomase		
	Najmanje 70% iz geotermalne energije		
	Najmanje 50% iz topline okoline		
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom		
Najmanje 50% energetske potrebe zgrade podmireno iz daljinskog grijanja prema članku 42.			
Potrebna godišnja toplinska energija najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne energije za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog			
Najmanje 4 m ² ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)			
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava termotehničkih sustava - za podatke iz poglavlja 6. i 7			

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	58989,40	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	80433,22	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	60,00	39,07
Upisati " nZEB " ako energetsko svojstvo zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte emisije		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) - za podatke iz poglavlja 1., 2., 3., i 8.		
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)		
Datum i mjesto		

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR	Grad Zadar
2. OZNAKA PROJEKTA	A 1814
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 2 - dvorana
Vrsta zgrade	Sportska dvorana
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 782/1512, K.o.: Bokanjac
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Novi Bokanjac N.v.: 5,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Studeni 2018. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	4055,25
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	9132,00
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,44
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_k (m ²)	1959,03
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	18,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	24,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Zadar (5,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	7,50
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	24,80

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	56083,94	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	43,72	28,63
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	39073,15	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	19,95
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,79	0,45
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.		

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	0,00
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade [kWh/a] $E_{EL, RES}$	0,00
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava elektroenergetskog sustava - za podatke iz poglavlja 5.	

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE	
Godišnja isporučena energija za grijanje i PTV $E_{HW,del}$ [kWh/a]	61524,09
Godišnja isporučena energija za hlađenje $E_{C,del}$ [kWh/a]	39073,15
Godišnja pomoćna energija za rad termotehničkih sustava W [kWh/a]	0,00

Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava [kWh/a]		130432,94	
7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE			
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA		OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz		0,00	NE
Udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji za rad termotehničkih sustava	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja		
	Najmanje 30% iz plinovite biomase		
	Najmanje 50% iz čvrste biomase		
	Najmanje 70% iz geotermalne energije		
	Najmanje 50% iz topline okoline		
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom		
Najmanje 50% energetske potrebe zgrade podmireno iz daljinskog grijanja prema članku			
Potrebna godišnja toplinska energija najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne energije za grijanje po jedinici ploštine korisne površine			
Najmanje 4 m ² ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)			
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava termotehničkih sustava - za podatke iz poglavlja 6. i 7.			

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	100597,24	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	130432,94	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	170,00	66,58
Upisati " nZEB " ako energetsko svojstvo zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte emisije		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) - za podatke iz poglavlja 1., 2., 3., i 8.		
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)		
Datum i mjesto		

Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	2
A. Zona 1 - zgrada osnovne škole - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	2
B. Zona 2 - dvorana - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	7
1. Tehnički opis	14
1.1. Podaci o lokaciji objekta	14
1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone	15
1.3. Zona 1 - Zona 1 - zgrada osnovne škole	15
1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade	15
1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	15
1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	19
1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	20
1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	20
1.4. Zona 2 - Zona 2 - dvorana	21
1.4.1. Geometrijske karakteristike zgrade	21
1.4.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	21
1.4.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	25
1.4.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	26
1.4.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	26
ZONA 1 - ZGRADA OSNOVNE ŠKOLE	27
2.A. Zona 1 - zgrada osnovne škole - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	27
2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	27
2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	42
2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	43
2.A.4. Ukupni transmisijski gubici	44
2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	44
2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	44
2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	45
2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo	45
2.A.4.3.2. Podovi na tlu	45
2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	45
2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	46
2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN	46
2.A.5.1. Toplinski gubici	46
2.A.5.2. Toplinski dobici	48
2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	50
2.A.5.4. Rezultati proračuna	51

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	51
2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO ₂	51
2.A.5.7. Godišnja primarna energija	51
ZONA 2 - DVORANA	53
2.B. Zona 2 - dvorana - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	53
2.B.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	53
2.B.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	69
2.B.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	69
2.B.4. Ukupni transmisijski gubici	70
2.B.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	70
2.B.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	70
2.B.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	70
2.B.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo	71
2.B.4.3.2. Podovi na tlu	71
2.B.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	71
2.B.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	71
2.B.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 12831)	71
2.B.5.1. Toplinski gubici	72
2.B.5.2. Toplinski dobici	74
2.B.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	76
2.B.5.4. Rezultati proračuna	77
2.B.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	77
2.B.5.6. Proračun godišnje emisije CO ₂	77
2.B.5.7. Godišnja primarna energija	78
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete	79
4. Nacrti s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja	89
5. Primijenjeni propisi i norme	90

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 4. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min} > 3^{\circ}\text{C}$ i unutarnjom temperaturom $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$ (Zona 1 - zgrada osnovne škole) i $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$ (Zona 2 - dvorana).

Lokacija: Zadar

Referentna postaja: Zadar

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	Temperature zraka (° C)												
m	7,5	7,5	10,1	13,5	18,4	22,3	24,8	24,5	20,1	16,4	12,2	8,6	15,5
min	-1,6	-2,3	-2,2	3,8	8,8	14,8	17,7	16,7	13,1	5,7	1,4	-4,6	-4,6
max	14,8	13,4	16,5	19,7	25,1	28,6	30,7	29,8	26,1	22,8	20	16	30,7

	Tlak vodene pare (Pa)												
m	750	770	880	1110	1480	1810	1970	1980	1730	1360	1050	820	1310

	Relativna vlažnost zraka (%)												
m	71	69	71	73	71	70	66	69	70	73	74	71	71

	Brzina vjetra (m/s)												
m	2,4	2,6	2,5	2,4	2,1	2	2	1,8	1,8	2	2,7	2,6	2,2

	Broj dana grijanja												
	Temperatura vanjskog zraka										$\leq 10^{\circ}\text{C}$		100,5
											$\leq 12^{\circ}\text{C}$		137,1
											$\leq 15^{\circ}\text{C}$		183,5

Orij	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m ²)												
S	0	169	249	413	535	682	741	763	655	485	348	190	133	5362
	15	222	312	470	565	687	731	761	681	542	429	249	174	5823
	30	264	359	505	569	663	692	727	676	572	488	296	206	6019
	45	292	388	514	547	612	626	663	640	573	520	327	229	5931
	60	305	395	496	500	536	537	573	574	544	524	340	239	5564
	75	301	381	454	431	441	431	463	484	488	499	335	237	4944
	90	281	346	391	344	335	318	343	376	408	447	311	222	4121
SE, SW	0	169	249	413	535	682	741	763	655	485	348	190	133	5362
	15	205	293	454	557	686	734	763	675	527	405	231	161	5691
	30	233	325	477	561	671	707	740	674	548	445	262	182	5824
	45	249	340	480	544	632	659	694	648	547	463	279	195	5730
	60	253	339	462	507	574	590	625	597	522	458	283	198	5407
	75	244	321	425	451	498	505	538	527	475	432	272	191	4878
	90	222	288	370	382	412	411	440	441	410	384	248	175	4184
E, W	0	169	249	413	535	682	741	763	655	485	348	190	133	5362
	15	169	249	411	530	674	732	755	649	483	349	191	133	5326
	30	170	249	405	517	653	707	730	632	475	347	191	133	5209
	45	167	244	392	494	619	668	691	603	458	340	189	131	4996
	60	160	233	369	460	572	615	638	561	431	325	181	125	4671
	75	148	216	337	416	513	550	573	507	394	300	168	116	4238
	90	132	192	298	363	445	476	496	442	347	268	150	103	3712
NE, NW	0	169	249	413	535	682	741	763	655	485	348	190	133	5362

	15	132	202	362	495	654	722	738	613	430	285	149	105	4886
	30	107	164	311	443	602	671	681	552	371	233	119	87	4342
	45	84	138	270	391	537	601	607	487	320	197	94	71	3797
	60	76	101	231	345	475	530	534	429	280	147	80	66	3294
	75	69	88	167	289	415	466	469	367	210	111	73	60	2784
	90	62	80	132	200	319	370	364	261	142	102	66	53	2148
E, N	0	169	249	413	535	682	741	763	655	485	348	190	133	5362
	15	108	174	336	478	640	707	721	594	404	250	122	86	4621
	30	86	108	246	398	560	625	631	500	304	149	90	75	3774
	45	82	101	173	302	453	511	508	384	199	126	126	71	2996
	60	76	95	157	209	330	377	365	255	159	119	80	66	2286
	75	69	88	144	183	226	235	227	201	149	111	73	60	1766
	90	62	80	132	167	208	212	210	186	139	102	66	53	1617

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	da
Zona 1	Zona 1 - zgrada osnovne škole ($\theta_{\text{int,set,H}} = 20,00^{\circ}\text{C}$)
Zona 2	Zona 2 - dvorana ($\theta_{\text{int,set,H}} = 18,00^{\circ}\text{C}$)

1.3. Zona 1 - Zona 1 - zgrada osnovne škole

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

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A \text{ [m}^2\text{]}$	5319,16
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e \text{ [m}^3\text{]}$	8883,00
Obujam grijanog zraka – $V \text{ [m}^3\text{]}$	6751,08
Faktor oblika zgrade - $f_o \text{ [m}^{-1}\text{]}$	0,60
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A	2058,70
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} \text{ [m}^2\text{]}$	3757,16
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} \text{ [m}^2\text{]}$	742,36

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

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

1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - VZ1 VANJSKI ZID IZ ARMIRANOG BETONA

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10,000	0,037	60,00	6,00	21,00
4	građevinsko ljepilo	0,500	1,000	0,00	0,00	1600,00
5	3.15 Polimerna žbuka	0,300	0,700	150,00	0,45	1100,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	23,00	
				Sjever	47,00	
				Zapad	14,00	
				Jug	45,00	

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - VZ2 VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	šuplji blokovi od gline $\lambda=0,35$	25,000	0,350	6,00	1,50	900,00
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10,000	0,037	60,00	6,00	21,00
4	građevinsko ljepilo	0,500	1,000	0,00	0,00	1600,00
5	3.15 Polimerna žbuka	0,300	0,700	150,00	0,45	1100,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	339,00	
				Sjever	426,00	
				Zapad	180,00	
				Jug	402,00	

1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - VZ2a VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE - PODNOŽJE

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.10 Šuplji blokovi od gline	25,000	0,420	6,00	1,50	900,00
3	polimercementni hidroizolacijski	0,200	0,700	200,00	0,40	1100,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	8,000	0,033	80,00	6,40	25,00
5	građevinsko ljepilo	0,500	1,000	0,00	0,00	1600,00
6	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,300	0,900	130,00	0,39	1700,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	10,80	

1.3.2.4 Vanjski zidovi 4 - VZ1c VANJSKI ZID IZ ARMIRANOG BETONA NEGRIJANOG PROSTORA

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,032	1,00	0,05	10,00
3	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10,000	0,037	60,00	6,00	21,00
5	građevinsko ljepilo	0,500	1,000	0,00	0,00	1600,00
6	3.15 Polimerna žbuka	0,300	0,700	150,00	0,45	1100,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	3,00	

1.3.2.5 Vanjski zidovi 5 - VZ2c VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE NEGRIJANOG PROSTORA

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,032	1,00	0,05	10,00
3	1.10 Šuplji blokovi od gline	25,000	0,420	6,00	1,50	900,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10,000	0,037	60,00	6,00	21,00
5	građevinsko ljepilo	0,500	1,000	0,00	0,00	1600,00
6	3.15 Polimerna žbuka	0,300	0,700	150,00	0,45	1100,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	5,00	

1.3.2.6 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z1 ZID IZ BLOK OPEKE PREMA NEGRIJANOM PROSTORU

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.10 Šuplji blokovi od gline	25,000	0,420	6,00	1,50	900,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,032	1,00	0,05	10,00
4	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
Definirana ploština [m ²]:					27,00	

1.3.2.7 Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Z1.1 ZID IZ ARMIRANOG BETONA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,032	1,00	0,05	10,00
4	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
Definirana ploština [m ²]:					3,00	

1.3.2.8 Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - MK Međukatna konstrukcija

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m]
1	Epoksi - smola	0,300	0,200	10000,00	30,00	1200,00
2	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
3	PVC folija	0,200	0,200	42000,00	84,00	1200,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	0,037	60,00	1,20	21,00
5	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
6	Neprovjetravan sloj zraka	20,000	-	1,00	0,01	-
7	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
Definirana ploština [m ²]:					750,00	

1.3.2.9 Podovi na tlu 1 - PT1 POD NA TLU

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m]
1	Epoksi - smola	0,300	0,200	10000,00	30,00	1200,00
2	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
3	5.12 Polietilenska folija,	0,200	0,190	50000,00	100,00	1000,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	6,000	0,037	60,00	3,60	21,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	0,037	60,00	1,20	21,00
6	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
7	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	0,810	3,00	0,60	1700,00
Definirana ploština [m ²]:					1480,00	

1.3.2.10 Podovi na tlu 2 - PT3 POD NA TLU NEGRIJANOG PROSTORA

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m]
1	Epoksi - smola	0,300	0,200	10000,00	30,00	1200,00
2	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
3	5.12 Polietilenska folija,	0,200	0,190	50000,00	100,00	1000,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	6,000	0,037	60,00	3,60	21,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	0,037	60,00	1,20	21,00
6	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
7	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	0,810	3,00	0,60	1700,00
Definirana ploština [m ²]:					24,00	

1.3.2.11 Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 1 - M2 MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA IZNAD NEGRIJANOG PROSTORA

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m]
1	Epoksi - smola	0,300	0,200	10000,00	30,00	1200,00
2	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
3	PVC folija	0,200	0,200	42000,00	84,00	1200,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	0,037	60,00	1,20	21,00
5	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,032	1,00	0,10	10,00
7	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
Definirana ploština [m ²]:					5,00	

1.3.2.12 Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 2 - M3 MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA IZNAD VANJSKOG PROSTORA

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m]
1	Epoksi - smola	0,300	0,200	10000,00	30,00	1200,00
2	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
3	PVC folija	0,200	0,200	42000,00	84,00	1200,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	0,037	60,00	1,20	21,00
5	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
6	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10,000	0,037	60,00	6,00	21,00
7	građevinsko ljepilo	0,500	1,000	0,00	0,00	1600,00
8	3.15 Polimerna žbuka	0,300	0,700	150,00	0,45	1100,00
Definirana ploština [m ²]:					23,00	

1.3.2.13 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 RAVNI NEPROHODNI KROV

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
3	2.12 Beton s laganim agregatom	6,000	0,620	76,00	4,56	1200,00
4	Bitumenska traka s uloškom od Al	0,500	160,000	3000000,00	500,00	1600,00
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	12,000	0,033	80,00	9,60	25,00
6	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	22,000	0,037	60,00	13,20	21,00
7	Geotekstil 150-200 g/m2	0,200	0,200	1000,00	2,00	900,00
8	5.05 Polim. hidro. traka na bazi	0,200	0,140	100000,00	200,00	1200,00
9	Geotekstil 150-200 g/m2	0,500	0,200	1000,00	5,00	900,00
10	sloj oblutaka	6,000	2,600	50,00	3,00	2000,00
Definirana ploština [m ²]:					1520,00	

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

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ²]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
32A PUNA METALNA VRATA	1,40	Jug	5,00	1,00
21 PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Jug	7,76	1,00
22a PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Sjever	19,00	2,00
	1,30	Jug	19,00	4,00
22b PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Jug	19,00	2,00
23a PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Sjever	6,00	6,00
	1,30	Jug	6,00	6,00
24a PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Sjever	6,00	5,00
	1,30	Jug	6,00	1,00
24b PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Sjever	6,00	13,00
	1,30	Jug	6,00	4,00
26 PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Jug	11,40	1,00
40 PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Istok	6,00	2,00
23d PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Sjever	7,20	1,00
	1,30	Jug	7,20	1,00
28b PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Istok	6,00	4,00
	1,30	Zapad	6,00	3,00
25a PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Sjever	9,50	2,00
23b PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Sjever	6,00	1,00
	1,30	Jug	6,00	2,00
27 PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Sjever	6,30	2,00
	1,30	Jug	6,30	2,00
29 vrata ALU OKVIRI	1,30	Sjever	3,00	2,00
	1,30	Jug	3,00	2,00
30a PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Sjever	2,00	1,00
	1,30	Jug	2,00	2,00
31 PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Sjever	2,40	2,00
28b* PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Zapad	3,00	1,00
	1,30	Jug	3,00	1,00
35 PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Zapad	12,00	1,00
	1,30	Jug	12,00	1,00
36 PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Zapad	5,50	1,00
37 PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Zapad	9,00	1,00
	1,30	Jug	9,00	1,00
38 PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Sjever	9,00	2,00
56 PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Jug	18,30	1,00
57 PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Jug	4,20	1,00

24A PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Sjever	19,00	1,00
	1,30	Jug	19,00	2,00
54 PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Sjever	5,30	1,00
25A1 PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Istok	12,50	1,00
	1,30	Zapad	12,50	1,00
	1,30	Sjever	12,50	1,00
3* PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Sjever	9,00	1,00

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

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

Naziv prostorije	Orijentacija	A [m ²]	A _g [m]	f	g _{tot} f	max	Zadovoljava
učionica	Istok	45,00	21,00	0,47	0,16	0,20	Da

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

Naziv prostorije	Naziv otvora	fc	A _g [m ²]	g _⊥	n
učionica	40 PROZOR ALU OKVIRI	0,75	4,20	0,50	5

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr}	0,39
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	0,00

1.4. Zona 2 - Zona 2 - dvorana

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

1.4.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 2
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A [m^2]$	4055,25
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	9132,00
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	6940,32
Faktor oblika zgrade - $f_o [m^{-1}]$	0,44
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A	1959,03
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	2698,85
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	330,45

1.4.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

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

1.4.2.1 Vanjski zidovi 1 - VZ1 VANJSKI ZID IZ ARMIRANOG BETONA

R.b.	Materijal	d [cm]	λ	$\mu [-]$	sd [m]	$\rho [kg/m^3]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,032	1,00	0,05	10,00
3	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren	10,000	0,037	60,00	6,00	21,00
5	građevinsko ljepilo	0,500	1,000	0,00	0,00	1600,00
6	3.15 Polimerna žbuka	0,300	0,700	150,00	0,45	1100,00
Definirane ploštine $[m^2]$:				Istok	27,00	
				Sjever	136,00	
				Zapad	27,00	
				Jug	20,00	

1.4.2.2 Vanjski zidovi 2 - VZ2 VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE

R.b.	Materijal	d [cm]	λ	$\mu [-]$	sd [m]	$\rho [kg/m^3]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00
2	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
3	7.02 Ekspandirani polistiren	10,000	0,037	60,00	6,00	21,00
4	građevinsko ljepilo	0,500	1,000	0,00	0,00	1600,00
5	3.15 Polimerna žbuka	0,300	0,700	150,00	0,45	1100,00
Definirane ploštine $[m^2]$:				Istok	243,00	
				Sjever	153,00	
				Zapad	243,00	
				Jug	175,00	

1.4.2.3 Vanjski zidovi 3 - VZ1a VANJSKI ZID IZ ARMIRANOG BETONA

R.b.	Materijal	d [cm]	λ	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00
2	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
3	polimercementni hidroizolacijski	0,200	0,700	200,00	0,40	1100,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	8,000	0,033	80,00	6,40	25,00
5	građevinsko ljepilo	0,500	1,000	0,00	0,00	1600,00
6	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,300	0,900	130,00	0,39	1700,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	1,00	

1.4.2.4 Vanjski zidovi 4 - VZ2a VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE

R.b.	Materijal	d [cm]	λ	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00
2	1.10 Šuplji blokovi od gline	25,000	0,420	6,00	1,50	900,00
3	polimercementni hidroizolacijski	0,200	0,700	200,00	0,40	1100,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	8,000	0,033	80,00	6,40	25,00
5	građevinsko ljepilo	0,500	1,000	0,00	0,00	1600,00
6	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,300	0,900	130,00	0,39	1700,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	1,00	

1.4.2.5 Vanjski zidovi 5 - Z1 ZID IZ BLOK OPEKE PREMA NEGRIJANOM PROSTORU

R.b.	Materijal	d [cm]	λ	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00
2	1.10 Šuplji blokovi od gline	25,000	0,420	6,00	1,50	900,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,032	1,00	0,05	10,00
4	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	1,00	

1.4.2.6 Vanjski zidovi 6 - Z1.1 ZID IZ ARMIRANOG BETONA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU

R.b.	Materijal	d [cm]	λ	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00
2	1.10 Šuplji blokovi od gline	25,000	0,420	6,00	1,50	900,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,032	1,00	0,05	10,00
4	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	1,00	

1.4.2.7 Vanjski zidovi 7 - VZ1c VANJSKI ZID IZ ARMIRANOG BETONA NEGRIJANOG PROSTORA

R.b.	Materijal	d [cm]	λ	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,032	1,00	0,05	10,00
3	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren	10,000	0,037	60,00	6,00	21,00
5	građevinsko ljepilo	0,500	1,000	0,00	0,00	1600,00
6	3.15 Polimerna žbuka	0,300	0,700	150,00	0,45	1100,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	2,00	

1.4.2.8 Vanjski zidovi 8 - VZ2c VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE NEGRIJANOG PROSTORA

R.b.	Materijal	d [cm]	λ	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,032	1,00	0,05	10,00
3	1.08 Šuplji blokovi od gline	25,000	0,480	10,00	2,50	1100,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren	10,000	0,037	60,00	6,00	21,00
5	građevinsko ljepilo	0,500	1,000	0,00	0,00	1600,00
6	3.15 Polimerna žbuka	0,300	0,700	150,00	0,45	1100,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	2,00	
				Jug	1,00	

1.4.2.9 Podovi na tlu 1 - PT1.1 POD NA TLU

R.b.	Materijal	d [cm]	λ	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Epoksi - smola	0,300	0,200	10000,00	30,00	1200,00
2	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
3	Poliesterska folija	0,200	0,190	250000,00	200,00	1400,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren	10,000	0,037	60,00	6,00	21,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren	2,000	0,037	60,00	1,20	21,00
6	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
7	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	0,810	3,00	0,60	1700,00
Definirana ploština [m ²]:				562,40		

1.4.2.10 Podovi na tlu 2 - PT2 POD NA TLU-DVORANA

R.b.	Materijal	d [cm]	λ	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,200	0,130	50,00	1,10	500,00
2	Poliesterska folija	0,150	0,190	250000,00	150,00	1400,00
3	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	1,500	0,130	50,00	0,75	650,00
4	Neprovjetravan sloj zraka	6,400	-	1,00	0,06	-
5	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
6	Poliesterska folija	0,200	0,190	250000,00	200,00	1400,00
7	7.02 Ekspandirani polistiren	10,000	0,037	60,00	6,00	21,00
8	7.02 Ekspandirani polistiren	1,000	0,037	60,00	0,60	21,00
9	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
10	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
11	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	0,810	3,00	0,60	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						773,00

1.4.2.11 Podovi na tlu 3 - PT3 POD NA TLU - NEGRIJANA

R.b.	Materijal	d [cm]	λ	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Epoksi - smola	0,300	0,200	10000,00	30,00	1200,00
2	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
3	Poliesterska folija	0,200	0,190	250000,00	200,00	1400,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren	6,000	0,037	60,00	3,60	21,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren	2,000	0,037	60,00	1,20	21,00
6	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
7	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	0,810	3,00	0,60	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						20,00

1.4.2.12 Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 1 - M2 međukatna konstrukcija iznad negrijanog prostora

R.b.	Materijal	d [cm]	λ	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Epoksi - smola	0,300	0,200	10000,00	30,00	1200,00
2	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
3	Poliesterska folija	0,200	0,190	250000,00	200,00	1400,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren	2,000	0,037	60,00	1,20	21,00
5	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,032	1,00	0,10	10,00
7	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
Definirana ploština [m ²]:						1,00

1.4.2.13 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - K2 KOSI KROV SPORTSKE DVORANE

R.b.	Materijal	d [cm]	λ	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
2	2.12 Beton s laganim agregatom	6,000	0,620	76,00	4,56	1200,00
3	beton u padu	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren	22,000	0,037	60,00	13,20	21,00
5	Geotekstil 150-200 g/m ²	0,200	0,200	1000,00	2,00	900,00
6	5.05 Polim. hidro. traka na bazi	0,200	0,140	100000,00	200,00	1200,00
7	sloj oblutaka	6,000	2,600	50,00	3,00	2000,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	386,50	
				Jug	386,50	

1.4.2.14 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 RAVNI NEPROHODNI KROV

R.b.	Materijal	d [cm]	λ	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
2	2.12 Beton s laganim agregatom	6,000	0,620	76,00	4,56	1200,00
3	beton u padu	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren	22,000	0,037	60,00	13,20	21,00
5	Geotekstil 150-200 g/m ²	0,200	0,200	1000,00	2,00	900,00
6	5.05 Polim. hidro. traka na bazi	0,200	0,140	100000,00	200,00	1200,00
7	sloj oblutaka	6,000	2,600	50,00	3,00	2000,00
Definirana ploština [m ²]:					562,40	

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

1.4.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ²]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
P1 PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Istok	1,00	4,00
	1,30	Sjever	1,00	132,10
	1,30	Jug	1,00	48,00
P1.1 PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Istok	1,00	13,90
	1,30	Zapad	1,00	18,60
P1.2 PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Sjever	1,00	13,60
P1.3 PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Jug	1,00	6,30

P1.4 PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Jug	1,00	17,60
P1.6 PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Zapad	1,00	8,40
	1,30	Sjever	1,00	10,55
P3.1 PROZOR ALU OKVIRI	1,30	Jug	1,00	57,40

1.4.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

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

Naziv prostorije	Orijentacija	A [m ²]	A _g [m]	f	g _{tot} f	max	Zadovoljava
PROSTORIJA	Istok	244,00	0,70	0,00	0,00	0,20	Da

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

Naziv prostorije	Naziv otvora	f _c	A _g [m ²]	g _⊥	n
PROSTORIJA	P1 PROZOR ALU OKVIRI	0,75	0,70	0,80	1

1.4.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

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

ZONA 1 - ZGRADA OSNOVNE ŠKOLE**2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu**

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
VZ1 VANJSKI ZID IZ ARMIRANOG BETONA	129,00	0,33	0,45	-
VZ2 VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE	1347,00	0,28	0,45	-
VZ2a VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE - PODNOŽJE	10,80	0,31	0,45	-
VZ1c VANJSKI ZID IZ ARMIRANOG BETONA NEGRIJANOG PROSTORA	3,00	0,22	-	-
VZ2c VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE NEGRIJANOG PROSTORA	5,00	0,20	-	-
Z1 ZID IZ BLOK OPEKE PREMA NEGRIJANOM PROSTORU	27,00	0,40	0,60	-
Z1.1 ZID IZ ARMIRANOG BETONA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU	3,00	0,50	0,60	-
MK Međukatna konstrukcija	750,00	0,82	-	-
PT1 POD NA TLU	1480,00	0,41	0,50	-
PT3 POD NA TLU NEGRIJANOG PROSTORA	24,00	0,41	0,50	-
M2 MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA IZNAD NEGRIJANOG PROSTORA	5,00	0,25	0,30	-
M3 MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA IZNAD VANJSKOG PROSTORA	23,00	0,28	0,30	-
K1 RAVNI NEPROHODNI KROV	1520,00	0,10	0,30	-

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - VZ1 VANJSKI ZID IZ ARMIRANOG BETONA

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	129,00	23,00	14,00	47,00	45,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,33 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,66 ≤ 0,92			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			674,40 ≥ 100 kg/m ² U = 0,33 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ²]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	25,000	2500,00	2,600	0,096
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10,000	21,00	0,037	2,703
4	građevinsko ljepilo	0,500	1600,00	1,000	0,005
5	3.15 Polimerna žbuka	0,300	1100,00	0,700	0,004
					R _{si} =
					R _{se} =
					R _T =
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m]		U = 0,33 ≤ U _{max} =		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 674,40 [kg/m ²]		674,40 ≥ 100 kg/m ² U = 0,33 ≤ 0,45		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		θ _{int,set,H,gd} = 20,00°C							
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	20,0	0,53
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	20,0	0,51
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	20,0	0,44
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	20,0	0,33
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	20,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	20,0	0,00
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	20,0	0,66
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	20,0	0,54
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	20,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	20,0	0,09
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	20,0	0,41
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	20,0	0,50
Površinska vlažnost		fR _{si} = 0,66 ≤ fR _{si, max} =				ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ _{min}	OK
32A PUNA METALNA VRATA NEGRIJANOG PROSTORA	0,82	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
21 PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
22a PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
22b PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
23a PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
24a PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
24b PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
26 PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
40 PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
23d PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
28b PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
25a PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
23b PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
27 PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
29 vrata ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
30a PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
31 PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
28b* PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
35 PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
36 PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
37 PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
38 PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
56 PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
57 PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
24A PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
54 PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
25A1 PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
3* PROZOR ALU OKVIRI	0,83	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA

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

2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - VZ2 VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	1347,00	339,00	180,00	426,00	402,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	$U \text{ [W/m}^2 \text{ K]} = 0,28$ $\leq 0,45$	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)	$fR_{si} = 0,66 \leq 0,93$	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	$274,40 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,28 \leq 0,45$	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	šuplji blokovi od gline $\lambda=0,35$	25,000	900,00	0,350	0,714
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10,000	21,00	0,037	2,703
4	građevinsko ljepilo	0,500	1600,00	1,000	0,005
5	3.15 Polimerna žbuka	0,300	1100,00	0,700	0,004
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U \text{ [W/m}^2 \text{ K]}$		$U = 0,28 \leq U_{max} =$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 274,40 [kg/m²]		$274,40 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,28 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

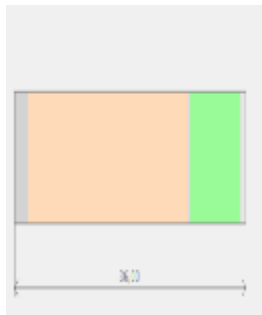
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ\text{C}$							
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	20,0	0,53
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	20,0	0,51
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	20,0	0,44
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	20,0	0,33
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	20,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	20,0	0,00
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	20,0	0,66
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	20,0	0,54
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	20,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	20,0	0,09
Studeni	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	20,0	0,41
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	20,0	0,50
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,66 \leq fR_{si, max} =$		ZADOVOLJAVA					

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000

U pogledu kondenzacije građevni dio:	ZADOVOLJAVA
--------------------------------------	-------------

2.A.1.3. Vanjski zidovi 3 - VZ2a VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE - PODNOŽJE

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	10,80	0,00	0,00	10,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,31 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,66 ≤ 0,92			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			278,30 ≥ 100 kg/m ² U = 0,31 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ²]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.10 Šuplji blokovi od gline	25,000	900,00	0,420	0,595
3	polimercementni hidroizolacijski premaz	0,200	1100,00	0,700	0,003
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	8,000	25,00	0,033	2,424
5	građevinsko ljepilo	0,500	1600,00	1,000	0,005
6	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,300	1700,00	0,900	0,003
					R _{si} =
					R _{se} =
					R _t =
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m]		U = 0,31 ≤ U _{max} =		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 278,30 [kg/m ²]		278,30 ≥ 100 kg/m ² U = 0,31 ≤ 0,45		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

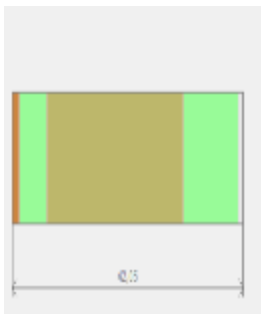
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				θ _{int,set,H,gd} = 20,00°C					
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	20,0	0,53
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	20,0	0,51
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	20,0	0,44
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	20,0	0,33
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	20,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	20,0	0,00
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	20,0	0,66

Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	20,0	0,54
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	20,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	20,0	0,09
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	20,0	0,41
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	20,0	0,50
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,66 \leq fR_{si, max} =$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

**2.A.1.4. Vanjski zidovi 4 - VZ1c VANJSKI ZID IZ ARMIRANOG BETONA
NEGRIJANOG PROSTORA****Opći podaci o građevnom dijelu**

	A_{gd} [m]	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	3,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,22			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,66 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			$650,15 \geq 100$ kg/m ² $U = 0,22 \leq -$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ²]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	10,00	0,032	1,563
3	2.01 Armirani beton	25,000	2500,00	2,600	0,096
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10,000	21,00	0,037	2,703
5	građevinsko ljepilo	0,500	1600,00	1,000	0,005
6	3.15 Polimerna žbuka	0,300	1100,00	0,700	0,004
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_t =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m		$U = 0,22 \leq U_{max} = -$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 650,15 [kg/m ²]		$650,15 \geq 100$ kg/m ² $U = 0,22 \leq -$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

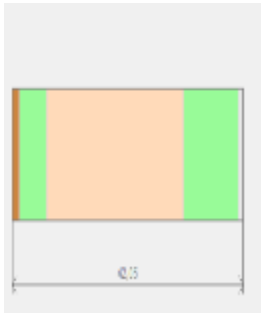
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ\text{C}$							
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	20,0	0,53

Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	20,0	0,51
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	20,0	0,44
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	20,0	0,33
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	20,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	20,0	0,00
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	20,0	0,66
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	20,0	0,54
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	20,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	20,0	0,09
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	20,0	0,41
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	20,0	0,50
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,66 \leq fR_{si, max} =$				ZADOVOLJAVA		

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

2.A.1.5. Vanjski zidovi 5 - VZ2c VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE NEGRIJANOG PROSTORA

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A_{gd} [m]	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	5,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,20			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,66 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$250,15 \geq 100$ kg/m ² $U = 0,20 \leq -$			ZADOVOLJAVA			

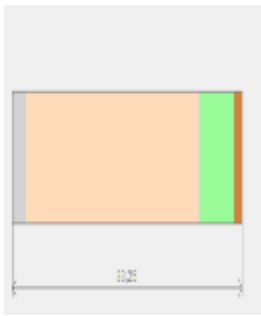
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ²]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	10,00	0,032	1,563
3	1.10 Šuplji blokovi od gline	25,000	900,00	0,420	0,595
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10,000	21,00	0,037	2,703
5	građevinsko ljepilo	0,500	1600,00	1,000	0,005
6	3.15 Polimerna žbuka	0,300	1100,00	0,700	0,004
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m]		$U = 0,20 \leq U_{max} = -$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 250,15 [kg/m ²]		$250,15 \geq 100$ kg/m ² $U = 0,20 \leq -$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	20,0	0,53
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	20,0	0,51
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	20,0	0,44
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	20,0	0,33
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	20,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	20,0	0,00
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	20,0	0,66
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	20,0	0,54
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	20,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	20,0	0,09
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	20,0	0,41
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	20,0	0,50
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,66 \leq fR_{si, \max} =$		ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.6. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z1 ZID IZ BLOK OPEKE PREMA NEGRIJANOM PROSTORU

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} \text{ [m]}$	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	27,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U \text{ [W/m}^2 \text{ K]} = 0,40$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,66 \leq 0,90$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.10 Šupljiji blokovi od gline	25,000	900,00	0,420	0,595
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	10,00	0,032	1,563
4	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U \text{ [W/m]}$		$U = 0,40 \leq U_{\max} =$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Investitor: GRAD ZADAR
Građevina: DRUŠTVENA GRAĐEVINA
Glavni projektant: Željko Predovan dia

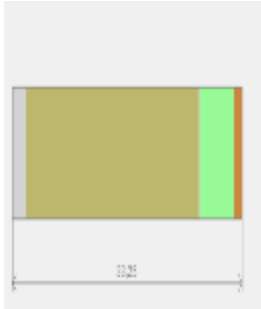
Zadar, srpanj, 2018. godine

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	20,0	0,53
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	20,0	0,51
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	20,0	0,44
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	20,0	0,33
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	20,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	20,0	0,00
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	20,0	0,66
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	20,0	0,54
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	20,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	20,0	0,09
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	20,0	0,41
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	20,0	0,50
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,66 \leq fR_{si, max} =$		ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.7. Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Z1.1 ZID IZ ARMIRANOG BETONA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m]$	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	3,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,50$ $\leq 0,50$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,66 \leq 0,87$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,00	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	25,00	2500,00	2,600	0,096
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,00	10,00	0,032	1,563
4	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m]$		$U = 0,50 \leq U_{max} =$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

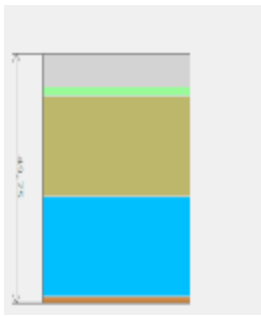
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	20,0	0,53
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	20,0	0,51
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	20,0	0,44
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	20,0	0,33
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	20,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	20,0	0,00
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	20,0	0,66
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	20,0	0,54
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	20,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	20,0	0,09
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	20,0	0,41
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	20,0	0,50
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,66 \leq fR_{si, max} =$		ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.8. Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - MK Međukatna konstrukcija**Opći podaci o građevnom dijelu**

	$A_{gd} [m]$	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	750,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,82$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2]$
1	Epoksi - smola	0,300	1200,00	0,200	0,015
2	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038
3	PVC folija	0,200	1200,00	0,200	0,010
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	21,00	0,037	0,541
5	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
6	Neprovjetran sloj zraka	20,000	-	-	$R_g =$

7	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m		U = 0,82 ≤ U _{max} = -		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)

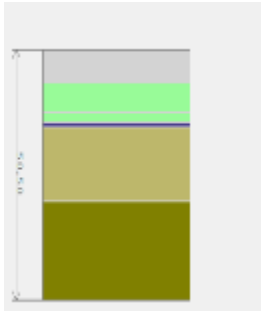
1 Neprovjetravani A_v [mm²/m ili mm²/m²] < 500

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

2.A.1.9. Podovi na tlu 1 - PT1 POD NA TLU

Opći podaci o građevnom dijelu

	A_{gd} [m]	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	1480,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,41			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,00 ≤ 0,90			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ²]
1	Epoksi - smola	0,300	1200,00	0,200	0,015
2	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038
3	5.12 Polietilenska folija, preklapljena	0,200	1000,00	0,190	0,011
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	6,000	21,00	0,037	1,622
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	21,00	0,037	0,541
6	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	1100,00	0,230	0,043
7	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	-
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	1700,00	0,810	-
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m		U = 0,41 ≤ U _{max} =		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

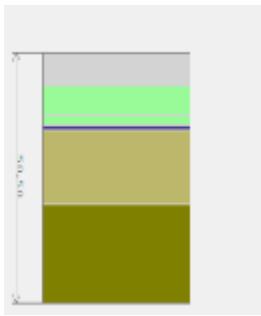
Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja

Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Veljača	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Ožujak	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Travanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Svibanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Lipanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Srpanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Kolovoz	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Rujan	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Listopad	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Studen	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Prosinac	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, \max} =$		ZADOVOLJAVA			

2.A.1.10. Podovi na tlu 2 - PT3 POD NA TLU NEGRIJANOG PROSTORA

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} \text{ [m]}$	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	24,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U \text{ [W/m}^2 \text{ K]} = 0,41$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,90$			ZADOVOLJAVA		

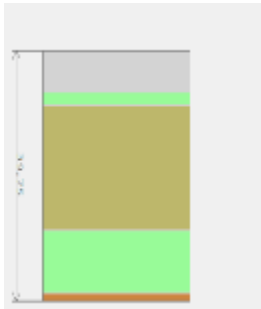
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2]$
1	Epoksi - smola	0,300	1200,00	0,200	0,015
2	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038
3	5.12 Polietilenska folija, preklopljena	0,200	1000,00	0,190	0,011
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	6,000	21,00	0,037	1,622
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	21,00	0,037	0,541
6	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	1100,00	0,230	0,043
7	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	-
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	1700,00	0,810	-
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U \text{ [W/m]}$		$U = 0,41 \leq U_{\max} =$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Veljača	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Ožujak	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Travanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Svibanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Lipanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Srpanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Kolovoz	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Rujan	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Listopad	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Studen	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Prosinac	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, max} =$		ZADOVOLJAVA			

2.A.1.11. Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 1 - M2 MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA IZNAD NEGRIJANOG PROSTORA

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A_{gd} [m]	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [$\text{W/m}^2 \text{ K}$] = 0,25			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,66 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2]$
1	Epoksi - smola	0,300	1200,00	0,200	0,015
2	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038
3	PVC folija	0,200	1200,00	0,200	0,010
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	21,00	0,037	0,541
5	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	10,00	0,032	3,125
7	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m]		$U = 0,25 \leq U_{max} =$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

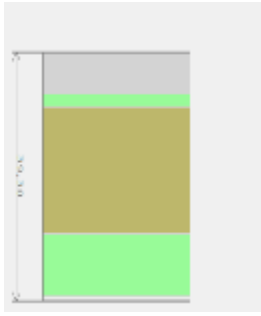
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	20,0	0,53
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	20,0	0,51
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	20,0	0,44
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	20,0	0,33
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	20,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	20,0	0,00
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	20,0	0,66
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	20,0	0,54
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	20,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	20,0	0,09
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	20,0	0,41
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	20,0	0,50
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,66 \leq fR_{si, max} =$		ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.12. Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 2 - M3 MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA IZNAD VANJSKOG PROSTORA

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m]$	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	23,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,28$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,66 \leq 0,93$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2]$
1	Epoksi - smola	0,300	1200,00	0,200	0,015
2	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038
3	PVC folija	0,200	1200,00	0,200	0,010
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	21,00	0,037	0,541
5	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
6	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10,000	21,00	0,037	2,703
7	građevinsko ljepilo	0,500	1600,00	1,000	0,005
8	3.15 Polimerna žbuka	0,300	1100,00	0,700	0,004
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$

U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m	U = 0,28 ≤ U _{max} =	ZADOVOLJAVA
--	-------------------------------	-------------

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	20,0	0,53
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	20,0	0,51
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	20,0	0,44
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	20,0	0,33
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	20,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	20,0	0,00
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	20,0	0,66
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	20,0	0,54
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	20,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	20,0	0,09
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	20,0	0,41
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	20,0	0,50
Površinska vlažnost				$fr_{si} = 0,66 \leq fr_{si, max} =$		ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.13. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 RAVNI NEPROHODNI**Opći podaci o građevnom dijelu**

	A _{gd} [m]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	1520,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,10 ≤ 0,20			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,66 ≤ 0,97			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			727,57 ≥ 100 kg/m ² U = 0,10 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ²]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
3	2.12 Beton s laganim agregatom	6,000	1200,00	0,620	0,097
4	Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,500	1600,00	160,000	0,000

5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	25,00	0,033	3,636
6	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	22,000	21,00	0,037	5,946
7	Geotekstil 150-200 g/m ²	0,200	900,00	0,200	0,010
8	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,200	1200,00	0,140	-
9	Geotekstil 150-200 g/m ²	0,500	900,00	0,200	-
10	sloj oblutaka	6,000	2000,00	2,600	-
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ²]		$U = 0,10 \leq U_{max} =$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 727,57 [kg/m ²]		$727,57 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,10 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	20,0	0,53
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	20,0	0,51
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	20,0	0,44
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	20,0	0,33
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	20,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	20,0	0,00
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	20,0	0,66
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	20,0	0,54
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	20,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	20,0	0,09
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	20,0	0,41
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	20,0	0,50
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,66 \leq fR_{si, max} =$		ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

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

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

N.p. – Nagib plohe

Jug															
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{ch,ab}	g _⊥	F _{ch,ab}	A _{sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]	
21 PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,90	1,00	0,90	0,50	0,75	2,10	2,33	5,43	7,76	1,00	1,30	
22a PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,90	1,00	0,90	0,50	0,75	5,26	5,70	13,30	19,00	4,00	1,30	
22b PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,90	1,00	0,90	0,50	0,75	5,15	5,70	13,30	19,00	2,00	1,30	
23a PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,90	1,00	0,90	0,50	0,75	1,66	1,80	4,20	6,00	6,00	1,30	
24a PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,90	1,00	0,90	0,50	0,75	1,66	1,80	4,20	6,00	1,00	1,30	
24b PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,90	1,00	0,90	0,50	0,75	1,66	1,80	4,20	6,00	4,00	1,30	
26 PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,90	1,00	0,90	0,50	0,75	3,09	3,42	7,98	11,40	1,00	1,30	
23d PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,90	1,00	0,90	0,50	0,75	1,99	2,16	5,04	7,20	1,00	1,30	
23b PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,90	1,00	0,90	0,50	0,75	1,66	1,80	4,20	6,00	2,00	1,30	
27 PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,90	1,00	0,90	0,50	0,75	1,74	1,89	4,41	6,30	2,00	1,30	
29 vrata ALU OKVIRI	M2	90	1,00	0,90	1,00	0,90	0,50	0,75	0,83	0,90	2,10	3,00	2,00	1,30	
30a PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,90	1,00	0,90	0,50	0,75	0,55	0,60	1,40	2,00	2,00	1,30	
28b* PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,90	1,00	0,90	0,50	0,75	0,82	0,90	2,10	3,00	1,00	1,30	
35 PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,90	1,00	0,90	0,50	0,75	3,29	3,60	8,40	12,00	1,00	1,30	
37 PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,90	1,00	0,90	0,50	0,75	2,47	2,70	6,30	9,00	1,00	1,30	
56 PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,90	1,00	0,90	0,50	0,75	4,96	5,49	12,81	18,30	1,00	1,30	
57 PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,90	1,00	0,90	0,50	0,75	1,14	1,26	2,94	4,20	1,00	1,30	
24A PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,90	1,00	0,90	0,50	0,75	5,26	5,70	13,30	19,00	2,00	1,30	

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 281; Velj = 346; Ožu = 391; Tra = 344; Svi = 335; Lip = 318; Srp = 343; Kol = 376; Ruj = 408; Lis = 447; Stu = 311; Pro = 222

Sjever															
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{ch,ab}	g _⊥	F _{ch,ab}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]	
22a PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,91	1,00	0,91	0,50	0,75	5,26	5,70	13,30	19,00	2,00	1,30	
23a PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,91	1,00	0,91	0,50	0,75	1,66	1,80	4,20	6,00	6,00	1,30	
24a PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,91	1,00	0,91	0,50	0,75	1,66	1,80	4,20	6,00	5,00	1,30	
24b PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,91	1,00	0,91	0,50	0,75	1,66	1,80	4,20	6,00	13,00	1,30	
23d PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,91	1,00	0,91	0,50	0,75	1,99	2,16	5,04	7,20	1,00	1,30	
25a PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,91	1,00	0,91	0,50	0,75	2,68	2,85	6,65	9,50	2,00	1,30	
23b PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,91	1,00	0,91	0,50	0,75	1,66	1,80	4,20	6,00	1,00	1,30	
27 PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,91	1,00	0,91	0,50	0,75	1,74	1,89	4,41	6,30	2,00	1,30	
29 vrata ALU OKVIRI	M2	90	1,00	0,91	1,00	0,91	0,50	0,75	0,83	0,90	2,10	3,00	2,00	1,30	
30a PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,91	1,00	0,91	0,50	0,75	0,55	0,60	1,40	2,00	1,00	1,30	
31 PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,91	1,00	0,91	0,50	0,75	0,68	0,72	1,68	2,40	2,00	1,30	
38 PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,91	1,00	0,91	0,50	0,75	2,54	2,70	6,30	9,00	2,00	1,30	
24A PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,91	1,00	0,91	0,50	0,75	5,26	5,70	13,30	19,00	1,00	1,30	
54 PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,91	1,00	0,91	0,50	0,75	1,50	1,59	3,71	5,30	1,00	1,30	

25A1 PROZOR ALU OKVIRI	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	0,91	1,00	0,91	0,50	0,75	3,49	3,75	8,75	12,50	1,00	1,30
3* PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,91	1,00	0,91	0,50	0,75	2,54	2,70	6,30	9,00	1,00	1,30

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 62; Velj = 80; Ožu = 132; Tra = 167; Svi = 208; Lip = 212; Srp = 210; Kol = 186; Ruj = 139; Lis = 102; Stu = 66; Pro = 53

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{ch,ab}	g _⊥	F _{ch,ab}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m]
40 PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,89	1,00	0,89	0,50	0,75	1,67	1,80	4,20	6,00	2,00	1,30
28b PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,89	1,00	0,89	0,50	0,75	1,67	1,80	4,20	6,00	4,00	1,30
25A1 PROZOR ALU OKVIRI	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	0,89	1,00	0,89	0,50	0,75	3,49	3,75	8,75	12,50	1,00	1,30

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 132; Velj = 192; Ožu = 298; Tra = 363; Svi = 445; Lip = 476; Srp = 496; Kol = 442; Ruj = 347; Lis = 268; Stu = 150; Pro = 103

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{ch,ab}	g _⊥	F _{ch,ab}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m]
28b PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,89	1,00	0,89	0,50	0,75	1,67	1,80	4,20	6,00	3,00	1,30
28b* PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,89	1,00	0,89	0,50	0,75	0,82	0,90	2,10	3,00	1,00	1,30
35 PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,89	1,00	0,89	0,50	0,75	3,29	3,60	8,40	12,00	1,00	1,30
36 PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,89	1,00	0,89	0,50	0,75	1,53	1,65	3,85	5,50	1,00	1,30
37 PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,89	1,00	0,89	0,50	0,75	2,47	2,70	6,30	9,00	1,00	1,30
25A1 PROZOR ALU OKVIRI	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	0,89	1,00	0,89	0,50	0,75	3,49	3,75	8,75	12,50	1,00	1,30

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 132; Velj = 192; Ožu = 298; Tra = 363; Svi = 445; Lip = 476; Srp = 496; Kol = 442; Ruj = 347; Lis = 268; Stu = 150; Pro = 103

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m]
32A PUNA METALNA VRATA NEGRIJANOG PROSTORA		M2	5,00	0,00	5,00	1,00	1,40

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

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, može uzeti u obzir s povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $UTM = 0,10 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$.

2.A.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	1848,196
Uprosječni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	374,872
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	8,986
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	2232,054

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
VZ1 VANJSKI ZID IZ ARMIRANOG BETONA	55,927
VZ2 VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE	507,183
VZ2a VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE - PODNOŽJE	4,433
M2 MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA IZNAD NEGRIJANOG	1,730
M3 MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA IZNAD VANJSKOG	8,685
K1 RAVNI NEPROHODNI KROV	304,670

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
32A PUNA METALNA VRATA NEGRIJANOG PROSTORA	1,00	5,00	1,40	7,00
21 PROZOR ALU OKVIRI	1,00	7,76	1,30	10,09
22a PROZOR ALU OKVIRI	6,00	19,00	1,30	148,20
22b PROZOR ALU OKVIRI	2,00	19,00	1,30	49,40
23a PROZOR ALU OKVIRI	12,00	6,00	1,30	93,60
24a PROZOR ALU OKVIRI	6,00	6,00	1,30	46,80
24b PROZOR ALU OKVIRI	17,00	6,00	1,30	132,60
26 PROZOR ALU OKVIRI	1,00	11,40	1,30	14,82
40 PROZOR ALU OKVIRI	2,00	6,00	1,30	15,60
23d PROZOR ALU OKVIRI	2,00	7,20	1,30	18,72
28b PROZOR ALU OKVIRI	7,00	6,00	1,30	54,60
25a PROZOR ALU OKVIRI	2,00	9,50	1,30	24,70
23b PROZOR ALU OKVIRI	3,00	6,00	1,30	23,40
27 PROZOR ALU OKVIRI	4,00	6,30	1,30	32,76
29 vrata ALU OKVIRI	4,00	3,00	1,30	15,60
30a PROZOR ALU OKVIRI	3,00	2,00	1,30	7,80
31 PROZOR ALU OKVIRI	2,00	2,40	1,30	6,24
28b* PROZOR ALU OKVIRI	2,00	3,00	1,30	7,80
35 PROZOR ALU OKVIRI	2,00	12,00	1,30	31,20
36 PROZOR ALU OKVIRI	1,00	5,50	1,30	7,15

37 PROZOR ALU OKVIRI	2,00	9,00	1,30	23,40
38 PROZOR ALU OKVIRI	2,00	9,00	1,30	23,40
56 PROZOR ALU OKVIRI	1,00	18,30	1,30	23,79
57 PROZOR ALU OKVIRI	1,00	4,20	1,30	5,46
24A PROZOR ALU OKVIRI	3,00	19,00	1,30	74,10
54 PROZOR ALU OKVIRI	1,00	5,30	1,30	6,89
25A1 PROZOR ALU OKVIRI	3,00	12,50	1,30	48,75
3* PROZOR ALU OKVIRI	1,00	9,00	1,30	11,70

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

Korištene kratice:

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

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

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,25	374,87

Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H _{g,m,H} [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	210,59	210,50	241,52	319,05	1631,08	-976,91	-419,67	-453,92	-	501,60	281,45	221,85

Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, H _{g,m,C} [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	159,54	159,47	172,02	197,51	466,02	1321,69	-	-	628,49	237,60	186,04	164,23

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A [m ²]	P [m]	B [m]	d ₀ [m]	R ₀ [m ²] 100 R_{0,025}	K.o. [W/mK]	ΔΨ [W/mK]	U ₀ [W/m ²] 100 U_{0,025}	U ₁ [W/m ²] 100 U_{1,025}	d' ₁ [m]	R' ₁ [m ²] 100 R'_{1,025}	d ₁ [cm]	R.i. (A)	D [m]	ψ ₀ [W/mK]	H ₀ [W/mK]	
G1	845,20	255,30	6,62	5,04	2,16	2,00	-0,02	0,25	0,25	1,09	0,55	0,56	2,00	(A)	1,00	0,65	374,87

⁽¹⁾ Pijesak, šljunak

(A) Knauf Insulation TPS

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

Korištene kratice:

G.g.d. – Granični građevni dijelovi

G.o. – Granični otvori

Z. – Zrakopropusnost

R.b.	G.g.d.	G.o.	Z.	V [m ³]	n _{ue}	b	H _u
1	(1)	(a)	*	75,00	0,50	0,59	8,99

- (1) M2 MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA IZNAD NEGRIJANOG PROSTORA, Z1 ZID IZ BLOK OPEKE PREMA NEGRIJANOM PROSTORU, VZ1c VANJSKI ZID IZ ARMIRANOG BETONA NEGRIJANOG PROSTORA, VZ2c VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE NEGRIJANOG PROSTORA
(a) 32A PUNA METALNA VRATA NEGRIJANOG PROSTORA

* Svi spojevi između dijelova su dobro zabrtvljeni, nije predviđena nikakva ventilacija.

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

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

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	5319,16	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	8883,00	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i	V	6751,08	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,60	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _κ	2058,70	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računane s vanjskim dimenzijama	A _f	2408,10	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	3757,16	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	742,36	[m ²]

2.A.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 10 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H _D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu H _{g,avg} - Uprosječni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H _U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H _A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H _{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	2232,054 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Definirane granice sa susjednim zonama		
Zona 1 - zgrada osnovne škole - Zona 2 - dvorana		
Temperatura Zona 1 - zgrada osnovne škole	20,00 [°C]	
Temperatura Zona 2 - dvorana	18,00 [°C]	
Protok zraka između zona	0,50 [m ³]	
(O) 3* PROZOR ALU OKVIRI	9,00 [m ²]	1,30 [W/m ² K]

Dodatni gubici topline u susjedne zone												
	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac
[MJ]	62,94	56,85	62,94	60,91	62,94	60,91	62,94	62,94	60,91	62,94	60,91	62,94

b) Gubici provjetravanjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	A = 2058,70 [m ²]
Neto volumen zone	V = 6751,08 [m ³]
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	n ₅₀ = 1,00 [h ⁻¹]
Površina kanala	A _{duct} = 0,00 [m ²]
Površina kanala smještenih unutar zone	A _{indoorduct} = 0,00 [m ²]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	e _{wind} = 0,03 [-]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	f _{wind} = 20,00 [-]
Dnevno vrijeme korištenja zone	t _{Kor} = 11,00 [h]
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	t _{v,mech} = 13,00 [h]
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici	V _A = 4,00 [m ³]/(hm)
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	n _{req} = 1,22 [h ⁻¹]

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	V _{req} = 8234,80 [m ³]
Faktor propuštanja razvodnih kanala	C _{ductleak} = 1,15 [-]
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	C _{AHUleak} = 1,06 [-]
Koeficijent propuštanja u zonu	C _{indoorleak} = 0,00 [-]
Koeficijent propuštanja izvan zone	C _{outdoorleak} = 0,00
Ukupni koeficijent propuštanja	C _{leak} = 0,00 [-]
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	n _{mech,sup} = 0,00 [-]
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	V _{duct,leak} = 0,00 [m ³]
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	V _{AHU,leak} = 0,00
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	V _{mech,sup} = 0,00 [m ³]/h
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	V _{mech,ext} = 0,00 [m ³]/h

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

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije										$\Delta n_{win,mech} = 1,09 \text{ [h}^{-1}\text{]}$		
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Δn_{win}	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09
Δn_{win}	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q	20,67	20,65	16,38	10,73	2,65	-3,81	-7,95	-7,44	-0,17	5,96	12,89	18,83
Q	377,58	366,51	268,21	152,83	-15,93	-151,02	-238,61	-226,68	-71,86	73,14	212,32	343,94
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q _{ve,H}	12345,94	10840,48	8822,03	4906,73	-411,55	-1511,02	-2386,61	-2266,68	-2161,11	2451,85	6756,22	11245,96
Q	27,28	27,26	22,99	17,34	9,26	2,80	-1,34	-0,83	6,44	12,57	19,50	25,44
Q	509,68	498,61	400,30	284,93	116,17	-18,92	-106,51	-94,58	60,23	205,23	344,42	476,04
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q _{ve,C}	16645,93	14724,35	13122,01	9068,00	3888,44	-483,64	3343,27	2957,81	2000,17	6751,84	10917,49	15545,95

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja												
Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite										$\theta_{int,set,H} = 20,00$ [°C]		

Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	41415,71	31589,07	3372,01	3394,41
Veljača	37079,34	28203,23	3344,94	3358,65
Ožujak	34119,76	24293,23	3297,30	3295,43
Travanj	24589,13	15078,44	3255,11	3226,02
Svibanj	13575,03	4574,79	3255,80	3833,09
Lipanj	4365,06	0,00	3574,98	3680,12
Srpanj	0,00	0,00	4898,33	3574,06
Kolovoz	0,00	0,00	5657,29	3569,06
Rujan	8972,49	0,00	3198,75	6160,42
Listopad	18603,07	8776,92	3288,21	3273,14
Studen	28276,73	18766,76	3328,24	3341,66
Prosinac	38700,21	28873,07	3378,60	3405,45

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	249696,53	160155,52

2.A.5.2. Toplinski dobici**a) Solarni dobici**

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

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	8156	10278	13279	13982	13287	13275	13855	13639	12691	13461	8940	6717
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	8156	10278	13279	13982	13287	13275	13855	13639	12691	13461	8940	6717

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline**Mjesečni unutarnji dobici topline**

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q	9.190,04	8.300,68	9.190,04	8.893,59	9.190,04	8.893,59	9.190,04	9.190,04	8.893,59	9.190,04	8.893,59	9.190,04

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 108.205,28$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 141.559,09$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	62444,23	17345,62
Veljača	66881,60	18578,22
Ožujak	80887,49	22468,75
Travanj	82352,60	22875,72
Svibanj	80917,13	22476,98
Lipanj	79807,31	22168,70
Srpanj	82961,62	23044,89
Kolovoz	82182,78	22828,55
Rujan	77705,25	21584,79
Listopad	81543,01	22650,84
Studenj	64202,13	17833,92
Prosinac	57266,57	15907,38

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	899151,73	249764,37

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 345,65 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

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

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,39$

(Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	19.261	12.346	31.607	8.156	9.190	17.346	0,55	0,918	0,50	31,00	9.617
Veljača	17.379	10.840	28.219	10.278	8.301	18.578	0,66	0,880	0,39	28,00	6.626
Ožujak	15.489	8.822	24.311	13.279	9.190	22.469	0,92	0,779	0,39	31,00	2.300
Travanj	10.189	4.907	15.095	13.982	8.894	22.876	1,52	0,580	0,39	6,00	0
Svibanj	4.181	- 412	3.769	13.287	9.190	22.477	5,96	0,167	0,39	0,00	0
Lipanj	- 1.443	- 4.645	- 6.088	13.275	8.894	22.169	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Srpanj	- 5.125	- 7.643	-	13.855	9.190	23.045	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Kolovoz	- 4.685	- 7.258	-	13.639	9.190	22.829	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Rujan	1.716	- 2.161	- 445	12.691	8.894	21.585	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Listopad	6.343	2.452	8.794	13.461	9.190	22.651	2,58	0,374	0,39	0,00	0
Studenj	12.027	6.756	18.784	8.940	8.894	17.834	0,95	0,769	0,39	22,00	1.174
Prosinac	17.645	11.246	28.891	6.717	9.190	15.907	0,55	0,917	0,49	31,00	8.753
UKUPNO											28469

b) Potrebna energija za hlađenje

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

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

Mjesec	$Q_{\text{C,tr}}$	$Q_{\text{C,ve}}$	$Q_{\text{C,ht}}$ [kWh]	$Q_{\text{C,sol}}$	$Q_{\text{C,int}}$	$Q_{\text{C,gn}}$ [kWh]	γ_{C}	$\eta_{\text{C,ls}}$	$\alpha_{\text{red,C}}$	$Q_{\text{C,nd}}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	24.787	16.646	41.433	8.156	9.190	17.346	0,42	0,400	0,82	0
Veljača	22.371	14.724	37.095	10.278	8.301	18.578	0,50	0,467	0,79	0
Ožujak	21.015	13.122	34.137	13.279	9.190	22.469	0,66	0,579	0,72	0
Travanj	15.538	9.068	24.606	13.982	8.894	22.876	0,93	0,722	0,71	0
Svibanj	9.704	3.888	13.593	13.287	9.190	22.477	1,65	0,899	0,71	5.559
Lipanj	3.898	- 484	3.415	13.275	8.894	22.169	6,49	0,997	0,71	11.989
Srpanj	415	-	-	13.855	9.190	23.045	1.000,00	1,000	0,71	16.726
Kolovoz	853	-	-	13.639	9.190	22.829	1.000,00	1,000	0,71	16.073
Rujan	6.989	2.000	8.989	12.691	8.894	21.585	2,40	0,957	0,71	8.000
Listopad	11.869	6.752	18.621	13.461	9.190	22.651	1,22	0,818	0,71	2.694
Studen	17.376	10.917	28.294	8.940	8.894	17.834	0,63	0,561	0,73	0
Prosinac	23.172	15.546	38.718	6.717	9.190	15.907	0,41	0,394	0,82	0
UKUPNO										61040

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.A.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili više	
Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 5319,16$ [m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 8883,00$ [m ³]
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,60$ [m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 2058,70$ [m ²]
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{\text{H,nd}} = 28469,50$ [kWh/a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{\text{H,nd}} = 13,83$ (max = 19,89) [kWh/m ² a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne)	$Q'_{\text{H,nd}} = -$ (max = -) [kWh/m ³ a]
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{\text{C,nd}} = 61039,80$ [kWh/a]
Ukupna isporučena energija	$E_{\text{del}} = 58989,40$ [kWh/a]
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne	$E''_{\text{del}} = 28,65$ [kWh/m ² a]
Ukupna primarna energija	$E_{\text{prim}} = 80433,22$ [kWh/a]
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{\text{prim}} = 39,07$ (max = 60,00)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{\text{tr,adj}} = 0,42$ (max = 0,70) [W/m ² K]
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{\text{tr,adj}} = 2232,05$ [W/K]

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	E _{del} [kWh]	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Prirodni plin	28469,50	9,7060	2933,19	m3	0,00	0,00
Električna energija	30519,90	1,0000	30519,90	kWh	0,50	15259,95

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Energent	E _{del} [kWh]	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂
Prirodni plin	28469,50	0,2202	6268,98
Električna energija	30519,90	0,2348	7166,38

2.A.5.7. Godišnja primarna energijaRezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	E _{del} [kWh]	Faktor f _p	E _{prim} [kWh]
Prirodni plin	Energija za grijanje	28469,50	1,095	31174,10
Električna energija	Energija za hlađenje	30519,90	1,614	49259,12
Prirodni plin	Energija za PTV	0,00	1,095	0,00
Ukupno		58.989,40		80.433,22

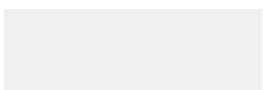
ZONA 2 - DVORANA**2.B. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu**

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 18,00 °C

2.B.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
VZ1 VANJSKI ZID IZ ARMIRANOG BETONA	210,00	0,22	0,45	-
VZ2 VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE	814,00	0,33	0,45	-
VZ1a VANJSKI ZID IZ ARMIRANOG BETONA	1,00	0,37	0,45	-
VZ2a VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE	1,00	0,31	0,45	-
Z1 ZID IZ BLOK OPEKE PREMA NEGRIJANOM PROSTORU	1,00	0,42	0,45	-
Z1.1 ZID IZ ARMIRANOG BETONA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU	1,00	0,42	0,45	-
VZ1c VANJSKI ZID IZ ARMIRANOG BETONA NEGRIJANOG PROSTORA	2,00	0,22	-	-
VZ2c VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE NEGRIJANOG PROSTORA	3,00	0,20	-	-
PT1.1 POD NA TLU	562,40	0,28	0,50	-
PT2 POD NA TLU-DVORANA	773,00	0,28	0,50	-
PT3 POD NA TLU - NEGRIJANA	20,00	0,41	-	-
M2 međukatna konstrukcija iznad negrijanog prostora	1,00	0,25	0,30	-
K2 KOSI KROV SPORTSKE DVORANE	773,00	0,16	0,30	-
K1 RAVNI NEPROHODNI KROV	562,40	0,16	0,30	-

2.B.1.1. Vanjski zidovi 1 - VZ1 VANJSKI ZID IZ ARMIRANOG BETONA

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	210,00	27,00	27,00	136,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,22			ZADOVOLJAVA		

Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)	$fR_{si} = 0,64 \leq 0,95$	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	$650,15 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,22 \leq 0,45$	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	10,00	0,032	1,563
3	2.01 Armirani beton	25,000	2500,00	2,600	0,096
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10,000	21,00	0,037	2,703
5	građevinsko ljepilo	0,500	1600,00	1,000	0,005
6	3.15 Polimerna žbuka	0,300	1100,00	0,700	0,004
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_t =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m]		$U = 0,22 \leq U_{max} =$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 650,15 [kg/m ²]		$650,15 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,22 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

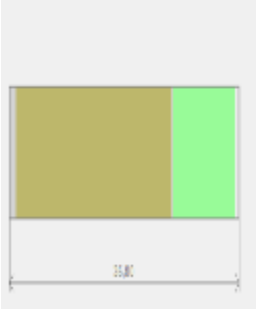
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	18,0	0,64
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	18,0	0,61
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	18,0	0,55
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	18,0	0,47
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	18,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	18,0	0,51
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	18,0	0,47
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	18,0	0,38
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	18,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	18,0	0,19
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	18,0	0,55
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	18,0	0,60
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,64 \leq fR_{si,max} =$		ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.B.1.2. Vanjski zidovi 2 - VZ2 VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	814,00	243,00	243,00	153,00	175,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,33 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,64 ≤ 0,92			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			656,40 ≥ 100 kg/m ² U = 0,33 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ²]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010
2	2.01 Armirani beton	25,000	2500,00	2,600	0,096
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10,000	21,00	0,037	2,703
4	građevinsko ljepilo	0,500	1600,00	1,000	0,005
5	3.15 Polimerna žbuka	0,300	1100,00	0,700	0,004
					R _{si} =
					R _{se} =
					R _t =
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m]		U = 0,33 ≤ U _{max} =		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 656,40 [kg/m ²]		656,40 ≥ 100 kg/m ² U = 0,33 ≤ 0,45		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

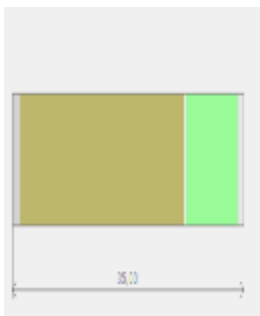
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				θ _{int,set,H,gd} = 18,00°C					
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	18,0	0,64
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	18,0	0,61
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	18,0	0,55
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	18,0	0,47
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	18,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	18,0	0,51
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	18,0	0,47
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	18,0	0,38
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	18,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	18,0	0,19
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	18,0	0,55
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	18,0	0,60
Površinska vlažnost				fR _{si} = 0,64 ≤ fR _{si, max} =		ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.B.1.3. Vanjski zidovi 3 - VZ1a VANJSKI ZID IZ ARMIRANOG BETONA

Opći podaci o građevnom dijelu

	A_{gd} [m]	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,37 $\leq 0,45$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$f_{Rsi} = 0,64 \leq 0,91$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			$660,30 \geq 100$ kg/m ² $U = 0,37 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ²]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010
2	2.01 Armirani beton	25,000	2500,00	2,600	0,096
3	polimercementni hidroizolacijski premaz	0,200	1100,00	0,700	0,003
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	8,000	25,00	0,033	2,424
5	građevinsko ljepilo	0,500	1600,00	1,000	0,005
6	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,300	1700,00	0,900	0,003
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_t =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m]		$U = 0,37 \leq U_{max} =$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 660,30 [kg/m ²]		$660,30 \geq 100$ kg/m ² $U = 0,37 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int, set, H, gd} = 18,00^\circ\text{C}$							
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	18,0	0,64
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	18,0	0,61
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	18,0	0,55
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	18,0	0,47
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	18,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	18,0	0,51
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	18,0	0,47

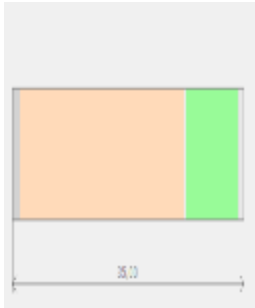
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	18,0	0,38
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	18,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	18,0	0,19
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	18,0	0,55
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	18,0	0,60
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,64 \leq fR_{si, max} =$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.B.1.4. Vanjski zidovi 4 - VZ2a VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE**Opći podaci o građevnom dijelu**

Opis podne ugrađene cijevi

	A _{gd} [m]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,31 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,64 ≤ 0,92			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			260,30 ≥ 100 kg/m ² U = 0,31 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ²]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010
2	1.10 Šupljki blokovi od gline	25,000	900,00	0,420	0,595
3	polimercementni hidroizolacijski premaz	0,200	1100,00	0,700	0,003
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	8,000	25,00	0,033	2,424
5	građevinsko ljepilo	0,500	1600,00	1,000	0,005
6	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,300	1700,00	0,900	0,003
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_t =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m]		$U = 0,31 \leq U_{max} =$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 260,30 [kg/m ²]		$260,30 \geq 100$ kg/m ² $U = 0,31 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

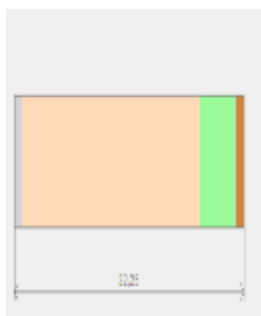
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int, set, H, gd} = 18,00^\circ\text{C}$							
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	18,0	0,64

Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	18,0	0,61
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	18,0	0,55
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	18,0	0,47
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	18,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	18,0	0,51
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	18,0	0,47
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	18,0	0,38
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	18,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	18,0	0,19
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	18,0	0,55
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	18,0	0,60
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,64 \leq fR_{si, max} =$		ZADOVOLJAVA						

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:	ZADOVOLJAVA	

2.B.1.5. Vanjski zidovi 5 - Z1 ZID IZ BLOK OPEKE PREMA NEGRIJANOM**Opći podaci o građevnom dijelu**

	A _{gd} [m]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,42 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,64 ≤ 0,90			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			254,75 ≥ 100 kg/m ² U = 0,42 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ²]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010
2	1.10 Šuplji blokovi od gline	25,000	900,00	0,420	0,595
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	10,00	0,032	1,563
4	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_t =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m]		$U = 0,42 \leq U_{max} =$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 254,75 [kg/m ²]		$254,75 \geq 100$ kg/m ² $U = 0,42 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int, set, H, gd} = 18,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	18,0	0,64
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	18,0	0,61
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	18,0	0,55
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	18,0	0,47
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	18,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	18,0	0,51
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	18,0	0,47
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	18,0	0,38
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	18,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	18,0	0,19
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	18,0	0,55
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	18,0	0,60
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,64 \leq fR_{si, max} =$		ZADOVOLJAVA			

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

2.B.1.6. Vanjski zidovi 6 - Z1.1 ZID IZ ARMIRANOG BETONA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m]	A _I	A _z	A _s	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{Jl}	A _{JZ}
	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,42 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{SI} ≤ 0,8)			fR _{SI} = 0,64 ≤ 0,90			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			254,75 ≥ 100 kg/m ² U = 0,42 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ²]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010
2	1.10 Šuplji blokovi od gline	25,000	900,00	0,420	0,595
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	10,00	0,032	1,563
4	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m		$U = 0,42 \leq U_{max} =$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 254,75 [kg/m ²]		$254,75 \geq 100$ kg/m ² $U = 0,42 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

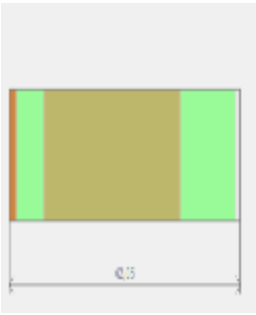
Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	18,0	0,64
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	18,0	0,61
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	18,0	0,55
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	18,0	0,47
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	18,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	18,0	0,51
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	18,0	0,47
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	18,0	0,38
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	18,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	18,0	0,19
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	18,0	0,55
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	18,0	0,60
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,64 \leq fR_{si, max} =$		ZADOVOLJAVA			

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

2.B.1.7. Vanjski zidovi 7 - VZ1c VANJSKI ZID IZ ARMIRANOG BETONA NEGRIJANOG PROSTORA

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,22			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,64 ≤ 0,95			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			650,15 ≥ 100 kg/m ² U = 0,22 ≤ -			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ²]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	10,00	0,032	1,563
3	2.01 Armirani beton	25,000	2500,00	2,600	0,096
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10,000	21,00	0,037	2,703
5	građevinsko ljepilo	0,500	1600,00	1,000	0,005
6	3.15 Polimerna žbuka	0,300	1100,00	0,700	0,004
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$

				$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m	U = 0,22 ≤ U _{max} = -	ZADOVOLJAVA		
Plošna masa građevnog dijela 650,15 [kg/m ²]	650,15 ≥ 100 kg/m ² U = 0,22 ≤ -	ZADOVOLJAVA		

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

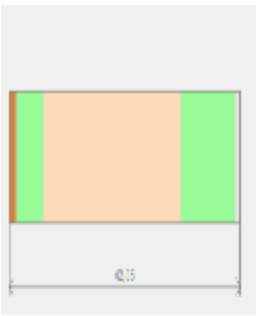
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	18,0	0,64
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	18,0	0,61
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	18,0	0,55
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	18,0	0,47
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	18,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	18,0	0,51
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	18,0	0,47
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	18,0	0,38
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	18,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	18,0	0,19
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	18,0	0,55
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	18,0	0,60
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,64 \leq fR_{si, max} =$		ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.B.1.8. Vanjski zidovi 8 - VZ2c VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE NEGRIJANOG PROSTORA**Opći podaci o građevnom dijelu**

	A _{gd} [m]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	3,00	0,00	0,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,20			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,64 ≤ 0,95			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			300,15 ≥ 100 kg/m ² U = 0,20 ≤ -			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ²]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	10,00	0,032	1,563

3	1.08 Šuplji blokovi od gline	25,000	1100,00	0,480	0,521
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10,000	21,00	0,037	2,703
5	građevinsko ljepilo	0,500	1600,00	1,000	0,005
6	3.15 Polimerna žbuka	0,300	1100,00	0,700	0,004
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m		U = 0,20 ≤ U _{max} = -		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 300,15 [kg/m ²]		300,15 ≥ 100 kg/m ² U = 0,20 ≤ -		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

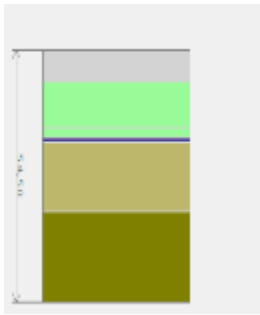
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	18,0	0,64
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	18,0	0,61
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	18,0	0,55
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	18,0	0,47
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	18,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	18,0	0,51
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	18,0	0,47
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	18,0	0,38
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	18,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	18,0	0,19
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	18,0	0,55
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	18,0	0,60
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,64 \leq fR_{si, max} =$		ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.B.1.9. Podovi na tlu 1 - PT1.1 POD NA TLU**Opći podaci o građevnom dijelu**

	A_{gd} [m]	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	562,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,28			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,93$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2]$
1	Epoksi - smola	0,300	1200,00	0,200	0,015
2	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038
3	Poliesterska folija	0,200	1400,00	0,190	0,011
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10,000	21,00	0,037	2,703
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	21,00	0,037	0,541
6	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	1100,00	0,230	0,043
7	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	-
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	1700,00	0,810	-
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_t =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m]		U = 0,28 ≤ U _{max} =		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

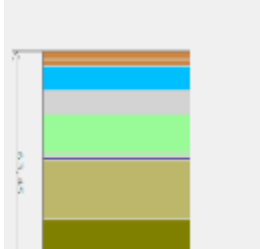
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 18,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Veljača	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Ožujak	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Travanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Svibanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Lipanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Srpanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Kolovoz	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Rujan	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Listopad	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Studen	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Prosinac	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, \text{max}} =$		ZADOVOLJAVA			

2.B.1.10. Podovi na tlu 2 - PT2 POD NA TLU-DVORANA**Opći podaci o građevnom dijelu**

	A_{gd} [m]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
	773,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [\text{W/m}^2 \text{ K}] = 0,28$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,93$			ZADOVOLJAVA		

--	--	--	--

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2]$
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,200	500,00	0,130	0,169
2	Poliesterska folija	0,150	1400,00	0,190	0,008
3	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	1,500	650,00	0,130	0,115
4	Neprovjetravan sloj zraka	6,400	-	-	0,000
5	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038
6	Poliesterska folija	0,200	1400,00	0,190	0,011
7	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10,000	21,00	0,037	2,703
8	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	1,000	21,00	0,037	0,270
9	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	1100,00	0,230	0,043
10	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	-
11	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	1700,00	0,810	-
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m		$U = 0,28 \leq U_{max} =$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

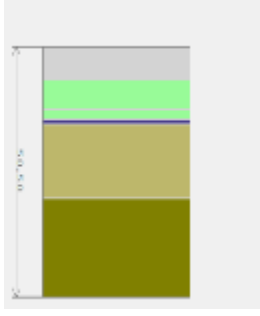
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Veljača	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Ožujak	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Travanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Svibanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Lipanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Srpanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Kolovoz	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Rujan	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Listopad	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Studen	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Prosinac	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, max} =$		ZADOVOLJAVA			

2.B.1.11. Podovi na tlu 3 - PT3 POD NA TLU - NEGRIJANA

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A_{gd} [m]	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m² K] = 0,41			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR_{si} = 0,00 ≤ 0,90			ZADOVOLJAVA		

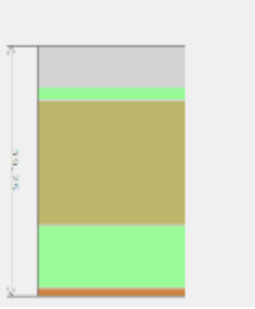
	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ²]
1	Epoksi - smola	0,300	1200,00	0,200	0,015
2	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038
3	Poliesterska folija	0,200	1400,00	0,190	0,011
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	6,000	21,00	0,037	1,622
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	21,00	0,037	0,541
6	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	1100,00	0,230	0,043
7	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	-
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	1700,00	0,810	-
					R _{si} =
					R _{se} =
					R _t =
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m		U = 0,41 ≤ U _{max} = -		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimizirana					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				θ _{int,set,H,gd} = 18,00°C					
Siječanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Veljača	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Ožujak	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Travanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Svibanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Lipanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Srpanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Kolovoz	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Rujan	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Listopad	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Studeni	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00
Prosinac	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	18,0	0,00

Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, max} =$	ZADOVOLJAVA
---------------------	--------------------------------------	-------------

2.B.1.12. Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 1 - M2 međukatna konstrukcija iznad negrijanog prostora

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A_{gd} [m]	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,25			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,64 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ²]
1	Epoksi - smola	0,300	1200,00	0,200	0,015
2	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038
3	Poliesterska folija	0,200	1400,00	0,190	0,011
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	21,00	0,037	0,541
5	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	10,00	0,032	3,125
7	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_{\tau} =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m]		$U = 0,25 \leq U_{max} =$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int, set, H, gd} = 18,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	18,0	0,64
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	18,0	0,61
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	18,0	0,55
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	18,0	0,47
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	18,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	18,0	0,51
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	18,0	0,47
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	18,0	0,38
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	18,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	18,0	0,19
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	18,0	0,55

Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	18,0	0,60
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,64 \leq fR_{si, max} =$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

2.B.1.13. Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - K2 KOSI KROV SPORTSKE DVORANE**Opći podaci o građevnom dijelu**

	A _{gd} [m]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	773,00	0,00	0,00	386,50	386,50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,16 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,64 ≤ 0,96			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			800,82 ≥ 100 kg/m ² U = 0,16 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ²]
1	2.01 Armirani beton	20,00	2500,00	2,600	0,077
2	2.12 Beton s laganim agregatom	6,00	1200,00	0,620	0,097
3	beton u padu	5,00	2000,00	1,600	0,031
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	22,00	21,00	0,037	5,946
5	Geotekstil 150-200 g/m ²	0,200	900,00	0,200	0,010
6	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,200	1200,00	0,140	0,014
7	sloj oblutaka	6,00	2000,00	2,600	-
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_t =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m]			$U = 0,16 \leq U_{max} =$		ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 800,82 [kg/m ²]			$800,82 \geq 100$ kg/m ² $U = 0,16 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^\circ\text{C}$				
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	18,0	0,64
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	18,0	0,61
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	18,0	0,55
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	18,0	0,47

Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	18,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	18,0	0,51
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	18,0	0,47
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	18,0	0,38
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	18,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	18,0	0,19
Studenj	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	18,0	0,55
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	18,0	0,60
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,64 \leq fR_{si, max} =$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}	g_{c2}	M_{a2}
Prosinac	0,00136	0,00136	0,00000	0,00000
Siječanj	0,00234	0,00370	0,00000	0,00000
Veljača	0,00183	0,00553	0,00000	0,00000
Ožujak	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Travanj			0,00000	0,00000
Svibanj			0,00000	0,00000
Lipanj			0,00000	0,00000
Srpanj			0,00000	0,00000
Kolovoz			0,00000	0,00000
Rujan			0,00000	0,00000
Listopad			0,00000	0,00000
Studenj			0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:			ZADOVOLJAVA	

2.B.1.14. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 RAVNI NEPROHODNI**Opći podaci o građevnom dijelu**

	A_{gd} [m]	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	562,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				U [W/m ² K] = 0,16 $\leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$fR_{si} = 0,64 \leq 0,96$			ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:				$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:				$800,82 \geq 100$ kg/m ² $U = 0,16 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d [cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ²]
1	2.01 Armirani beton	20,00	2500,00	2,600	0,077
2	2.12 Beton s laganim agregatom	6,000	1200,00	0,620	0,097
3	beton u padu	5,000	2000,00	1,600	0,031
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	22,000	21,00	0,037	5,946
5	Geotekstil 150-200 g/m2	0,200	900,00	0,200	0,010
6	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,200	1200,00	0,140	0,014
7	sloj oblutaka	6,000	2000,00	2,600	-
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$

				$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m	U = 0,16 ≤ U _{max} =	ZADOVOLJAVA		
Plošna masa građevnog dijela 800,82 [kg/m ²]	800,82 ≥ 100 kg/m ² U = 0,16 ≤ 0,30	ZADOVOLJAVA		

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana								
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja								
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^{\circ}\text{C}$								
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	18,0	0,64
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	18,0	0,61
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	18,0	0,55
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	18,0	0,47
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	18,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	18,0	0,51
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	18,0	0,47
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	18,0	0,38
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	18,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	18,0	0,19
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	18,0	0,55
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	18,0	0,60
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,64 \leq fR_{si, max} =$			ZADOVOLJAVA					

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}	g_{c2}	M_{a2}
Prosinac	0,00136	0,00136	0,00000	0,00000
Siječanj	0,00234	0,00370	0,00000	0,00000
Veljača	0,00183	0,00553	0,00000	0,00000
Ožujak	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Travanj			0,00000	0,00000
Svibanj			0,00000	0,00000
Lipanj			0,00000	0,00000
Srpanj			0,00000	0,00000
Kolovoz			0,00000	0,00000
Rujan			0,00000	0,00000
Listopad			0,00000	0,00000
Studen			0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:	ZADOVOLJAVA			

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

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

N.p. – Nagib plohe

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{ch,sh}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
P1 PROZOR ALU	M2	90	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,44	0,30	0,70	1,00	4,00	1,30
P1.1 PROZOR ALU	M2	90	1,00	1,00	0,75	0,75	0,80	0,75	0,45	0,30	0,70	1,00	13,90	1,30

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 132; Velj = 192; Ožu = 298; Tra = 363; Svi = 445; Lip = 476; Srp = 496; Kol = 442; Ruj = 347; Lis = 268; Stu = 150; Pro = 103

Sjever														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{ch,sh}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
P1 PROZOR ALU OKVIRI	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,44	0,30	0,70	1,00	132,10	1,30
P1.2 PROZOR ALU	M2	90	0,90	1,00	1,00	0,90	0,80	0,75	0,45	0,30	0,70	1,00	13,60	1,30
P1.6 PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,66	1,00	0,66	0,80	0,75	0,45	0,30	0,70	1,00	10,55	1,30

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 62; Velj = 80; Ožu = 132; Tra = 167; Svi = 208; Lip = 212; Srp = 210; Kol = 186; Ruj = 139; Lis = 102; Stu = 66; Pro = 53

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{ch,sh}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
P1 PROZOR ALU	M2	90	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,44	0,30	0,70	1,00	48,00	1,30
P1.3 PROZOR ALU	M2	90	0,85	1,00	0,72	0,61	0,80	0,75	0,43	0,30	0,70	1,00	6,30	1,30
P1.4 PROZOR ALU	M2	90	0,85	1,00	1,00	0,85	0,80	0,75	0,43	0,30	0,70	1,00	17,60	1,30
P3.1 PROZOR ALU	M2	90	0,46	1,00	0,84	0,39	0,80	0,75	0,43	0,30	0,70	1,00	57,40	1,30

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 281; Velj = 346; Ožu = 391; Tra = 344; Svi = 335; Lip = 318; Srp = 343; Kol = 376; Ruj = 408; Lis = 447; Stu = 311; Pro = 222

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{ch,sh}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
P1.1 PROZOR ALU	M2	90	1,00	1,00	0,75	0,75	0,80	0,75	0,45	0,30	0,70	1,00	18,60	1,30
P1.6 PROZOR ALU	M2	90	1,00	0,58	0,84	0,49	0,80	0,75	0,45	0,30	0,70	1,00	8,40	1,30

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 132; Velj = 192; Ožu = 298; Tra = 363; Svi = 445; Lip = 476; Srp = 496; Kol = 442; Ruj = 347; Lis = 268; Stu = 150; Pro = 103

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

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 $UTM = 0,10 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$.

2.B.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	1197,403
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	625,154
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	1,033
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	1823,590

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
VZ1 VANJSKI ZID IZ ARMIRANOG BETONA	66,745
VZ2 VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE	353,810
VZ1a VANJSKI ZID IZ ARMIRANOG BETONA	0,469
VZ2a VANJSKI ZID IZ BLOK OPEKE	0,411
Z1 ZID IZ BLOK OPEKE PREMA NEGRIJANOM PROSTORU	0,519
Z1.1 ZID IZ ARMIRANOG BETONA PREMA NEGRIJANOM	0,519
M2 međukatna konstrukcija iznad negrijanog prostora	0,346
K2 KOSI KROV SPORTSKE DVORANE	199,704
K1 RAVNI NEPROHODNI KROV	145,295

2.B.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
P1 PROZOR ALU OKVIRI	184,1	1,00	1,30	239,33
P1.1 PROZOR ALU OKVIRI	32,50	1,00	1,30	42,25
P1.2 PROZOR ALU OKVIRI	13,60	1,00	1,30	17,68
P1.3 PROZOR ALU OKVIRI	6,30	1,00	1,30	8,19
P1.4 PROZOR ALU OKVIRI	17,60	1,00	1,30	22,88
P1.6 PROZOR ALU OKVIRI	18,95	1,00	1,30	24,64
P3.1 PROZOR ALU OKVIRI	57,40	1,00	1,30	74,62

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

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

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

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,15	182,59
G2	Podovi na tlu	0,23	442,57

Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, $H_{g,m,H}$ [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	70,99	70,95	84,52	125,72	-3453,53	-294,13	-175,00	-184,47	-633,53	299,71	104,27	75,76
G2	286,35	286,19	335,79	486,12	-5537,14	-391,34	-197,33	-212,81	-943,94	1121,52	407,88	303,75

Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, $H_{g,m,C}$ [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	45,17	45,15	48,04	53,88	246,68	743,96	-	-2398,13	341,13	63,10	51,25	46,24
G2	182,22	182,12	190,84	208,34	395,51	989,85	-	-2766,47	508,28	236,11	200,48	185,41

2.B.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A [m ²]	P [m]	B [m]	d ₀ [m]	R ₀ [m ² /W/mK]	K.p. [W/mK]	ΔΨ [W/mK]	U ₀ [W/m ²]	U ₁ [W/m ²]	d' [m]	R' [m ² /W/mK]	R ₀ [m ² /W/mK]	d ₀ [cm]	R.i. (A)	D [m]	ψ ₀ [W/mK]	H ₀ [W/mK]
G1	718,55	110,00	13,06	7,22	3,26	2,00	-0,02	0,16	0,15	1,09	0,55	0,56	2,00	(A)	1,00	0,65	182,59
G2	516,00	500,00	2,06	7,19	3,24	2,00	-0,02	0,25	0,23	1,09	0,55	0,56	2,00	(B)	1,00	0,65	442,57

⁽¹⁾ Pijesak, šljunak

(A)Knauf Insulation TPS; (B)Knauf Insulation TPS

2.B.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore**Korištene kratice:**

G.g.d. – Granični građevni dijelovi

G.o. – Granični otvori

Z. – Zrakopropusnost

R.b.	G.g.d.	G.o.	Z.	V [m ³]	n _{ue}	b	H _u
1	(1)	(a)	*	80,00	0,50	1,00	1,03

⁽¹⁾ Z1 ZID IZ BLOK OPEKE PREMA NEGRIJANOM PROSTORU, Z1.1 ZID IZ ARMIRANOG BETONA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU, VZ1c VANJSKI ZID IZ ARMIRANOG BETONA NEGRIJANOG PROSTORA^(a) P1 PROZOR ALU OKVIRI

2.B.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	4055,25	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	9132,00	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i	V	6940,32	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,44	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _κ	1959,03	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	1333,00	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	2698,85	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	330,45	[m ²]

2.B.5.1. Toplinski gubici**Uključivanje grijanja**

Temperatura manja od 10 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H _D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu H _{g,avg} - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H _U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H _A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H _{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	1823,590 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Definirane granice sa susjednim zonama		
Zona 1 - zgrada osnovne škole - Zona 2 - dvorana		
Temperatura Zona 1 - zgrada osnovne škole	20,00 [°C]	
Temperatura Zona 2 - dvorana	18,00 [°C]	
Protok zraka između zona	0,50 [m ³]	
(O) 3* PROZOR ALU OKVIRI	9,00 [m ²]	1,30 [W/m ² K]

Dodatni gubici topline u susjedne zone												
	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac
[MJ]	-62,94	-56,85	-62,94	-60,91	-62,94	-60,91	-62,94	-62,94	-60,91	-62,94	-60,91	-62,94

b) Gubici provjetravanjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	$A = 1959,03 \text{ [m}^2\text{]}$
Neto volumen zone	$V = 6940,32 \text{ [m}^3\text{]}$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 1,00 \text{ [h}^{-1}\text{]}$
Površina kanala	$A_{\text{duct}} = 0,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{\text{indoorduct}} = 0,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetera	$e_{\text{wind}} = 0,03 \text{ [-]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetera	$f_{\text{wind}} = 20,00 \text{ [-]}$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{\text{Kor}} = 12,00 \text{ [h]}$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{\text{v,mech}} = 14,00 \text{ [h]}$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici	$V_A = 10,00 \text{ [m}^3\text{]/(hm)}$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{\text{req}} = 2,82 \text{ [h}^{-1}\text{]}$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{\text{req}} = 19590,30 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{\text{ductleak}} = 1,15 \text{ [-]}$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{\text{AHUleak}} = 1,06 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{\text{indoorleak}} = 0,00 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{\text{outdoorleak}} = 0,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{\text{leak}} = 0,00 \text{ [-]}$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{\text{mech,sup}} = 0,00 \text{ [-]}$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{\text{duct,leak}} = 0,00 \text{ [m}^3\text{]}$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{\text{AHU,leak}} = 0,00$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech,sup}} = 0,00 \text{ [m}^3\text{]/h}$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech,ext}} = 0,00 \text{ [m}^3\text{]/h}$

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

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije										$\Delta n_{win,mech} = 2,69 \text{ [h}^{-1}\text{]}$		
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Δn_{win}	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69
Δn_{win}	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q	17,85	17,83	13,44	7,63	-0,67	-7,31	-11,57	-11,05	-3,57	2,73	9,85	15,96

Q	746,37	723,43	483,21	205,25	-213,83	-	-	-731,32	-353,12	-8,07	348,00	661,28
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q_{ve,H}	23691,02	20755,29	15396,01	6386,57	-6649,52	16657,60	24426,90	22042,52	-10700,95	-165,70	10735,70	20994,66
Q	28,05	28,03	23,63	17,83	9,52	2,88	-1,37	-0,86	6,62	12,92	20,05	26,16
Q	1237,84	1214,89	974,67	696,72	277,64	-56,48	-	-239,86	138,34	483,39	839,47	1152,75
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q_{ve,C}	39242,41	34801,70	30947,39	21436,29	8901,87	16657,60	24426,90	22042,52	4348,78	15385,68	25785,43	36546,05

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Školske, fakultetske zgrade, i druge odgojne i obrazovne ustanove	$\theta_{\text{int,set,H}} = 18,00 \text{ } [^{\circ}\text{C}]$

Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	56754,78	35854,37	4620,90	4586,01
Veljača	50605,95	31727,08	4565,18	4498,25
Ožujak	45820,46	24920,39	4428,04	4235,42
Travanj	32470,07	12241,01	4298,40	3785,10
Svibanj	16576,36	0,00	3975,62	14786,62
Lipanj	5188,17	0,00	4249,10	5888,13
Srpanj	0,00	0,00	12292,89	5589,19
Kolovoz	0,00	0,00	15927,52	5556,90
Rujan	10092,98	0,00	3598,21	6684,29
Listopad	23858,59	3292,28	4217,16	2758,51
Studen	38106,09	17879,11	4485,18	4281,40
Prosinac	52926,95	32025,27	4620,63	4581,26

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	332400,41	157939,50

2.B.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

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

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{sol,k}	1902	2428	3168	3380	3342	3397	3565	3455	3150	3222	2112	1535
Q_{sol,u,I}	1349	1698	2325	2572	2380	2372	2425	2330	2065	2194	1458	1133
Q_{sol}	3250	4125	5493	5952	5723	5768	5990	5785	5215	5416	3570	2667

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Rezultati proračuna unutarnjih dobitaka topline	
Tip proračuna unutarnjih dobitaka	Proračun unutarnjih dobitaka prema tehničkom
Ploština korisne površine grijanog dijela zone -	1959,03 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	102.966,65 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q	8.745,11	7.898,81	8.745,11	8.463,01	8.745,11	8.463,01	8.745,11	8.745,11	8.463,01	8.745,11	8.463,01	8.745,11

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Dodatni dobici iz susjednih zona	
Siječanj	62,94 [MJ]
Veljača	56,85 [MJ]
Ožujak	62,94 [MJ]
Travanj	60,91 [MJ]
Svibanj	62,94 [MJ]
Lipanj	60,91 [MJ]
Srpanj	62,94 [MJ]
Kolovoz	62,94 [MJ]
Rujan	60,91 [MJ]
Listopad	62,94 [MJ]
Studenj	60,91 [MJ]
Prosinac	62,94 [MJ]

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{\text{int}} = 102.966,65 \text{ [kWh]}$
Solarni dobici topline	$Q_{\text{sol}} = 58.955,30 \text{ [kWh]}$
Ostali dobici topline	$Q' = 205,85 \text{ [MJ]}$

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	43183,51	11995,42
Veljača	43287,35	12024,27
Ožujak	51258,00	14238,33
Travanj	51894,65	14415,18
Svibanj	52083,65	14467,68
Lipanj	51233,36	14231,49
Srpanj	53047,05	14735,29
Kolovoz	52308,06	14530,02
Rujan	49241,39	13678,16
Listopad	50979,57	14160,99
Studen	43318,25	12032,85
Prosinac	41084,16	11412,27

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	582919,01	161921,95

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 438,63 \text{ [kg/m}^2 \text{]}$.

Teška zgrada, plošna masa zidova $550 \geq m' > 400 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 260000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$;

a) Potrebna energija za grijanje

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

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

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	12.146	23.691	35.837	3.250	8.763	12.013	0,34	0,939	0,51	31,00	16.707
Veljača	10.956	20.755	31.711	4.125	7.915	12.040	0,38	0,924	0,45	28,00	13.868
Ožujak	9.507	15.396	24.903	5.493	8.763	14.256	0,57	0,850	0,42	31,00	7.749
Travanj	5.838	6.387	12.224	5.952	8.480	14.432	1,18	0,630	0,42	15,00	211
Svibanj	2.277	- 6.650	- 4.372	5.723	8.763	14.485	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Lipanj	- 1.607	-	-	5.768	8.480	14.248	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Srpanj	- 4.202	-	-	5.990	8.763	14.753	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Kolovoz	- 3.894	-	-	5.785	8.763	14.548	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Rujan	557	-	-	5.215	8.480	13.695	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Listopad	3.109	- 166	2.943	5.416	8.763	14.178	4,82	0,202	0,42	0,00	0
Studen	7.126	10.736	17.862	3.570	8.480	12.050	0,67	0,810	0,42	21,00	3.083
Prosinac	11.013	20.995	32.008	2.667	8.763	11.430	0,36	0,931	0,48	31,00	14.466
UKUPNO											56084

b) Potrebna energija za hlađenje

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

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

Mjesec	$Q_{\text{C,tr}}$	$Q_{\text{C,ve}}$	$Q_{\text{C,ht}}$ [kWh]	$Q_{\text{C,sol}}$	$Q_{\text{C,int}}$	$Q_{\text{C,gn}}$ [kWh]	γ_{C}	$\eta_{\text{C,ls}}$	$\alpha_{\text{red,C}}$	$Q_{\text{C,nd}}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	17.495	39.242	56.737	3.250	8.763	12.013	0,21	0,206	0,85	0
Veljača	15.788	34.802	50.590	4.125	7.915	12.040	0,24	0,230	0,83	0
Ožujak	14.856	30.947	45.803	5.493	8.763	14.256	0,31	0,295	0,78	0
Travanj	11.017	21.436	32.453	5.952	8.480	14.432	0,44	0,400	0,71	0
Svibanj	7.657	8.902	16.559	5.723	8.763	14.485	0,87	0,641	0,71	0
Lipanj	3.563	-	1.956	5.768	8.480	14.248	7,29	0,989	0,71	8.008
Srpanj	1.165	-	-	5.990	8.763	14.753	1.000,00	1,000	0,71	14.782
Kolovoz	1.470	-	-	5.785	8.763	14.548	1.000,00	1,000	0,71	13.670
Rujan	5.727	4.349	10.076	5.215	8.480	13.695	1,36	0,786	0,71	2.613
Listopad	8.455	15.386	23.841	5.416	8.763	14.178	0,59	0,500	0,71	0
Studen	12.304	25.785	38.089	3.570	8.480	12.050	0,32	0,299	0,78	0
Prosinac	16.363	36.546	52.909	2.667	8.763	11.430	0,22	0,210	0,85	0
UKUPNO										39073

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.B.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili više

Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 4055,25$ [m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 9132,00$ [m ³]
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,44$ [m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 1959,03$ [m ²]
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{\text{H,nd}} = 56083,94$ [kWh/a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene)	$Q''_{\text{H,nd}} = 28,63$ (max = 43,72) [kWh/m ² a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade)	$Q'_{\text{H,nd}} = -$ (max = -) [kWh/m ³ a]
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{\text{C,nd}} = 39073,15$ [kWh/a]
Ukupna isporučena energija	$E_{\text{del}} = 100597,24$ [kWh/a]
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne	$E''_{\text{del}} = 51,35$ [kWh/m ² a]
Ukupna primarna energija	$E_{\text{prim}} = 130432,94$ [kWh/a]
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne	$E''_{\text{prim}} = 66,58$ (max = 170,00)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{\text{tr,adj}} = 0,45$ (max = 0,79) [W/m ² K]
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{\text{tr,adj}} = 1823,59$ [W/K]

2.B.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	E _{del} [kWh]	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Prirodni plin	61524,09	9,7060	6338,77	m ³	0,00	0,00
Električna energija	39073,15	1,0000	39073,15	kWh	0,50	19536,58

2.B.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Energent	E _{del} [kWh]	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂
Prirodni plin	61524,09	0,2202	13547,60
Električna energija	39073,15	0,2348	9174,77

2.B.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	E _{del} [kWh]	Faktor f _p	E _{prim} [kWh]
Prirodni plin	Energija za grijanje	61524,09	1,095	67368,88
Električna energija	Energija za hlađenje	39073,15	1,614	63064,07
Prirodni plin	Energija za PTV	0,00	1,095	0,00
Ukupno		100.597,24		130.432,94

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17), 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
- rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi nije istekao i
- je proizvod na gradilištu bio odložen odnosno skladišten, 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 građevine.

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

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

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

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

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

Vrste građevnih proizvoda su:

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

Prije ugradnje u građevinu mora se ispitati (dokazati) vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti toplinsko- izolacijskih materijala, kako bi se dobivenim vrijednostima provjerilo zadovoljenje zahtjeva iz tablice 5 (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, $[W/(mK)]$) i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare μ (-) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015).

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

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

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

HRN EN 13162:2002

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

HRN EN 13162/AC:2007

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

HRN EN 13163:2002

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

HRN EN 13163/AC:2007

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

HRN EN 13164:2002

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

HRN EN 13164/A1:2004

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

HRN EN 13164/AC:2007

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

HRN EN 13165:2002

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

HRN EN 13165/A1:2004

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

HRN EN 13165/A2:2004

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

HRN EN 13165/AC:2007

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

HRN EN 13166:2002

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

HRN EN 13166/A1:2004

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

HRN EN 13166/AC:2007

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

HRN EN 13167:2002

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

HRN EN 13167/A1:2004

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

HRN EN 13167/AC:2007

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

HRN EN 13168:2002

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

HRN EN 13168/A1:2004

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

HRN EN 13168/AC:2007

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

HRN EN 13169:2002

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

HRN EN 13169/A1:2004

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

HRN EN 13169/AC:2007

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

HRN EN 13170:2002

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

HRN EN 13170/AC:2007

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

HRN EN 13171:2002

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

HRN EN 13171/A1:2004

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

HRN EN 13171/AC:2007

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

HRN EN 13172:2002

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

HRN EN 13172/A1:2005

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

HRN EN 13499:2004

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

HRN EN 13500:2004

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

HRN EN 1745:2003

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

HRN EN 14509:2004

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

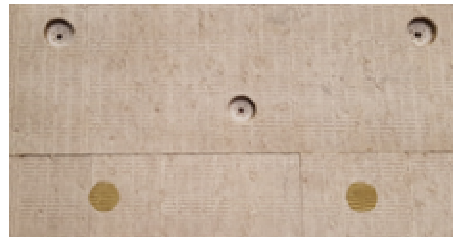
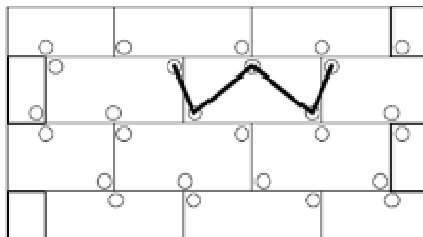
Napomena za ugradnju materijala za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju:

Zidovi:

ETICS sustavi:

- kao dodatna toplinska zaštita zidova izvodi se ETICS-sustav (povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju) s toplinskom izolacijom od ploča ili lamela od kamene vune koji po svemu mora zadovoljavati uvjete ETAGA-004. Sve radove na izvedbi sustava izvesti u skladu s uputama proizvođača (distributera) sustava i pravilima struke. Lamelle se na zidove lijepu 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, izravnati 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 lijepu se linijski po rubovima i točkasto po sredini, uz obaveznu primjenu mehaničkih spojnica po shemi „W“ (vidi smjernice proizvođača!).

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



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

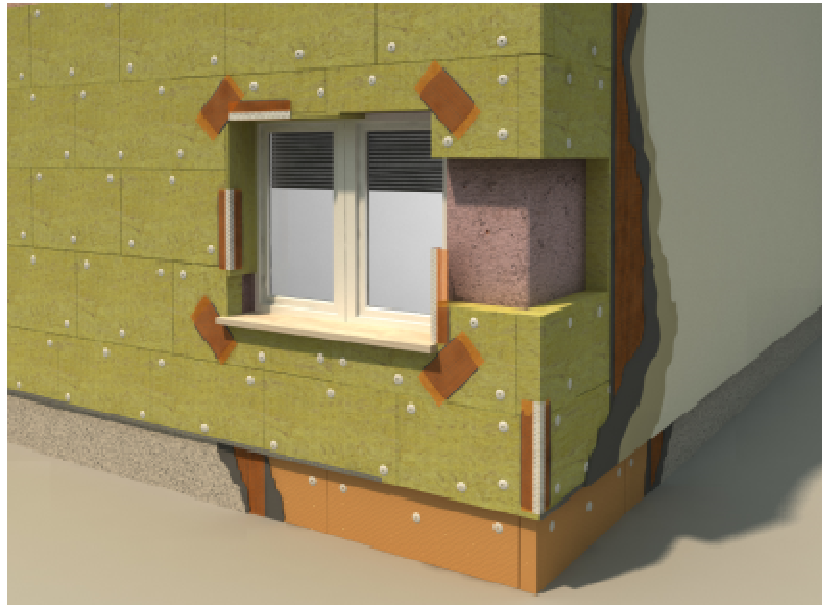
- sve fasaderske radove izvesti prema pravilima struke i povoljnim klimatskim uvjetima (optimalna temperatura i vlažnost vanjskog zraka, utjecaj sunčevih zračenja, kiša, magla,...).

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

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

- kao toplinska izolacija zidova u kontaktu s tlom, koristi se ekstrudirani polistiren koji se linijski i točkasto lijepi o podlogu, te još ispod razine tla dodatno mehanički štiti čepićastim trakama. Iznad razine tla kao završni sloj koristiti vodoodbojne slojeve na osnovu polimera (prema uputama proizvođača).

Armirano-betonske zidove prethodno izravnati slojem mase za izravnavanje ili tankim slojem cementne

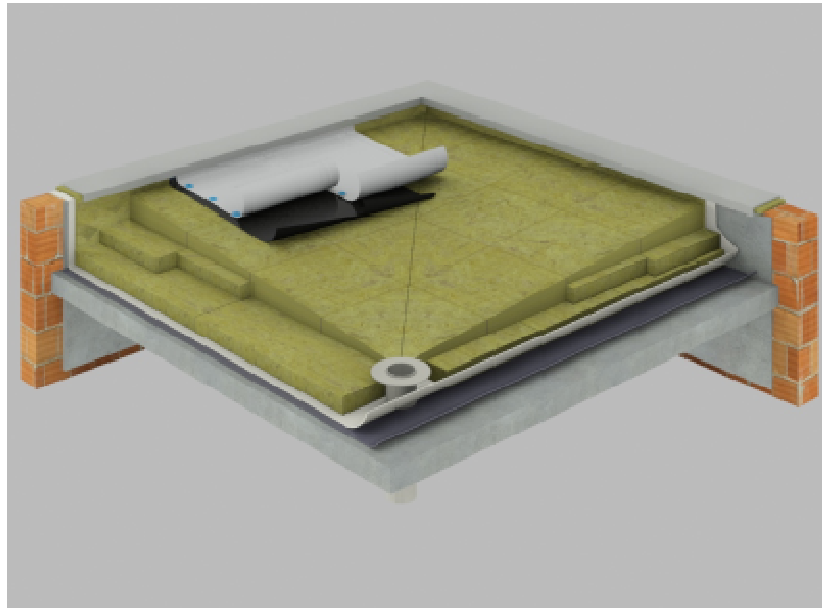
**Podovi:**

- 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/m^3 . 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 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).
- ukoliko se izvodi kombinacija proizvoda Smart Roof THERMAL i TOP, proizvod THERMAL se postavlja ISKLJUČIVO ispod proizvoda TOP, pri čemu debljina proizvoda TOP ne smije biti manja od 5,00 cm.
- proizvodi Smart Roof THERMAL i TOP namijenjeni su u prvom redu izvedbi klasičnih, ravnih neprohodnih krovova. Isti se mogu primijeniti i prilikom izvedbe prohodnih krovova uz sljedeće napomene: a) obavezna primjena drenažnih slojeva (geotekstila ili sl.) iznad sloja hidroizolacije; b) obavezna primjena armaturnih mreža nosivih u oba smjera u vlačnoj zoni armirano-betonske ploče (ili estriha), kao nosivih slojeva završne obloge; c) ne preporuča se postava predgotovljenih ploča preko podmetača (podložnih pločica) koji su oslonjeni direktno na hidroizolacijsku foliju. U tom slučaju, preporuča se postava podmetača površine ca. 50% površine završnih ploča, ili oslanjanje podmetača na armirano-betonsku ploču ili estrih preko toplinske izolacije.
- prilikom ugradnje proizvoda, potrebno je pridržavati se redoslijeda ugradnje pojedinih slojeva konstrukcije danih u projektnoj dokumentaciji, odnosno projektu u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu energije, te prospektnoj dokumentaciji i preporukama od strane proizvođača.
- tijekom dostave proizvoda (uvijek na paletama), isti se NIKAKO ne smiju položiti direktno na ploče toplinske izolacije (i hidroizolaciju), već ISKLJUČIVO na prethodno položenu podlogu (daske, ploče od iverice i sl.) preko sloja izolacije.
- ukoliko se vrši transport materijala i opreme direktno preko sloja toplinsko-izolacijskih ploča, obavezna je postava hodnih staza od dasaka ili ploča od iverica ili sl., preko spomenutog sloja.
- kod izolacije ravnih ili kosih krovova koji se izoliraju s Knauf Insulation® Smart Roof TOP, THERMAL ili HARD, odnosno Knauf Insulation DDP-G proizvodom, potrebno je poduzeti mjere za sprječavanje oštećenja izolacijskog materijala (izrada privremenih transportnih puteva).

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

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. Uglavnom se koriste krovne membrane na osnovi:

- EPDM (EtilenPropilenDienMonomer),
- VAE (VinilAcetatEtilen),
- CSM (CustomerSatisfactionMembrane-Poliamid),
- PIB (PolilizoButilen),
- PVC (PoliVinilClorid),
- ECB (EtilenCopolimerBitumen),
- TPO (ThermoplasticPoliolefin),
- BITUMEN.

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 vlgae iz krovne konstrukcije i dugotrajnu uporabu toplinske izolacije bez narušavanja toplinskih i mehaničkih karakteristika.

Parna brana (HOMESEAL LDS 200 AluPlus)

Debljina 0,2 mm, sd = 200 m. Zadatak joj je spriječiti ulazak vodene pare iz unutrašnjosti zgrade u sloj toplinske izolacije gdje može kondenzirati. Sloj također može vršiti funkciju privremene hidroizolacije za vrijeme građenja. Trake parne brane moraju biti međusobno nepropusno zabrtvljene. Za uobičajene uvjete korištenja zgrade, mehaničko učvršćenje slojeva kroz sloj parne brane obično ne šteti 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 - HOMESEAL LDS 100 AluPlus. Obavezna primjena brtvenih traka na spojevima kosih krovova i bočnih zidova.

Ključevi za obilježavanje

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

Ti	Tolerancija za debljinu T2 :+15 mm - 5 mm T5: +3 mm - 1 mm T6: +3 mm - 1 mm T7: +2 mm - 0 mm
DS(TH)	Proizvođač označava one svoje proizvode s ovom kraticom koji su dimenzionalno stabilni kod 70 °C i 90 % relativne vlažnosti zraka
CS(10)i	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu tlačne čvrstoće - kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 10%. Ako proizvođač izjavi klasu CS(10)70 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 70 kPa.
TRi	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu delaminacije - kolika sila, okomito na površinu proizvoda, je potrebna da izazove kidanje strukture proizvoda. Ako proizvođač izjavi klasu TR10 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 10 kPa
PL(5)i	Oznaka za kvalitetu u pogledu točkastog opterećenja – kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 5 mm. Ako proizvođač izjavi klasu PL(5)500 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 500 N.
WS	Oznaka za kvalitetu u pogledu kratkotrajne vodoupojnosti - proizvod izložen vodi u trajanju 24 sata ne smije upiti više od 1 kg/m ² . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WS

WL(P)	Oznaka za kvalitetu u pogledu dugotrajne vodoupojnosti – proizvod izložen vodi u trajanju 28 dana ne smije upiti više od 3 kg/m^2 . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WL(P)
SDi	Oznaka za kvalitetu u pogledu dinamičke krutosti – svojstvo proizvoda za izolaciju podova od udarnog zvuka. Ako proizvođač izjavi klasu SD20 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude maksimalno 20 MN/m^3 (poželjno je čim manja)
CPI	Oznaka kvalitete u pogledu kompresibilnosti (stišljivosti) - kod proizvoda za izolaciju podova. CP5 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini do 5 mm (uzorku se izmjeri debljina pod opterećenjem $0,25 \text{ kPa}$ (d_L), zatim se uzorak opteretiti silom od 2 kPa u trajanju 2 minute, nakon toga se narine dodatna sila od 48 kPa (dakle ukupno 50 kPa) u trajanju 2 minute, zatim se opterećenje smanji na 2 kPa i nakon 2 minute se mjeri debljina d_B . Zahtjev za CP5: $d_L - d_B \leq 5 \text{ mm}$ CP3 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 3 mm CP2 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 2 mm
AWi	Oznaka kvalitete u pogledu akustičkih svojstava (α_w vrednovani koeficijent apsorpcije zvuka). Ako proizvođač izjavi klasu AW0,90 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem na tom nivou.
AFi	Oznaka kvalitete u pogledu otpora strujanju. Ako proizvođač izjavi klasu AF5 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem na tom nivou.

Primjeri :

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju kosih krovova **T5-DS(TH)-WS-AF5**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ventiliranih fasada: **T5-DS(TH)-CS(10)5-TR1-WL(P)-AF15**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju unutar ETICS sustava **T5-DS(TH)-CS(10)50-TR10-WL(P)-AF60**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ravnih, neprohodnih krovova **T5-DS(TH)-CS(10)70-TR10-PL(5)500-WL(P)-AF60**
- itd.

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 70/2018, 73/2018, 86/18) održavanje zgrade u odnosu na racionalnu upotrebu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom, te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

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

Održavanje zgrade u smislu uštede toplinske energije i toplinske zaštite podrazumijeva: pregled zgrade u odnosu na uštedu energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade i/ili na način određen posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji MINIMALNO DVA PUTA GODIŠNJE, u proljeće i kasnu jesen, kako bi se odmah i krovni oluci očistili od lišća, te na taj način spriječilo procurivanje, odnosno začepivanje oluka.

Pri tome osobitu pozornost obratiti na sljedeće građevne dijelove:

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

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

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

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

5. Primijenjeni propisi i norme

POPIS HRVATSKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA ZA PRORAČUNE GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE I ZGRADE KAO CJELINE

NORME ZA PRORAČUN

HRN EN 410:2011

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja (EN 410:2011)

HRN EN 673:2011

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U vrijednost) -- Proračunska metoda (EN 673:2011)

HRN EN ISO 6946:2008

Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade -- Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline -- Metoda proračuna (ISO 6946:2007; EN ISO 6946:2007)

HRN EN ISO 9836:2011

Standardi za svojstva zgrada -- Definiranje i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011)

HRN EN ISO 10077-1:2008

Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006; EN ISO 10077-1:2006)

HRN EN ISO 10077-1:2008/Ispr.1:2010

Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006/Cor 1:2009; EN ISO 10077-1:2006/AC:2009)

HRN EN ISO 10211:2008

Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Toplinski tokovi i površinske temperature -- Detaljni proračuni (ISO 10211:2007; EN ISO 10211:2007)

HRN EN ISO 10456:2008

Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablične projektne vrijednosti i postupci određivanja nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti (ISO 10456:2007; EN ISO 10456:2007)

HRN EN 12464-1:2012

Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)

HRN EN 12524:2002

Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablice projektnih vrijednosti (EN 12524:2000)

HRN EN 12831:2004

Sustavi grijanja u građevinama -- Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)

HRN EN ISO 13370:2008

Toplinske značajke zgrada -- Prijenos topline preko tla -- Metode proračuna (ISO 13370:2007; EN ISO 13370:2007)

HRN EN 13779:2008

Ventilacija u nestambenim zgradama -- Zahtjevi za sustave ventilacije i klimatizacije (EN 13779:2007)

HRN EN ISO 13788:2002

Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija -- Metode proračuna (ISO 13788:2001; EN ISO 13788:2001)

HRN EN ISO 13789:2008

Toplinske značajke zgrada -- Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom -- Metoda proračuna (ISO 13789:2007; EN ISO 13789:2007)

HRN EN ISO 13790:2008

Energetska svojstva zgrada -- Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora (EN ISO 13790:2008)

HRN EN ISO 14683:2008

Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koeficijent prolaska topline -- Pojednostavljena metoda i utvrđene vrijednosti (ISO 14683:2007; EN ISO 14683:2007)

HRN EN 15193:2008

Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007)

HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011

Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007/AC:2010)

HRN EN 15232:2012

Energijske značajke zgrada -- Utjecaj automatizacije zgrada, nadzor i upravljanje zgradama (EN 15232:2012)

HRN EN 15251:2008

Ulazni mikroklimatski parametri za projektiranje i ocjenjivanje energijskih značajka zgrada koji se odnose na kvalitetu zraka, toplinsku lagodnost, osvjetljenje i akustiku (EN 15251:2007)

HRN EN 674:2012

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

HRN EN 1026:2001

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

HRN EN 12207:2001

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

HRN EN ISO 12412-2:2004

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

HRN EN ISO 12567-1:2011

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

HRN EN 13829:2002

Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova

(ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)

ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama

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

Zakon o gradnji

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

Zakon o građevnim proizvodima

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

Zakon o energetskej učinkovitosti

(„Narodne novine“ broj 127/14)

Tehnički propis za prozore i vrata

(„Narodne novine“ broj 69/06)

Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju

("Narodne novine" broj 88/17)

Pravilnik o sustavnom gospodarenju energijom u javnom sektoru

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

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

("Narodne novine" broj 73/15)

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

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

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

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

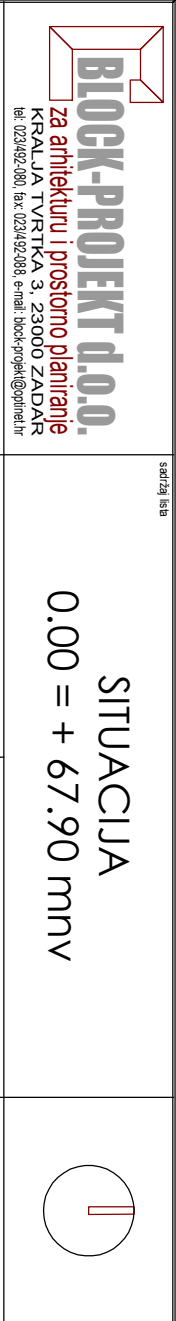
Meteorološki podaci – primjenjuju se od 1. siječnja 2016

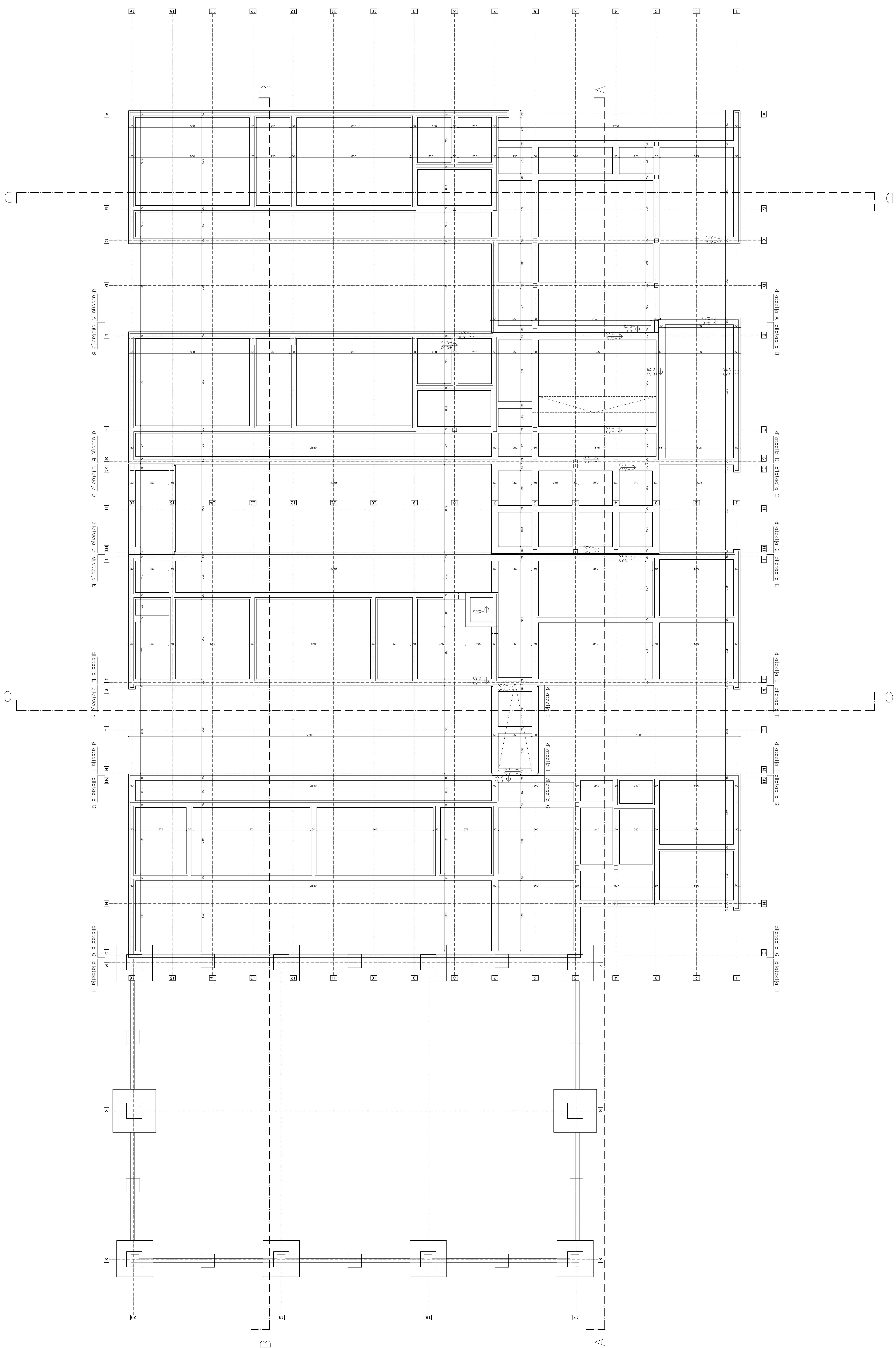
Metodologija provođenja energetskog pregleda građevina (kolovoz 2017)

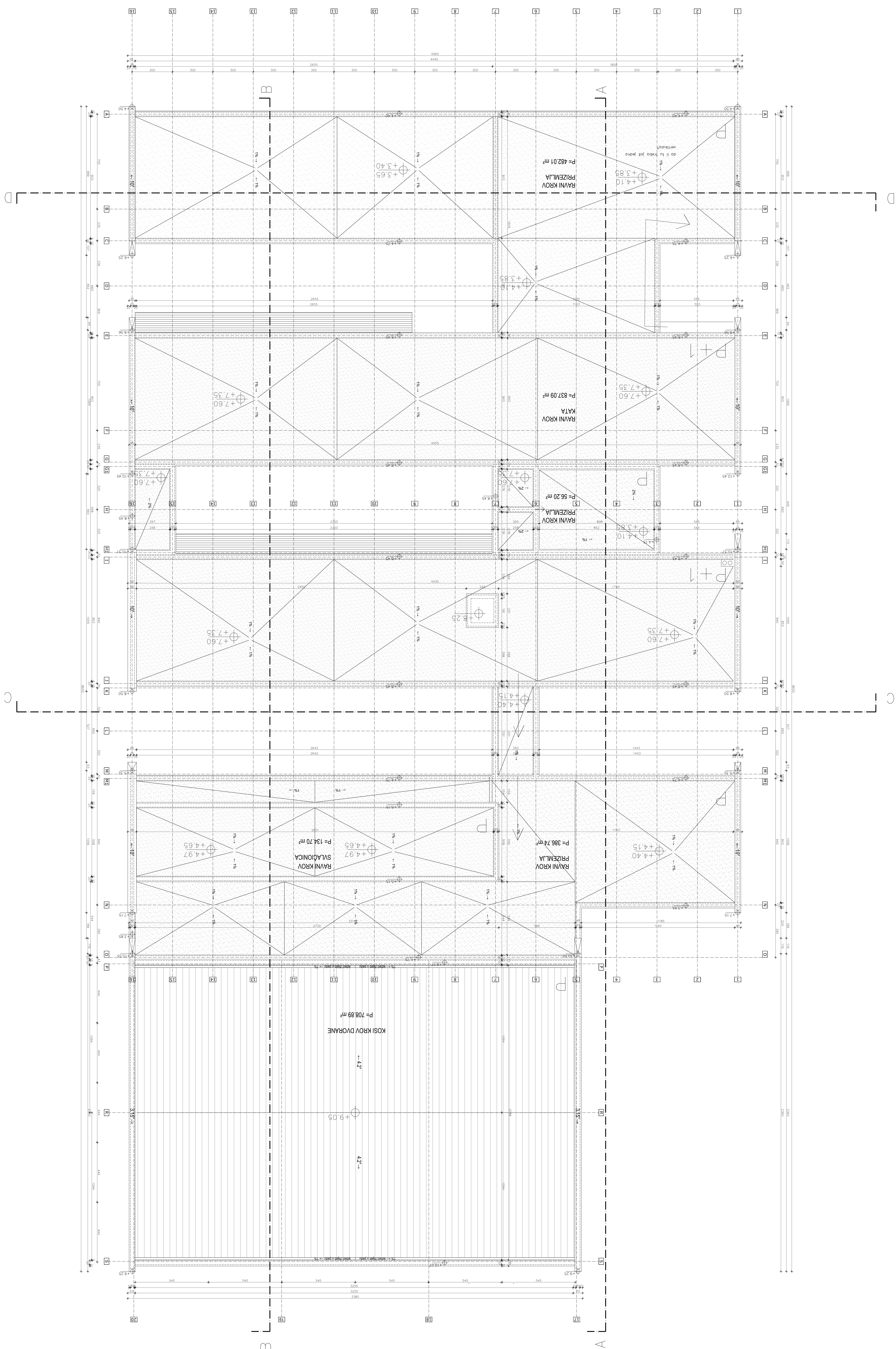
Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrada (objavljen 15. svibnja 2017. - u obveznoj primjeni od 30. rujna 2017.)

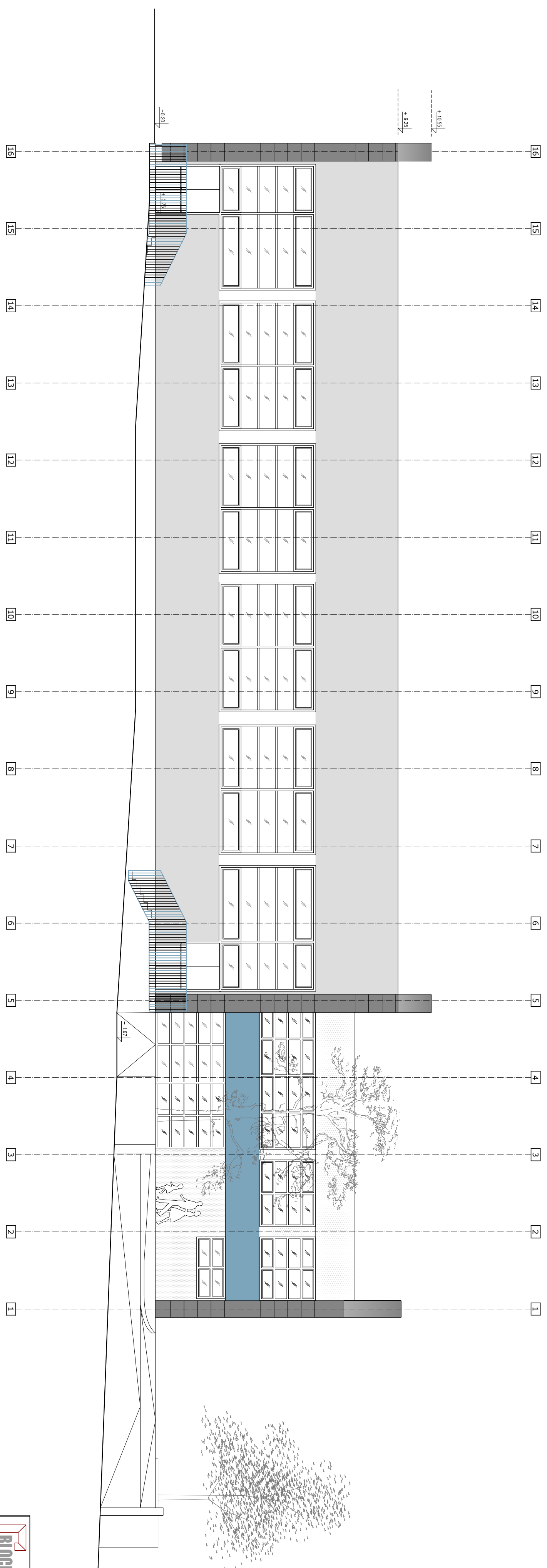
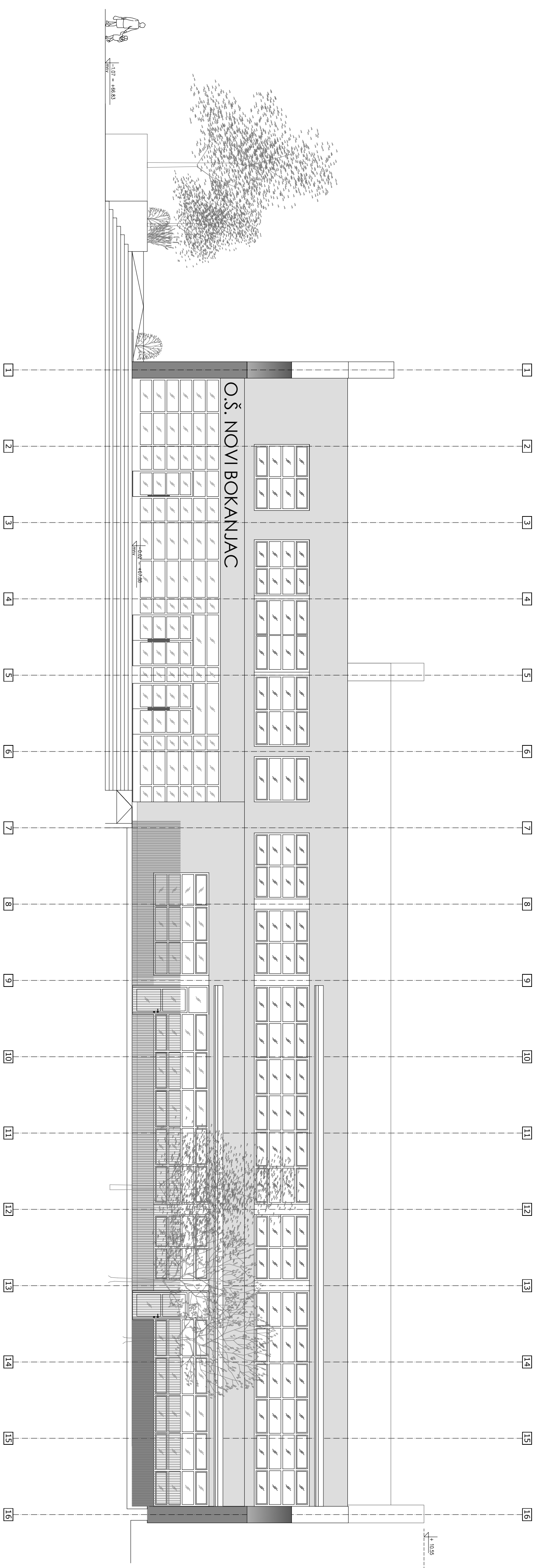
- Faktori primarne energije i emisija CO₂ (u primjeni od 30. rujna 2017.)
- Algoritam za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790
- Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama (Sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode)
- Algoritam za određivanje energetskih zahtjeva i učinkovitost termotehničkih sustava u zgradama (Sustavi kogeneracije, sustavi daljinskog grijanja, fotonaponski sustavi)
- Algoritam za određivanje energetske učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama (Energetski zahtjevi za rasvjetu)
- Algoritam za proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade

B.III. NACRTI

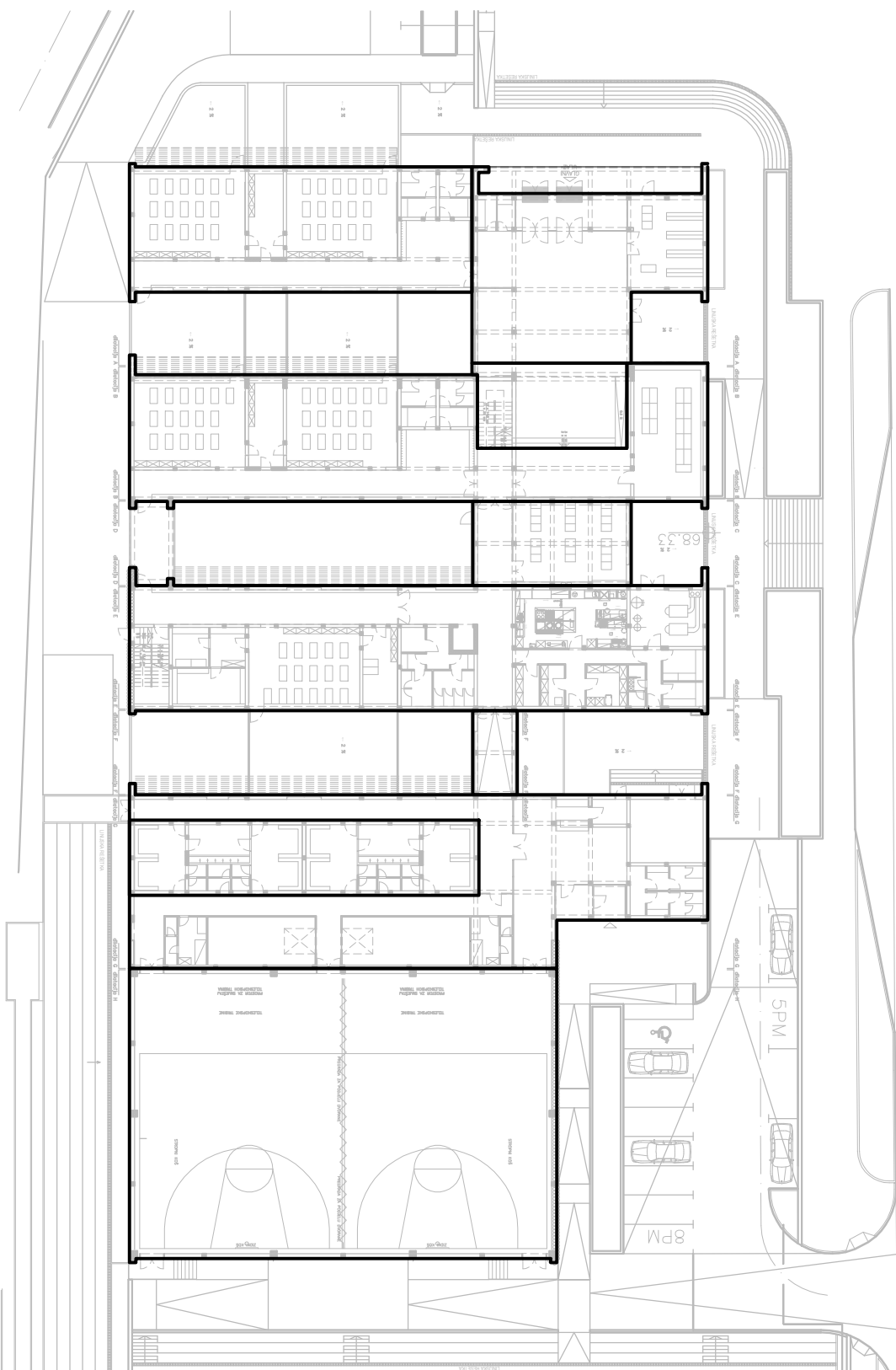




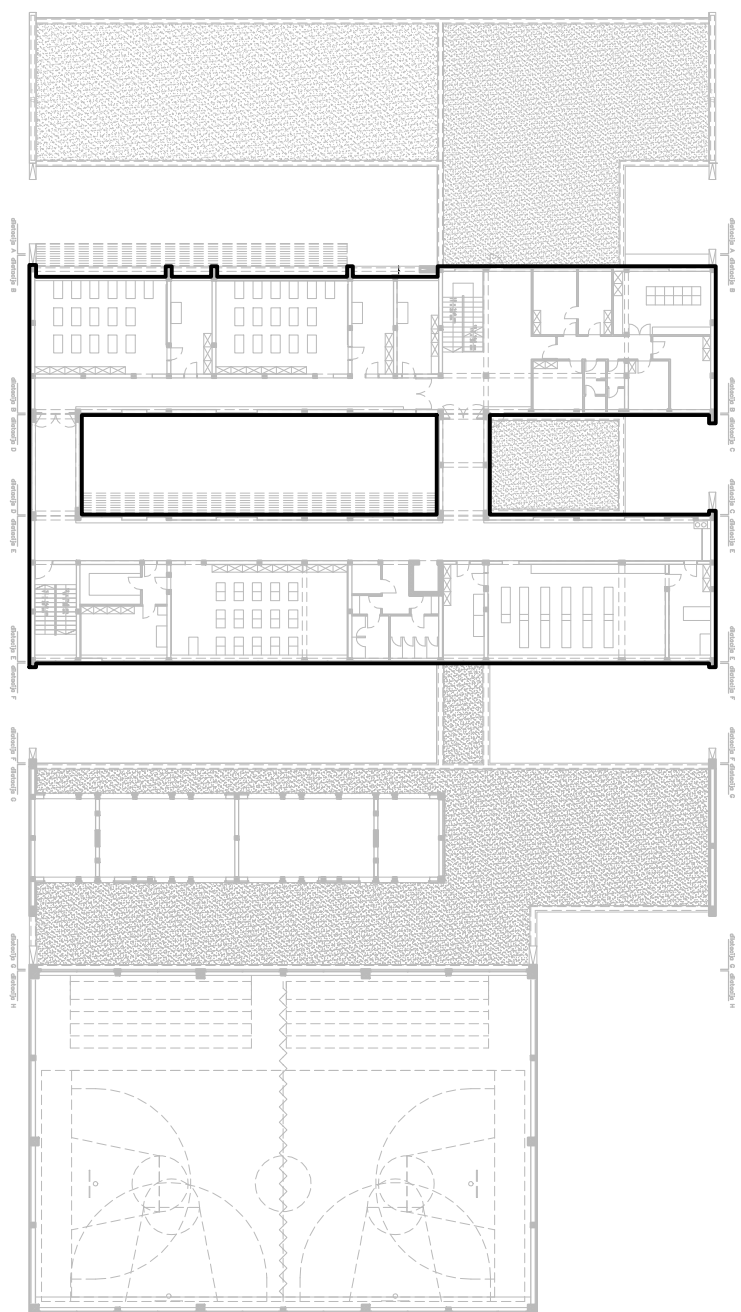


[illegible][illegible]

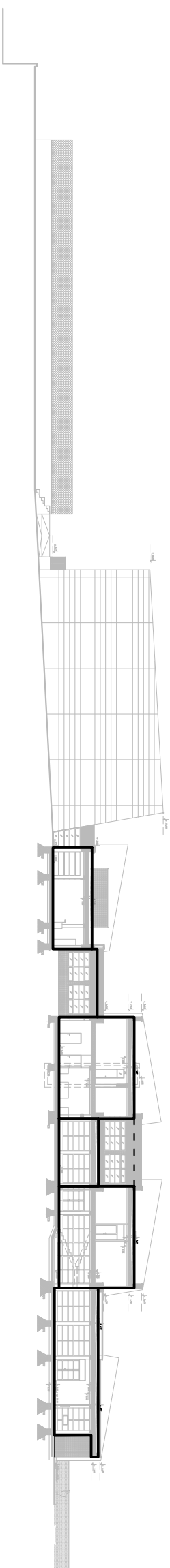
TLOCRT PRIZEMLJA



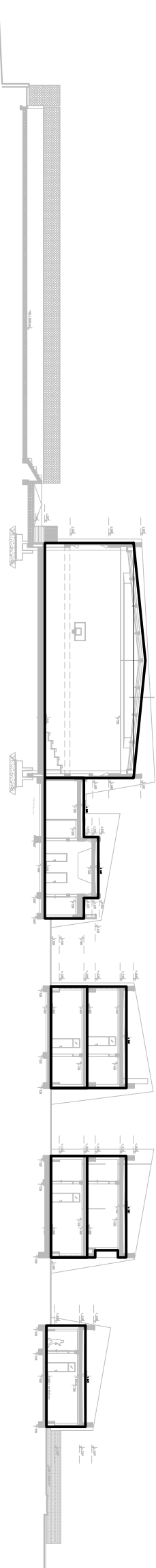
TLOCRT 1 KATA



PRESJEK A-A



PRESJEK B-B



	postori	bruto površina	koef.	GRAD. POVRŠINA*	visina	VOLUMEN**
PRIZEMLJE:						
	zatvoreni prostor prizemlja	216,25	1,00	216,25	4,25	919,06
	zatvoreni prostor prizemlja	79,20	1,00	79,20	3,95	312,84
	zatvoreni prostor prizemlja	785,20	1,00	785,20	3,8	2983,76
	zatvoreni prostor prizemlja	841,25	1,00	841,25	3,5	2944,38
	zatvoreni prostor prizemlja	162,10	1,00	162,10	5,2	842,92
	zatvoreni prostor prizemlja	766,40	1,00	766,40	8,6-9,75	7031,72
	otvoreni prostor prizemlja	36,50	0,00	0,00	1	36,50
PRIZEMLJE UKUPNO:		2886,90		2850,40		15071,18
PRVI KAT:						
	zatvoreni prostor kata	924,30	1,00	924,30	3,8	3512,34
PRVI KAT UKUPNO:		924,30		924,30		3512,34
BRUTO POVRŠINA ZGRADE [m ²]:		3811,20				
GRAD. BRUTO POVRŠINA ZGRADE [m ²]:				3774,70		
UKUPNO VOLUMEN [m ³]						18.583,52

DRUŠTVENA GRAĐEVINA – k.č.z. 782/1512

k.o. Bokanjac

ANALITIČKI ISKAZ IZRAČUNA MJERA GRADEVINE

M 1:500

[illegible]