

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 1
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

INVESTITOR: OPĆINA VIRJE
Ulica Đure Sudete 10, Virje
OIB: 80841894315

ZAHVAT: REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S
NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA

LOKACIJA: Virje
k.č.br. 8629/3, 8668/1 k.o. Virje

T.D.: 103/18_rev1

IZVEDBENI PROJEKT

PROJEKTANT:
Marijan Carek, dipl.ing.građ.

za Prostor **EKO** direktor:
Mladen Carek, mag.ing.aedif.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 2
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

SADRŽAJ:

1. Izjava projektanta o usklađenosti projekta s prostornim planom i odredbama važećih zakona i drugih propisa
2. Izjava projektanta o usklađenosti projekta sa standardima i dimenzijama borilišta
3. Izjava projektanta o usklađenosti projekta jednostavnih radova
4. Tehnički opis
5. Program kontrole i osiguranja kvalitete izvedenih radova
6. Procjena uštede energije
7. Grafički prilozi
 - SITUACIJA MJ 1:500
 - TLOCRT PRIZEMLJA – POSTOJEĆE STANJE MJ 1:150
 - TLOCRT TRIBINA – POSTOJEĆE STANJE MJ 1:150
 - PRESJEK A-A – POSTOJEĆE STANJE MJ 1:100
 - FASADE 1 – POSTOJEĆE STANJE MJ 1:150
 - FASADE 2 – POSTOJEĆE STANJE MJ 1:150
 - TLOCRT PRIZEMLJA – NOVO STANJE MJ 1:150
 - FASADE 1 – NOVO STANJE MJ 1:150
 - FASADE 2 – NOVO STANJE MJ 1:150

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 3
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

**IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOM,
POSEBNIM UVJETIMA I ODREDBAMA VAŽEĆIH ZAKONA I DRUGIH PROPISA**

Na temelju članka 70. Zakona o gradnji (N.N. broj. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24), projektant građevinskog projekta **Marijan Carek dipl.ing.građ.**, daje

IZJAVU PROJEKTANTA

**o usklađenosti projekta s prostornim planom, posebnim uvjetima i odredbama
važećih Zakona i drugih propisa**

da je Izvedbeni projekt izrađen po „Prostor **EKO**“ d.o.o. Bjelovar, broj TD 103/18_rev1, za:

PODNOŠITELJA ZAHTJEVA:

OPĆINA VIRJE
Đure Sudete 10, 48326 Virje
OIB: 80841894315

NAZIV ZAHVATA U PROSTORU:

**REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE
GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM
NOGOMETNOG IGRALIŠTA**

LOKACIJA ZAHVATA U PROSTORU:

Virje
k.č.br. 8629/3 k.o. Virje

Izrađen u skladu s:

- Podacima iz prostorno planske dokumentacije:
 - *Prostorni plan uređenja općine Virje ("Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije" broj 12/06, 5/09, 5/17, 5/18-pročišćeni tekst, 39/22, 4/23-pročišćeni tekst)-dalje u tekstu PPUO Virje.*
- Svom zakonskom regulativom i normama koji su sastavni dio Programa kontrole i osiguranja kakvoće izvedenih radova:

PRIMIJENJENI PROPISI I PRAVILNICI:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (N.N. 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Zakon o Državnom inspektoratu (NN 115/18, 117/21, 67/23)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 4
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21, 47/23)
- Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 30/23)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21, 142/23)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o sanitarnoj inspekciji (NN 113/08, 88/10)
- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20, 117/21, 114/22)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19, 118/20)
- Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN 79/07, 113/08, 43/09, 130/17, 114/18, 47/20, 134/20, 143/21)
- Zakon o sportu (141/22)
- HRN EN ISO9836:2011

- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20, 74/22, 155/23)
- Pravilnik o tehničkim dopuštjenjima za građevne proizvode (NN 103/08)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14, 72/20)
- Pravilnik o tehničkim dopuštjenjima za građevne proizvode (NN 103/08)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11, 118/19)
- Pravilnik o uvjetima za postupanje s otpadom (NN 123/97, 112/01, 23/07)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 81/20)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)
- Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN 110/01, 90/22)
- Pravilnik o održavanju cesta (NN 90/14, 3/21)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14, 98/19)
- Pravilnik o korištenju cestovnog zemljišta i obavljanju pratećih djelatnosti na javnoj cesti (NN 78/14, 43/20)
- Pravilnik o uporabi osobne zaštitne opreme (NN 5/21)
- Pravilnik o vrsti objekata namijenjenih za rad kod kojih inspekcija rada sudjeluje u postupku izdavanja građevnih dozvola i u tehničkim pregledima izgrađenih objekata (NN 48/97)
- Pravilnik o hrvatskim normama (NN 22/96)
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova i građevine (NN 75/13)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18)

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 5
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11)
- Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti ispitivanja vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda (NN 1/11, 9/20)
- Pravilnik uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11, 47/13)
- Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN 47/08)
- Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti materijala i predmeta koji dolaze u neposredan dodir s hranom (NN 125/09, 31/11)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/10, 29/13)
- Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala HRN EN 1610
- Uredba o standardu kakvoće voda (NN 96/19)
- Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)
- Uredba o uvjetima za postupanje s opasnim otpadom (NN 32/98, 23/07)
- UEFA Pravilnik o stadionskoj infrastrukturi, Izdanje 2025
- Pravilnik o terenima i objektima županijskog nogometnog saveza Koprivničko – križevačke županije, rujan 2022

- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 31/18, 104/19)

- Odredbama i zahtjevima sve važeće zakonske regulative koja zadire u navedenu problematiku

- Odredbama i zahtjevima za građevinu te da je usklađena s odredbama Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 67/23), uvjetima za provedbu zahvata u prostoru propisanim prostornim planom, posebnim propisima i posebnim uvjetima.

Projektant:
Marijan Carek, dipl.ing.građ.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 6
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA SA STANDARDIMA I DIMENZIJAMA BORILIŠTA

Projektant građevinskog projekta Marijan Carek, dipl.ing.građ., daje

IZJAVA br. 103/18_rev1

kojom se potvrđuje da je projekt T.D.: 103/18_rev1 za:

PODNOŠITELJA ZAHTJEVA:

OPĆINA VIRJE
Đure Sudete 10, 48326 Virje
OIB: 80841894315

NAZIV ZAHVATA U PROSTORU:

**REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE
GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM
NOGOMETNOG IGRALIŠTA**

LOKACIJA ZAHVATA U PROSTORU:

Virje
k.č.br. 8629/3 k.o. Virje

Izrađen u skladu sa standardima i dimenzija borilišta koje propisuje:

- UEFA Pravilnik o stadionskoj infrastrukturi, Izdanje 2025
 - U članku 5., stavku 5.1. UEFA Pravilnika o stadionskoj infrastrukturi propisane su dimenzije nogometnog terena gdje je navedeno da dužina istoga iznosi od 100 m – 105 m a širina od 64 m – 68 m.
Predmetno igralište je dimenzija 65 m x 100 m čime je zadovoljen uvjet iz prethodno navedenog članka.
- Pravilnik o terenima i objektima županijskog nogometnog saveza Koprivničko – križevačke županije, rujan 2022
 - U članku 9., Pravilnika o terenima i objektima županijskog nogometnog saveza Koprivničko – križevačke županije propisane su dimenzije iscrtanog nogometnog terena gdje je navedeno da dužina istoga iznosi od 100 m – 105 m a širina od 64 m – 68 m.
Predmetno igralište je neto dimenzija 65 m x 100 m čime je zadovoljen uvjet iz prethodno navedenog članka.
 - Člankom 9., Pravilnika o terenima i objektima županijskog nogometnog saveza Koprivničko – križevačke županije navedeno je da razmak uzdužnih linija od ograde mora biti minimalno 2 metra na strani drugog pomoćnog suca, odnosno minimalno 3 metra na strani prvog pomoćnog suca.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 7
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Uzdužne linije predmetnog igrališta su od ograde udaljene 3 metra na strani drugog pomoćnog suca te 3,80 metara na strani prvog pomoćnog suca čime je zadovoljen uvjet iz prethodno navedenog članka.

- Člankom 9., Pravilnika o terenima i objektima županijskog nogometnog saveze Koprivničko – križevačke županije navedeno je da je razmak poprečnih linija iza gola minimalno 3 metra sa svake strane s mogućnošću suženja prema kornerima do 1,50 m.
Poprečne linije predmetnog igrališta udaljene su 3,20 metara na južnoj strani čime gola te 4,50 m metara na sjevernoj strani iza gola te imaju mogućnosz suženja prema kornerima do 1,50m čime je zadovoljen uvjet iz navedenog članka.

Projektant:
Marijan Carek, dipl.ing.građ.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 8
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA JEDNOSTAVNIH RADOVA

Projektant građevinskog projekta Marijan Carek, dipl.ing.građ., daje

IZJAVA br. 103/18_rev1

kojom se potvrđuje da je projekt T.D.: 103/18_rev1 za:

PODNOŠITELJA ZAHTJEVA:

OPĆINA VIRJE
Đure Sudete 10, 48326 Virje
OIB: 80841894315

NAZIV ZAHVATA U PROSTORU:

**REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE
GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM
NOGOMETNOG IGRALIŠTA**

LOKACIJA ZAHVATA U PROSTORU:

Virje
k.č.br. 8629/3 k.o. Virje

može provesti bez građevinske dozvole i da je isti u skladu s Prostornim planom uređenja Općine Virje

te da je projekt usklađen s odredbama sljedećih Zakona i drugih propisa:

ZAKONI

- Zakon o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
- Zakon o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
- Zakon o sportu (NN 141/22)

PRAVILNICI:

- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (N.N. br. 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20, 74/22, 155/23)

Projektant:
Marijan Carek, dipl.ing.građ.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 9
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

INVESTITOR: OPĆINA VIRJE
Ulica Đure Sudete 10, Virje
OIB: 80841894315

ZAHVAT: REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S
NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA

LOKACIJA: Virje
k.č.br. 8629/3 k.o. Virje

T.D.: 103/18_rev1

4. TEHNIČKI OPIS

PROJEKTANT:
Marija Carek, dipl.ing.građ.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 10
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

TEHNIČKI OPIS

UVOD

Naručitelj Općina Virje planira rekonstrukciju i obnovu sportske građevine s navodnjavanjem nogometnog igrališta za nogometni klub "Podravac" Virje. Na lokaciji postojećeg nogometnog igrališta planira se rekonstrukcija i obnova sportske građevine i nogometnog igrališta sa izvedbom sustava navodnjavanja.

LOKACIJA

Namjeravani zahvat nalazi se na postojećoj građevnoj čestici k.č.br. 8629/3 k.o. Virje. Građevna čestica se nalazi u građevinskom području. Važeći prostorni plan s kojim je zahvat u prostoru usklađen je:

- Prostorni plan uređenja općine Virje ("Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije" broj 12/06, 5/09, 5/17, 5/18-pročišćeni tekst, 39/22, 4/23-pročišćeni tekst)-dalje u tekstu PPUO Virje.

Teren je ravan.

Površina građevne čestice je 7.728,00 m².

OPIS NAMJERAVANOG ZAHVATA U PROSTORU

Planirana je izvedbe rekonstrukcije i obnove sportske građevine te rekonstrukcije postojećeg nogometnog igrališta u vidu izvedbe sustava navodnjavanja. Ugradit će se sustav automatskog navodnjavanja sa regulatorom protoka, sa svom potrebnom opremom.

POSTOJEĆE STANJE OBJEKTA

Postojeća zgrada je tlocrtnih dimenzija 38,90 x 9,10 m, maksimalne visine do vijenca 8,17 m.

Ukupna površina zgrade je:

Bruto površina: Prizemlje: 329,96 m²
 Tribine: 17,35 m²

Neto površina: Prizemlje zatvoreni prostor: 263,03 m²
 Prizemlje otvoreni prostor: 42,25 m²
 Tribine zatvoreni prostor: 16,47 m²
 Tribine otvoreni prostor: 349,25 m²

Unutar zgrade u prizemlju se nalaze prostorije za potrebe NK "Podravac" Virje – svlačionice sa tuševima, te ostale popratne prostorije, dok se iznad prizemlja nalaze natkrivene tribine. Ukupne tlocrtno dimenzije zgrade su 38,90 x 9,10 m, maksimalne visine do vijenca 8,17 m.

Vertikalnu nosivu konstrukciju postojećeg objekta čine vanjski i unutarnji nosivi zidovi od šuplje blok opeke, različitih debljina povezani AB elementima, dok je stropna konstrukcija AB ploča. Krovna konstrukcija je izvedena od čeličnih rešetki, a pokrov od lima. Vanjska stolarija izvedena je od PVC-a, a unutarnja je drvena. Podovi su izvedeni od keramičkih pločica.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 11
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

ADAPTACIJA OBJEKTA

S obzirom da su unutar klupskih prostorija – svlačionica i tuševa, stare i dotrajale vodovodne instalacije i keramičke pločice, postojeće pločice i instalacije će se zamijeniti sa novima. U nekim prostorijama će se postaviti samo nove podne pločice, a u nekima gdje su zidovi vidno oštećeni od vlage će se zamijeniti i podne i zidne pločice. Također će se ugraditi i nove mješalice za tuševe.

Unutar zgrade se nalazi i WC za posjetitelje koji je u lošem stanju, te će se i on kompletno rekonstruirati i pregraditi tako da se dobiju dva zasebna WC-a – jedan muški, i jedan invalidski i ženski. Kako bi se omogućio pristup u nove sanitarne čvorove probit će se dva nova otvora za vrata u vanjskom zidu.

Sa vanjske strane zgrade izvodi se termo fasada kako bi se poboljšala toplinska izolacija zgrade.

POSTOJEĆE STANJE NOGOMETNOG TERENA (IGRALIŠTA)

Postojeće nogometno igralište, s prirodnom travom, je pravilnog tlocrtnog oblika bruto dimenzija 72 x 107 m, te je ograđeno ogradom. Tlocrtna bruto površina iznosi cca 7.704,00 m².

Unutar navedene bruto dimenzije, iscrtano je nogometno igralište neto dimenzija 65 x 100 m.

Trenutno se NK "Podravac" Virje natječe u 1. rangu županijskog nogometa, međutim predmetno igralište zadovoljava uvjete za natjecanje i u višem rangu što uključuje nacionalni rang natjecanja.

Uzdružne linije predmetnog igrališta su od ograde udaljene 3 metra na strani drugog pomoćnog suca te 3,80 metara na strani prvog pomoćnog suca.

Poprečne linije predmetnog igrališta udaljene su 3,20 metara na južnoj strani čime gola te 4,50 metara na sjevernoj strani iza gola te imaju mogućnost suženja prema kornerima do 1,50 m.

NAVODNJAVANJE IGRALIŠTA

U svrhu održavanja nogometnog terena predviđa se ugradnja sustava za navodnjavanje nogometnog igrališta. Sustav za navodnjavanje sastoji se od 24 rotora i 12 ventila raspoređenih tako da se osigura ravnomjerno pokrivanje i optimalna vlažnost travnjaka. Hidraulični uvjeti potrebni za ispravan rad sustava su protok vode jednak ili veći od 6 m³/h, i radni pritisak jednak ili veći od 5,5 bara. Opskrba sustava vodom osigurava se putem postojećeg bunara, koji zadovoljava svojim kapacitetom. Sustavom navodnjavanja upravlja se pomoću kontrolne opreme kao što su mjerač vremena za vodu ili malo računalo. Kontrolna oprema omogućava postavljanje trajanja navodnjavanja, čime se postiže optimalna potrošnja vode i održavanje ujednačene kvalitete travnjaka za potrebe sportskih aktivnosti. Kontrolna oprema biti će smještena unutar zgrade – sportske građevine.

SANACIJA I PLANIRANJE OKOLIŠA

Nakon izvedbe svih radova potrebno je izvesti čišćenje slobodne površine čestice od alata, materijala, šute i ostalog, te planiranje i zatravljivanje okolnog terena oštećenog prilikom izvođenja radova na predmetnom projektu.

SANITARNI UREĐAJI

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 12
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Predviđeni su sanitarni uređaji, armature i sanitarna galanterija od prvoklasne kvalitete. Umivaonici, WC školjke i pisoari predviđeni su iz prvoklasne sanitarne keramike, sve prema odabiru investitora.

Svi relevantni uređaji za vodu koji će se instalirati (tuševi s mješalicom, slavine, ispusni ventili pisoara i sl.) moraju biti svrstani u prva 2 razreda potrošnje vode EU vodne oznake EU Water Label.

OPIS ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE

Projektirane građevine moraju biti izgrađene na način da tijekom svog trajanja ispunjavaju temeljne zahtjeve za građevinu te druge zahtjeve, odnosno uvjete propisane Zakonom o gradnji (N.N. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) i posebnim propisima koji utječu na ispunjavanje temeljnog zahtjeva za građevinu ili na drugi način uvjetuju gradnju građevina ili utječu na građevne i druge proizvode koji se ugrađuju u građevinu.

Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u građevinu moraju ispunjavati zahtjeve propisane Zakonom o gradnji (N.N. br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) i posebnih propisa navedenih u ovoj dokumentaciji.

Temeljni zahtjevi za građevinu su:

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.

Mehanička otpornost i stabilnost

Građevina je projektirana i mora biti 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.

Prije ugrađivanja slojeva prometne površine potrebno je ispitati pojedine slojeve te zadovoljiti stupanj zbijenosti i nosivosti prema normalnom poprečnom presjeku.

Sigurnost u slučaju požara

Predmetna prometna površina ne predstavljaju posebnu opasnost, no potrebno je da se građevina u potpunosti uklopi u protupožarnu zaštitu te da se u potpunosti primjene navodi iz Prikaza zaštite od požara.

Za vrijeme korištenja prometnih površina ne postoji nikakva opasnost od izbijanja požara. Potrebno je radove izvoditi od za to osposobljenih radnika, koristeći propisanu zaštitnu opremu.

Mehanizacija: Alati moraju biti ispravni, te posjedovati dokumentaciju o ispravnosti.

U projektu je dat prikaz potrebnih elemenata preko situacije i poprečnih presjeka što čini dio sustava mjera i organizacije zaštite od požara u domeni u kojoj se odnosi.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 13
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Prometne površine projektirane su tako da se omogući pristup vozilima i za požarne potrebe.

Higijena, zdravlje i okoliš

Građevina je projektirana i mora biti 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 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.

Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe

Građevina je projektirana i mora biti 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. Također, građevina je projektirana i mora biti izgrađena tako da se vodi računa o pristupačnosti i uporabi od strane osoba smanjene pokretljivosti.

Zaštita od buke

Građevina je projektirana i mora biti 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.

Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Građevina mora biti izgrađena tako da količina energije koju zahtijevaju ostane 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.

Održiva uporaba prirodnih izvora

Građevina je projektirana i mora biti izgrađena 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.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 14
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Ispitivanje određenih dijelova građevine

Ispitivanje određenih dijelova građevine u svrhu provjere, odnosno dokazivanja temeljnih zahtjeva za građevinu i/ili drugih zahtjeva, odnosno uvjeta, predviđeno glavnim projektom ili izvješćem o obavljenoj kontroli projekta, te prethodna istraživanja od važnosti za projektiranje, građenje i uporabu određene građevine potreban je osigurati investitor.

Investitor je poslove ispitivanja, dokazivanja, odnosno prethodno nabrojana istraživanja dužan je povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje istih na temelju posebnog zakona.

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

Projektirani vijek uporabe predmetne građevine procjenjuje se na minimalno 10 godina, jer se predviđa solidna ili srednja izrada, te dobro održavanje u uporabi. Da bi predmetna građevina bila dobro održavana i njezin vijek trajanja što duži investitor je dužan nakon gradnje objekt stalno održavati sukladnom njoj namjeni uz poduzimanje hitnih i nužnih popravaka.

Uvjeti za održavanje projektiranog dijela građevine propisani su Pravilnikom o održavanju građevina (NN 122/14, 98/19). Njime su propisani uvjeti za održavanje i unaprijeđivanje temeljnih zahtjeva za građevinu, energetske svojstava zgrada te nesmetanog pristupa i kretanja u građevini, kao i način ispunjavanja i dokumentiranja navedenih zahtjeva i svojstava. Održavanje građevine podrazumijeva redovite preglede, izvanredne preglede, izvođenje radova na građevini odnosno njezinim dijelovima te vođenje i čuvanje dokumentacije, a provodi se isključivo na postojećoj građevini. Na održavanje se primjenjuju i odredbe posebnih propisa donesenih u skladu sa Zakonom o gradnji. Dokumentaciju o ispunjavanju obveze održavanja građevine odnosno unaprijeđivanja ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu, energetske svojstava zgrada te nesmetanog pristupa i kretanja u građevini, dužan je čuvati vlasnik građevine za cjelokupno vrijeme trajanja građevine. Osim navedenog, vlasnik građevine dužan je unaprijeđivati ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu, energetske svojstava zgrada te nesmetani pristup i kretanje u građevini ako je to propisano posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji ili ako je propisano posebnim zakonom.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 15
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

INVESTITOR: OPĆINA VIRJE
Ulica Đure Sudete 10, Virje
OIB: 80841894315

ZAHVAT: REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S
NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA

LOKACIJA: Virje
k.č.br. 8629/3, k.o. Virje

T.D.: 103/18_rev1

5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE IZVEDENIH RADOVA

PROJEKTANT:
Marijan Carek, dipl.ing.građ.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 16
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

OPĆENITO:

Svaka građevina mora biti pouzdana u cjelini kao i u svakom dijelu i elementu. Pouzdanost građevine očituje se u tome da izdrži sva predviđena djelovanja koja se javljaju pri normalnoj upotrebi te da zadrži odgovarajuća svojstva u vremenu trajanja.

Da bi izvedena građevina ispunila spomenute uvjete mora biti izvedena od proizvoda i materijala čija je kvaliteta dokazana odgovarajućim kontrolama i ispitivanjima. Građevinski proizvod i opremu za koje nije pribavljen odgovarajući propis ili hrvatska norma mogu se upotrijebiti samo ako se za njih dobije potvrda ovlaštene institucije za certifikaciju, ili da se primjene norme drugih država (npr.DIN norme).

U svrhu osiguranja kvalitete izvedenih radova u nastavku dajemo pregled važećih propisa s osnovnim naznakama kontrole upotrijebljenih materijala i preporukama iz projekta. Kod realizacije projekta izvoditelj je dužan u svemu pridržavati se odobrenog projekta.

Izvoditelj treba projektirane elemente usporediti sa stanjem i situacijom na gradilištu, te moguće nejasnoće raspraviti s nadzornim inženjerom. Izmjene i dopune mogu se izvršiti prema mogućnostima u projektu ili uz suglasnost projektanta i nadzornog inženjera. Prije početka radova trebaju biti prikupljene sve suglasnosti od komunalnih organizacija u svezi sa položajem podzemnih i nadzemnih instalacija, građevina i vodova kako bi se na vrijeme uskladila i sinhronizirala izgradnja, a radovi obnašali sigurno, bez nepotrebnog oštećenja i zastoja. U pogledu prometne sigurnosti i priključivanja na prometnu mrežu, projekt i izvođenje mora odobriti organizacija koja održava cestovnu mrežu.

1. Projektirane površine i instalacije izvode se prema projektnoj dokumentaciji čiji je prilog ovaj program kontrole i osiguranja kakvoće.
2. Sastavni dijelovi projektne dokumentacije su:
 - Program kontrole i osiguranja izvedenih radova
 - Tehnički opis
 - Nacrti
3. Naručilac odabire izvoditelja koji izvodi kompletne ili samo pojedine radove. Investitor i voditelj sklapaju "Ugovor o građenju".
4. Sav materijal za izvedbu radova prema ovom ugovoru dužan je dobiti izvođač prema specifikaciji materijala navedenoj u projektnoj dokumentaciji, a u skladu sa važećim zakonskim propisima.
5. Za sav ugrađeni materijal moraju se dostaviti odgovarajući atesti i certifikati kojima se dokazuje kvaliteta ugrađenog materijala i opreme.
6. Naručilac odabire i imenuje nadzornog inženjera i o tome pismeno obavještava izvoditelja radova.
7. Izvođač je dužan svog ovlaštenog predstavnika - Rukovodioca radova - imenovati prije početka radova i o tome obavijestiti Naručioca.
8. Naručilac se obavezuje da će osobe ovlaštene za nadzor nad izvedbom radova, osim zakonom predviđenih aktivnosti, po potrebi kao i na poziv Izvođača radova, obilaziti radilište s Rukovodiocem radova te zajednički rješavati probleme.
9. Sve probleme ugovorenih radova Naručilac će riješiti sa izvođačem preko osoba ovlaštenih za vršenje nadzora.
10. U provođenju nadzora Nadzorni inženjer je dužan voditi računa da se gradi u skladu s građevinskom dozvolom i ovim Zakonom te da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 17
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

- opreme u skladu sa Zahtjevima projektanta, te da je kvaliteta dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima. Nadzorni inženjer izrađuje završno izvješće o izvedbi građevine.
11. Izvođač se obavezuje da će redovito upisivati u montažni dnevnik sve potrebne podatke koje je dužan upisivati i da će osobi ovlaštenoj za vršenje nadzora omogućiti svakodnevni uvid u montažni dnevnik.
 12. Osobe ovlaštene za vršenje nadzora dužne su redovito potpisivati dnevnik o izvršenim radovima.
 13. Obavijest o završetku radova izvođač je dužan dostaviti pismeno naručiocu.
 14. Po završetku ugovorenih radova, a prije početka korištenja, odnosno stavljanja u pogon kanalizacije, naručilac je dužan zatražiti tehnički pregled izvedenih radova u svrhu utvrđivanja njihove tehničke ispravnosti.
 15. Troškove tehničkog pregleda snosi naručilac .
 16. Sve garantne listove, ateste i certifikate materijala i opreme, zajedno sa svim potrebnim uputstvima za uporabu i održavanje izvedene instalacije izvođač je dužan dostaviti naručiocu prije izvršenja tehničkog pregleda.
 17. Poslije tehničkog pregleda izvršit će se primopredaja izvedenih radova između izvođača i naručioca i to u najkraćem roku.
 18. Izvedena kanalizacija može se koristiti, odnosno staviti u pogon, tek kada nadležno tijelo graditeljstva izda odobrenje za njihovu uporabu.
 19. Primopredaja radova između izvođača i naručioca obuhvaća utvrđivanje opsega izvedenih radova te konačni obračun radova.
 20. Za kvalitetu izvedenih radova izvođač jamči dvije godine od dana izvršenog tehničkog prijema, a za ugrađenu opremu prema garantnom listu proizvođača. Minimalni garantni rok za ugrađenu opremu iznosi šest mjeseci od dana izvršenog tehničkog prijema.
 21. U garantiranom roku izvođač je dužan o svom trošku otkloniti sve nedostatke izazvane nesolidnom izvedbom ili upotrebom nekvalitetnog materijala.
 22. Izvođač ne odgovara za kvarove nastale nasilnim oštećenjem ili nestručnim korištenjem instalacije.
 23. Ako naručilac bez pismene dozvole izvođača upotrijebi i koristi izvedenu instalaciju prije tehničkog prijema, smatra se time da je naručilac preuzeo kvalitativno i kvantitativno u punom opsegu cjelokupnu izvedenu instalaciju.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 18
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

OPĆI UVJETI IZVOĐENJA

U koliko se prilikom izvođenja radova na građevini koriste javni putovi, moraju sa za vrijeme izvedbe istih održavati, a nakon dovršetka radova dovesti u prvobitno stanje.

Izvoditelj radova dužan je u dogovoru s korisnikom odnosno vlasnikom podzemnih instalacija na prostoru izvođenja radova pribaviti katastar svih instalacija te ih na terenu obilježiti. Eventualno premještanje instalacija mora se dogovoriti s korisnikom odnosno vlasnikom instalacija.

Izvoditelju radova prema projektnoj dokumentaciji data je određena širina za građenje građevine. Eventualna promjena širina građenja mora se dogovoriti s nadzornim inženjerom investitora.

Sve potrebne mjere za potrebe osiguranja prometa (ograničenje i zatvaranje prometa, osvjetljenje, signalni uređaji itd.) moraju se u skladu s odgovarajućim propisima osigurati i provoditi za vrijeme trajanja i prekida izvedbe. Sve troškove potrebno je ukalkulirati u cijenu uređenja gradilišta u koliko u troškovniku ne postoji posebna stavka za osiguranje prometa.

Eventualno osiguranje gradilišta od oborinske vode, izvoditelj radova mora ukalkulirati u ukupnu cijenu koštanja. Podzemne vode potrebno je prema potrebi sniziti u dogovoru s nadzornim inženjerom investitora kao i mjesto, opseg, način i trajanje snižavanja. Troškovi ostvareni prepumpavanjem vode utvrđuju se dnevno zajedno s nadzornim inženjerom investitora.

Investitor ima pravo, ako ocijeni da bi kvaliteta izvedbe bila ugrožena (visoka voda, snijeg, mraz i sl.) obustaviti radove.

INVESTITOR

Dužnosti Investitora su da se između ostalog brine :

- prije ustupanju izrade projektne dokumentacije dužan je utvrditi projektni zadatak.
- nakon što je izrađena projektna dokumentacija, a prije izvođenja radova dužan je provjeriti da li je projektna dokumentacija izrađena u skladu s projektnim zadatkom i s odredbama Zakona o građenju.
- izvedbenu dokumentaciju prema kojoj je izrađena građevina s ucrtanim izmjenama i dopunama, dužan je čuvati za sve vrijeme dok građevina postoji.
- prije izvedbe građevine potrebno je ishoditi uvjete o građenju i sve potrebne suglasnosti.
- da izvođača radova uvede u posao
- izvođenje radova ili dijela radova na građevini može se ustupiti samo poduzeću koje je registrirano za obavljanje te djelatnosti.
- osigurati geodetsko snimanje položaja građevine na način određen Zakonom o građenju.
- osigurati stalni nadzor nad izvedbom građevine, a naročito da li se radovi izvode u skladu s građevinskom dozvolom, odobreno projektnoj dokumentaciji i u skladu s hrvatskim normama prema kojima se dokazuje stabilnost i sigurnost građevine.
- da ako u građenju sudjeluju dva ili više izvoditelja imenuje izvoditelja odgovornog za međusobno usklađivanje radova.
- da ishodi izmjene i dopune građevinske dozvole u koliko tijekom građenja namjerava na građevini izvršiti izmjene i dopune kojima se može utjecati na bilo koje tehničko svojstvo građevine prema Zakonu o građenju.
- da osigura stalni nadzor nad izgradnjom, a naročito da se radovi izvode u skladu sa građevinskom dozvolom projektnom dokumentacijom te propisima i tehničkim normativima s kojima se dokazuje stabilnost i sigurnost objekta.
- da za privremeno zauzeto zemljište za potrebe gradilišta investitor ili izvoditelj radova postupa prema odredbama važećih Zakona.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 19
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

- da se privremeno zauzimanje javni prometnih površina za potrebe gradilišta investitor ili izvoditelj radova ishode odobrenje nadležnog tijela općine ili grada.
- da kopije građevinskog dnevnika čuva trajno.

IZVODITELJ RADOVA

Dužan je između ostaloga da:

- imenuje voditelja građenja s odgovarajućom stručnom spremom i praksom koji će rukovoditi građenjem u skladu sa Zakonom o građenju.
- na gradilištu vodi građevinski dnevnik i drugu dokumentaciju koja se s važećim zakonima i propisima mora voditi i držati na gradilištu.
- vodi knjigu nadzora u koju će ovlašteni djelatnici i inspekcija upisivati svoje odluke.
- pravodobno prouči projektnu dokumentaciju na temelju koje se izvode ugovoreni radovi i na vrijeme zatraži od investitora objašnjenje o nedovoljno jasnim pojedinostima.
- izvoditi radove prema važećim propisima i hrvatskim normama, te pridržavati se projektne dokumentacije koja je sastavni dio građevinske dozvole.
- kvalitetu radova i materijala dokumentirati određenim ispitivanjima koja su propisana zakonima i normama.
- pravovremeno poduzimati mjere za stabilnost rova, opreme, materijala, sigurnost radnika, prometa i susjednih građevina.
- prije početka na iskopu zemljanih radova i uvijek poslije vremenskih nepogoda (poplava, mraz i sl.), rukovoditelj radova mora pregledati stanje radova i po potrebi poduzeti zaštitne mjere protiv opasnosti od obrušavanja bočnih strana iskopa.
- iskopani materijal iz građevinske jame mora se odbacivati na odstojanje od ruba iskopa tako da ne postoji mogućnost obrušavanja tog materijala u građevinsku jamu i da ugrožava stabilnost pokosa iskopa. Isto tako prilikom strojnog iskopa zemlje rubovi pokosa ne smiju se opterećivati do te mjere da ugroze stabilnost strojeva odnosno pokosa.
- svako potkopavanje tla u građevinskoj jami i na mjestima izgradnje građevine je zabranjeno.
- ako se iskop zemlje vrši na mjestima gdje postoje podzemne instalacije, iskop se mora vršiti po uputstvima nadzorne stručne osobe u čiju nadležnost instalacije pripadaju. Ako se u tijeku iskopa naiđe na instalacije, radovi se moraju obustaviti dok se osigura nadzor korisnika odnosno vlasnika instalacija.
- izvoditelju radova ostavljena je na raspolaganju samo propisana širina građenja. Za veću širinu građenja potrebno je dobiti pismenu suglasnost investitora.
- obavijestiti nadzornog inženjera investitora kao i nadležna tijela o početku građenja.
- bez odlaganja upozoriti investitora na nedostatke koje zapazi u projektnoj dokumentaciji prilikom izvođenja.
- nakon pismene obavijesti investitora o prihvaćanju ponude za izvođenje, izvoditelj radova u suradnji sa investitorom razrađuje dinamiku izvođenja.
- za sve naknadne radove koji nisu obuhvaćeni troškovnikom izvoditelj radova dužan je dostaviti nadzornom inženjeru investitora odgovarajuću kalkulaciju cijena na nivou koji se može kontrolirati.
- zajedno sa nadzorom inženjerom te nadležnim tijelima utvrditi mjesto deponiranja viška materijala iz iskopa.
- ovisno o vremenskim prilikama (radovi zimi i sl.) u dogovora sa investitorom radove djelomično ili potpuno obustaviti i poduzeti odgovarajuće mjere na zaštiti gradilišta, ljudi i građevine.
- prije davanja ponude informirati se o svim lokalnim prilikama (prilazni putovi, podzemna voda) na budućem gradilištu te ih ukalkulirati u jedinične cijene.
- za eventualne izmjene u projektnoj dokumentaciji mora dobiti suglasnost od nadzornog inženjera investitora i projektanta.
- prije izvođenja radova mora projektnu dokumentaciju proučiti i provjeriti navedene količine u troškovniku.
- odgovoran je za kvalitetu svih radova na građevini.
- radni prostor, ograde, voćnjake i sl. čuvati od oštećenja.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 20
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

- građevinski materijal propisno transportirati, uskladištiti i čuvati od oštećenja i propadanja.
- izvedenu građevinu ili dio građevine koji se treba zatrpiti, ne smije se zatrpavati prije preuzimanja od nadzornog inženjera te upisa u građevinski dnevnik.
- u građevinski dnevnik upisuje sve podatke koji mogu imati utjecaja na stabilnost, sigurnost i kvalitetu građevine kao na primjer: pregled temeljnih jama odnosno podloga prije nastavka radova, pregled oplata i armatura prije betoniranja, uzimanja uzoraka materijala za atestiranje kao i sve radnje s kojima se dokazuje pouzdanost i stabilnost građevine
- za konačno preuzimanje građevine treba sastaviti zapisnik koji potpisuje izvoditelj radova i nadzorni inženjer investitora.
- nakon završnih radova ukloniti s gradilišta preostali materijal, opremu i sredstva za rad te privremene građevine što su sagrađene za vrijeme izvođenja radova, te očistiti građevinu i gradilište.
- građenje građevine ili dijela građevine može pristupiti samo ako je registriran za obavljanje te djelatnosti

NADZORNI INŽENJER

Poslove stručnog nadzora nad građevinom u ime investitora može obavljati samo pravna osoba registrirana za obavljanje poslova nadzora. Nadzorni inženjer može biti samo osoba koja ispunjava u pogledu stručne spremlje i radnog iskustva uvjete iz Zakona o građenju.

U provođenju stručnog nadzora, nadzorni inženjer između ostaloga dužan je voditi računa da:

- se gradi u skladu s građevinskom dozvolom i projektnom dokumentacijom na osnovu koje je dobivena građevinska dozvola, te u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji
- je kvaliteta radova, ugrađenih materijala i opreme u skladu sa zahtjevima projekta te da je kvaliteta radova dokazana propisanim ispitivanjima
- zajedno sa izvoditeljem radova poduzima odgovarajuće mjere u slučaju pojave podzemne vode kako se ne bi ugrozila stabilnost građevine, doveli u opasnost ljudi i imovina, te omogućilo normalno odvijanje radova
- upozorava izvoditelja radova na uočene nedostatke u tijeku izvođenja radova, te primjedbe upisuje u građevinski dnevnik
- ne može mijenjati projektnu dokumentaciju na temelju koje se izvode radovi, osim ako je sa promjenama suglasan investitor
- provodi redoviti (stalni) nadzor na građevini i to potvrđuje svojim potpisom u građevinski dnevnik zajedno s voditeljem građenja i dostavlja kopije potpisanih stranica investitoru.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 21
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA

ISKOLČENJE TRASE

Tijekom građenja vršiti:

- stalnu kontrolu iskolčene trase građevine,
- kontrolu osiguranja svih točaka,
- kontrolu postavljenih profila građevine,
- kontrolu repera i poligonih točaka.

ČIŠĆENJE TERENA

- kontrolu kvalitete obavljati u svemu prema važećoj normi U.E1.010.
- radove izvoditi uz primjenu higijensko-tehničkih zaštitnih mjera, bez nanošenja štete onim objektima, koji nisu predviđeni za rušenje.

TEHNIČKA OPREMA I PRIPREMA (UREĐENJE) GRADILIŠTA ZA RAD

U cilju mogućnosti cjelovitog i dosljednog izvršenja graditeljskih radova izvršiti kontrolu da organizacija gradilišta, tehnička oprema i potrebna mehanizacija budu u skladu sa zahtjevima projekta.

PRIPREMNI RADOVI

Prije početka radova potrebno je uspostaviti sve položajne i visinske točke te ih stabilizirati.

Uspostavom projektiranih veličina na terenu utvrđuju se i moguće promjene stanja terena u odnosu na stanje iskazano u projektu, te se zapisnički utvrđuje od strane izvoditelja i nadzornog inženjera. Prije početka zemljanih radova potrebno je izvršiti uređenje radilišta i osigurati radni prostor odstranjivanjem niskog i visokog raslinja, raznih materijala, ograda građevina te premjestiti stupove i vodove.

Obzirom na postojeće stanje te neposrednu organizaciju gradilišta, potrebno je osigurati siguran pristup i kretanje vozila i strojeva kako se ne bi oštetile instalacije, uređene ili izgrađene površine. S tim u vezi treba osigurati i signalizirati radilište prometnim oznakama, znakovima, branicima, rampama i svjetlosnim signalima noću.

Izvoditelj preuzima iskolčenu trasu po obilasku svih iskolčenih dijelova građevine.

Ispravna iskolčenja predaju se izvođaču zapisnički i od tada ih on je obvezan održavati te po potrebi obnavljati o svom trošku. Prije čišćenja terena od raslinja, odnosno otpočinjanja iskopa, izvođač je dužan geodetski osigurati sve glavne točke iskolčenja, položajno i visinski te odrediti privremene repere radi kontrole izvedenih građevina. Također, Izvođač je dužan osigurati stalnu geodetsku kontrolu izvođenja objekta.

Prije polaganja asfaltnih slojeva potrebno je očistiti podlogu te ju po potrebi špricati bitumenskom emulzijom, naručito kod presvlačenja postojećeg asfalta.

Za fazu zemljanih radova prilikom iskopa rova treba osigurati odvodnju tla tijekom izvođenja radova.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 22
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

ZEMLJANI RADOVI

Iskop humusa

Ovim radovima obuhvaćen je površinski iskop humusa prosječne dubine 30 cm, te deponiranje iskopanog humusa na gradilišnoj deponiji do ponovne ugradnje. Odguravanje humusa u odlagalište mora se obavljati tako da ne dođe do miješanja s nehumusnim materijalom. Ako postoji višak humusa, potrebno je prethodno predvidjeti lokaciju i oblik odlagališta za njegovo odlaganje.

Prilikom iskopa humusa ne smije se dopustiti duže zadržavanje vode na tlu jer bi ga ona prekomjerno razvlažila. Površine na kojima je nakon iskopa humusa predviđena izrada nasipa potrebno je odmah urediti i zbiti na način kako je opisano u potpoglavlju 3-03.1 OTU-a za radove na cestama, te izraditi i zbiti prvi sloj nasipa u svemu kako se navodi u poglavlju 3-11 OTU-a za radove na cestama.

Iskopi

Iskope kanala i širokih građevinskih jama treba izvršiti točno prema nacrtima iskopa, odnosno prema karakterističnim poprečnim i uzdužnim presjecima. Stranice iskopa zasijecati pravilno vertikalno ili u projektiranom pokosu. Dno svih kanala i širokih građevinskih jama valja isplanirati s traženom točnošću. Minimalna širina rova određena je projektom, a u skladu sa zahtjevima proizvođača cijevi te potrebama nesmetanog i sigurnog obavljanja radova.

Svi se iskopi u pravilu izvode strojevima. Pažljivi ručni iskop je predviđen u blizini postojećih podzemnih instalacija i građevina te za fine iskope za manje građevine što će se izvoditi u jednostranoj oplati. Iskopani materijal se odbacuje na minimalnu udaljenost od projektiranog ruba iskopa prema opisu stavke, a minimalno 1,00 m od ruba iskopa. Predviđeno je razdvajanje zemljanog od kamenitog materijala odmah prilikom iskopa za njegovu kasniju upotrebu. Zahtijevaju li tako uvjeti gradilišta, tj. ako iskopani materijal nije moguće odlagati u blizini, treba ga izravno utovarivati na vozila i odvoziti na odlagalište.

Ovisno o kategoriji terena, dubini iskopa i nagibu stranica, potrebno je izvesti pravilno podupiranje i razupiranje stranica iskopa da ne dođe do urušavanja. Dođe li pak do zarušavanja iskopa radi nedovoljnog ili lošeg podupiranja sve posljedice ili eventualne nesreće idu na teret Izvođača. Sanacija je Izvođač dužan izvesti o svom trošku.

Za iskope viših kategorija mješovitog ili potpuno kamenitog materijala treba primijeniti vibracijske alate za iskope i eksploziv. Za korištenje eksploziva za iskope izvođač mora izraditi odgovarajući elaborat i priložiti odgovarajuće dozvole te nakon ovjere nadzora iskope vršiti prema tom elaboratu. Stručnjaci koji će rukovati eksplozivom moraju uskladiti količine punjenja s čvrstoćom materijala što će se razbijati i s okolinom u kojoj se radi (blizina različitih građevina i slično). Minirana mjesta se moraju osigurati na propisani način korištenjem odgovarajućih pokrivala.

Za obavljanje predviđenih radova izvođač po potrebi mora iscrpsti podzemnu ili oborinsku vodu iz kanala ili građevinske jame bez posebne nadoknade. Za tu vrstu radova izvođač mora imati na raspolaganju odgovarajuće pumpe, a po potrebi žmurje ili sličnu opremu.

Rad uključuje i utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva. Sve iskope treba obaviti prema profilima, predviđenim visinskim kotama i propisanim nagibima po projektu, odnosno po zahtjevima nadzornog inženjera. Pri izradi iskopa treba provesti sve mjere sigurnosti pri radu i sva potrebna osiguranja postojećih objekata i komunikacija.

Treba nastojati da se zemljani radovi izvedu u sušno doba godine pri niskom nivou podzemnih voda i povoljnim vremenskim prilikama.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 23
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Iskop će se obavljati strojno, osim na mjestima uz infrastrukturne instalacije (voda, plin, struja, HT ...), gdje se vrši ručno; a sve prema posebnim uvjetima distributera. Iskop se izvodi prema projektu, poprečnim i uzdužnim profilima, kotama, nagibima itd., te po uputama nadzornog inženjera.

Prije početka radova izvoditelj mora predložiti nadzornom inženjeru prijedlog načina na koji namjerava provesti iskop i tek po njegovom odobrenju može započeti s radovima.

Iskop rova za polaganje vodovodnih vršit će se strojno, osim na mjestima objekta, na mjestima sjecišta s infrastrukturnim instalacijama (voda, plin, struja, HT...) i mjestima gdje nije moguće pristupiti strojevima zbog postojećih nasada koji se zadržavaju, gdje se vrši ručno. Iskopani materijal nužno je deponirati neposredno uz rov na udaljenosti do 1,0 m od ruba rova.

Zatrpavanje se izvodi tako da se prvo zatrpavaju bočne strane i to istovremeno i u slojevima od 30 cm ručno nabijaju sve do visine 20 cm iznad tjemena cijevi, a sve radi toga da bi se izbjeglo pomicanje cjevovoda te da se ne ugrozi statička sigurnost cjevovoda.

Višak materijala iz iskopa, po završetku zatrpavanja, potrebno je isplanirati po zahtjevu investitora, ili odvesti na deponiju.

BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADVI

Svi betonski i armiranobetonski radovi moraju biti izvođeni prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22), važećim tehničkim propisima, normativima i standardima i navedenim uvjetima građenja.

Ispitivanje svježeg betona vršit će se prema normama HRN EN 12350, dok će se ispitivanje očvrstlog betona vršiti prema HRN EN 12390.

Ispitivanje betona u konstrukcijskim elementima vršit će se prema normama HRN EN 12504-1, HRN U.M1.016, HRN EN12504.

Beton – specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost - HRN EN 206:2021; Beton -- Smjernice za primjenu norme HRN EN 206 - HRN 1128:2007; Izvedba betonskih konstrukcija - HRN EN 13670:2010

Beton

Ugrađeni materijali (agregat, cement, voda i armatura) moraju po kvaliteti, sastavu, dimenzijama te načinu ugradnje odgovarati, uz odgovarajuća certificiranja, važećim tehničkim propisima i standardima.

Smije se koristiti samo agregat koji je biti potpuno čist i bez organskih primjesa. Cement mora nakon proizvodnje odležati 15 dana, a ne smije biti stariji od 3 mjeseca. Struktura mu mora biti brašnasta, bez ikakvih grudica. Voda ne smije sadržavati nikakve primjese. Može se koristiti voda iz gradske vodovodne mreže (proizvoljne tvrdoće).

Prije početka radova na betoniranju sav materijal mora posjedovati certifikate sukladnosti ili izjave sukladnosti. U tijeku izvedbe je izvođač dužan uzimati probne betonske uzorke od svakog karakterističnog dijela konstrukcije prema važećim propisima, a isto tako prema traženju nadzornog inženjera te ih dostaviti na vrijeme na ispitivanje. Uzorci moraju biti izloženi istim uvjetima na gradilištu kao i sama konstrukcija u koju je isti beton ugrađen.

Izvođač je dužan o svom trošku izraditi projekt betona prema kojem će se izvoditi sve betonske mješavine. Izvođač je prema projektu betona dužan napraviti i program betoniranja i uzimanja

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 24
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

kontrolnih uzoraka da bi se mogli pratiti zadani zahtjevi za kvalitetu izvedbe. Kod betoniranja cjelovite betonske konstrukcije valja upotrijebiti samo jednu vrstu cementa i agregat odgovarajućeg sastava. U sve elemente građevina smije se ugraditi samo strojno miješani beton. Prilikom miješanja betona mora se uzeti u obzir zatečena vlažnost agregata. Vrlo male količine betona (za rigole, kanalice i slično) se smiju miješati i ručno.

Betonska mješavina ne smije prilikom ugrađivanja u oplatu slobodno padati s visine veće od 1.0 m. Ako to nije moguće postići, treba upotrijebiti odgovarajuće lijevke, cijevi ili pumpu za beton da ne dođe do segregacije betona. Ugrađivanje betonske mješavine mora biti u skladu s TPBK, a obavezna je ugradnja pervibratorom. Eventualni prekid betoniranja treba izvesti stepenasto radi boljeg vezivanja s novim slojem.

Tehnička svojstva betona moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu betona i moraju biti specificirane prema normi HRN EN 206-1.

Beton proizveden na gradilištu

Beton koji se ugrađuje kao podloga konstrukcijskim elementima i beton za izgradnju konstrukcijskih elemenata koji zahtijeva razred tlačne čvrstoće manji od C16/20 može se izvoditi na gradilištu. Beton – specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost - HRN EN 206:2021; Beton - - Smjernice za primjenu norme HRN EN 206:2021 – HRN 1128:2007; Izvedba betonskih konstrukcija HRN EN 13670:2010

Materijali za pripremu betona moraju biti u skladu s TPBK i normama:

MATERIJAL	NORMA
Cement	HRN EN 197-1:2006
Agregat	HRN EN 12620:2008
Voda	HRN EN 1008:2002
Dodaci	HRN EN 480

Cement u pogledu kvalitete mora odgovarati HRN EN 197-1 i imati ispitana svojstva prema HRN EN 196-1 i dokazanom sukladnošću po HRN EN 196-2.

Svaka mješavina betona spravljena na gradilištu, mora zadovoljavati i dokazati zahtijevana svojstva betona propisana projektom.

Projektirani beton

Betoni koji će se koristiti za izradu konstrukcijskih elemenata zahtijevane tlačne čvrstoće iznad C16/20, proizvoditi će se kao projektirani betoni i dopremiti transportnim sredstvima na gradilište.

Svaka pošiljka (svako vozilo) betona zaprimljenog na gradilište mora biti označena prema normi HRN EN 206 te mora imati otpremnicu koju je izvođač radova dužan provjeriti zajedno sa svojstvima betona. Na otpremnici moraju biti istaknuta bitna svojstva betona tlačna čvrstoća, razred otpornosti prema razredu izloženosti, gustoća, konzistencija, najveće nazivno zrno agregata te ostala svojstva koja su zahtijevana projektom. Osim otpremnice pošiljka mora biti isporučena s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu. Zabranjena je ugradnja proizvoda koji ne zadovoljava navedene uvjete.

Transport projektiranog betona će se vršiti automiješalicama, pri čemu moraju biti zadovoljeni svi zahtjevi iz tehničkih uvjeta projekta. Svakoj pošiljki (svakom vozilu) betona potrebno je vizualnim pregledom provjeriti konzistenciju, ako je potrebno i izvršiti ispitivanje na isti način kako je provedeno u tvornici. Ako se ustanovi da beton ne zadovoljava specificirana svojstva, da je došlo do promjene konzistencije mješavine pri transportu, ako se uoči izdvajanje vode ili segregacija, betoniranje se prekida na štetu proizvođača betona.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 25
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Vrijeme transporta i drugih manipulacija sa svježim betonom mora biti u neposrednoj vezi s vremenom početka vezivanja cementa prema zahtjevima HRN EN 206:2021.

Specifikacije za projektirani beton

- razred izloženosti
- vodonepropusnost

Broj uzoraka naveden u tablici je minimalan, ali je za svaku vrstu betona obavezno uzeti barem jedan uzorak za svaki dan betoniranja na 100 m³.

- maksimalna normirana veličina zrna agregata D_{max} iznosi 31,5 mm
- maksimalni sadržaj klorida Cl 0,20
- razred konzistencije S4

U tablici je naveden kriterij vodonepropusnosti.

Razred vodonepropusnosti	Dopušteni prosječni prodor vode (mm)
VDP 1	50
VDP 2	30
VDP 3	15

Kontrola prije betoniranja

Treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim projektom, a ako ne postoji projekt a prema složenosti izvedbe je neophodan, potrebno ga je izraditi.

Treba po potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom i to prije izvedbe dokumentirati. Sve pripremne radnje treba provjeriti i dokumentirati prema ovim uvjetima prije no što ugradnja betona počne.

Konstruktivske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode.

Ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode.

Konstruktivske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.

Temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije no što dostigne dovoljnu otpornost na smrzavanje. Ugradnja betona na smrznuto tlo nije dopuštena ako za takve slučajeve nisu predviđene posebne mjere.

Ako postoji mogućnost da temperatura zraka za vrijeme ugradnje bude ispod 5°C, potrebno je odgoditi betoniranje, za povoljnije vremenske uvjete. Isti uvjet vrijedi i za betoniranje u periodu s visokim temperaturama zraka, iznad 25°C.

Ako se predviđaju temperature zraka manje od 5 °C i veće od 25 °C za vrijeme njegovanja betona, potrebno je predvidjeti mjere zaštite betona od destruktivnog djelovanja smrzavanja, odnosno isušivanja.

Površinska temperatura betona spojnice prije betoniranja idućeg sloja treba biti iznad 5°C.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 26
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Ugradnja i zbijanje

Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija, te beton dobije traženu čvrstoću i trajnost. Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja presjeka, uz otvore, na mjestima zgusnute armature i prekida betoniranja.

Vibriranje treba izvoditi pervibratorima. Beton treba uložiti što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu.

Normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira. Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih šipki armature. Najveća debljina sloja u vertikalnim elementima je 60 cm.

Vibriranje površinskim vibratorima treba izvoditi sustavno dok se iz betona oslobađa zarobljeni zrak. Prekomjerno površinsko vibriranje koje slabi kvalitetu površinskog sloja betona treba izbjeći. Kad se primjenjuje samo površinsko vibriranje, debljina sloja nakon vibriranja obično ne treba prelaziti 100 mm, osim ako nije prethodno eksperimentalno dokazano drugačije. Korisno je dodatno vibriranje površina uz podupore.

Brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplata i skela. Hladna spojnica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog. Dodatni zahtjevi na postupak i brzinu ugradnje betona mogu biti potrebni kod posebnih zahtjeva za površinsku obradu.

Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru.

Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega.

Naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih otvrđivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

Njegovanje i zaštita

Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:

- da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
- da se postigne potrebna površinska čvrstoća,
- da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja,
- od smrzavanja,
- od štetnih vibracija, udara ili drugih mehaničkih oštećenja.

Pogodni su sljedeći postupci njegovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:

- držanje betona u oplati,
- pokrivanje površine betona paronepropusnim folijama, posebno učvršćenim i osiguranim na spojevima i na krajevima,
- pokrivanjem vlažnim materijalima i njihovom zaštitom od sušenja,
- držanjem površine betona vidljivo vlažnom prikladnim vlaženjem,
- primjenom zaštitnog premaza utvrđene uporabivosti (potvrđene certifikatom ili tehničkim dopuštanjem).

Postupci njegovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno njegovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog njegovanja takvi daje brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu. Njegovanje površine betona treba bez odgode započeti odmah po

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 27
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja, privremeno njegovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.

Trajanje njegovanja betona je najmanje 7 dana (ili do betoniranja narednog sloja) ili do postizanja 60% tražene čvrstoće. Zaštita betona mora biti ukalkulirana u jedinične cijene.

Aktivnosti poslije betoniranja

Nakon skidanja oplata nadzorni inženjer treba prema uvjetovanom razredu nadzora provesti kontrolu površine betona i potvrditi sukladnost sa zahtjevima.

Površinu betona treba tijekom izvedbe zaštititi od oštećivanja i remećenja površinske teksture.

Potrebe ispitivanja betona na građevini (svojstvo, učestalost i kriterije sukladnosti) treba prema uvjetima izvedbe i eksploatacije građevine utvrditi projektom konstrukcije i planom kontrole kvalitete izvedbe radova.

Beton mora zadovoljavati kriterije identičnosti u skladu s prilogom J TPBK-a i tablici B.1 HRN EN 206.

- primjenjuje se za grupu do 6 rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće
- grupe od po tri uzastopna rezultata ispitivanja (x1, x2, x3).

Beton se prihvaća ako je ispunjen navedeni kriterij identičnosti. Ako taj kriterij nije zadovoljen, predočit će se naknadni dokaz kvalitete betona koji odredi nadzorni inženjer.

Za beton projektiranog sastava dopremljenog iz centralne betonare obavezno je uzimanje uzoraka betona na mjestu ugradnje betona za utvrđivanje tlačne čvrstoće.

Kontrola se provodi na slijedeći način:

- na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju
- u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije
- ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača
- ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m³ za svakih slijedećih ugrađenih 100 m³ uzima se po jedan dodatni uzorak betona
- ocjena rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodatka B norme HRN EN 206 "Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće".

Armatura i ugradnja armature

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete iz norme EN 10080 i uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv.

Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670-1 i normama na koje ta norma upućuje.

Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, projekta betonske konstrukcije te odredbama ovoga Priloga.

Za sve čelike Izvođač treba pribaviti ateste koji nisu stariji od 6 mjeseci. Nadzorni inženjer treba upisom u dnevnik potvrditi da li su isporučeni čelici odgovarajuće kakvoće i dozvoliti ugradnju u armiranobetonsku konstrukciju. Armatura koja je dopremljena na gradilište ili centralno savijalište bez odgovarajućih atesta ili certifikata ne smije se ugrađivati dok se ne provede naknadno atestiranje.

Izvođač mora prema normi HRN EN 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 28
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

- provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije,
- površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih
- prije nastavka betoniranja, armatura na prekidu betoniranja, mora biti očišćena i od sloja nastalog prethodnim betoniranjem
- provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije te u skladu s Prilozima »B« te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik
- tijekom betoniranja provjeravati debljinu zaštitnog sloja betona

Savijanje, rezanje, prijevoz i skladištenje

Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Pri tome:

- savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom
- savijanje čelika pri temperaturama nižim od -5 °C, ako je dopušteno projektnim specifikacijama, treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja
- savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama
- promjer trna za savijanje šipki treba biti prilagođen stvarnom tipu armature
- ispravljanje savijene armature nije dopušteno, osim ako se koristi posebna oprema koja ograničava lokalna naprezanja
- zavarivanje je dopušteno samo ako je armatura posebno označena kao zavarljiva
- zavar se ne smije izvoditi na mjestu, odnosno blizu mjesta savijanja, prema normi HRN EN 1992-1-1

Šipke armature, mreže i predgotovljeni koševi ne smiju se oštetiti tijekom transporta i ugradnje.

Skele i oplata

Za izvedbu gotovo svih betonskih i armirano-betonskih elemenata treba pravovremeno izraditi, postaviti i učvrstiti odgovarajuću drvenu, metalnu ili sličnu oplatu. Oplata mora odgovarati mjerama građevinskih nacрта, detalja i planova oplata. Podupiranjem i razupiranjem joj se mora osigurati stabilnost i nedeformabilnost pod teretom ugrađene mješavine. Unutarnje površine moraju biti ravne i glatke, bilo da su vertikalne, horizontalne ili kose. Postavljena oplata se mora lako i jednostavno rastaviti, bez udaranja i upotrebe pomoćnih alata i sredstava čime bi se tek izvedena konstrukcija izložila štetnim vibracijama. Ustanovi li se nakon skidanja oplata da izvedena konstrukcija dimenzijama i oblikom ne odgovara projektu, izvođač ju je obavezan srušiti i ponovo izvesti prema projektu.

Prije ugradnje svježe mješavine betona sav prostor unutar oplata treba očistiti od smeća (zaostale drvene građe, lišća itd.) i dobro oprati te je, ako je drvena, dobro namočiti, a ako je metalna, premazati uljem.

Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta.

Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije za to posebno i kontrolirano namijenjena.

Sva oplata s potrebnom nosivom skelom se neće posebno obračunavati, već je obuhvaćena jediničnom cijenom betona, odnosno armiranog betona.

Izvođač ne može započeti betoniranje dok nadzorni inženjer ne izvrši pregled postavljene oplata i pismeno je ne odobri.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 29
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Skele i oplata, uključujući njihove potpore i temelje, treba projektirati i konstruirati tako da su:

- otporne na svako djelovanje kojem su izložene tijekom izvedbe i uporabe,
- dovoljno čvrste da osiguraju zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju i spriječe oštećivanje konstrukcije.
- oblik, funkcioniranje, izgled i trajnost stalnih radova ne smiju biti ugroženi ni oštećeni svojstvima skela i oplata te njihovim uklanjanjem.
- skele i oplata moraju zadovoljavati mjerodavne hrvatske i europske norme.

Može se upotrijebiti svaki materijal koji će ispuniti uvjete konstrukcije. Moraju zadovoljavati odgovarajuće norme za proizvod ako postoje. U obzir treba uzeti svojstva posebnih materijala.

Oplatna ulja treba odabrati i primijeniti na način da ne štete betonu, armaturi ili oplati i da ne djeluju štetno na okolinu. Nije li namjerno specificirano, oplatna ulja ne smiju štetno utjecati na valjanost površine, njezinu boju ili na posebne površinske premaze. Oplatna ulja treba primjenjivati u skladu s uputama proizvođača ili isporučitelja.

Privremeni držači oplata, šipke, cijevi i slični predmeti koji će se ubetonirati u sklop koji se izvodi i ugrađeni elementi kao npr. Ploče, ankeri i distanceri trebaju:

- biti čvrsto fiksirani tako da očuvaju projektirani položaj tijekom betoniranja,
- ne uzrokovati neprihvatljive utjecaje na konstrukciju,
- ne reagirati štetno s betonom, armaturom ili prednapetim čelikom,
- ne uzrokovati neprihvatljivi površinski izgled betona,
- ne štetiti funkcionalnosti i trajnosti konstrukcijskog elementa.

Svaki ugrađeni dio treba imati dovoljnu čvrstoću i krutost da zadrži oblik tijekom betoniranja. Ne smije sadržavati tvari koje mogu štetno djelovati na njih same, beton ili armaturu.

Udubljenja ili otvore za privremene radove treba zapuniti i završno obraditi materijalom kakvoće slične okolnom betonu, osim ako ne ostaju otvoreni ili im je drugi način obrade specificiran.

Projekt skele treba uzeti u obzir deformacije tijekom i nakon betoniranja kako bi se izbjegle štetne pukotine u mladom betonu. To se može postići:

- ograničenjem progibanja i/ili slijeganja,
- kontrolom betoniranja i /ili specificiranjem betona npr. usporavanjem ugradnje.

Otpuštanje skela i uklanjanje oplata

Skele ni oplata se ne smiju uklanjati dok beton ne dobije dovoljnu čvrstoću:

- otpornu na oštećenje površine skidanjem oplata,
- dovoljnu za preuzimanje svih djelovanja na betonski element u tom trenutku,
- da izbjegne deformacije veće od specificiranih tolerancija elastičnog ili neelastičnog ponašanja betona.

Uklanjanje oplata treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereći i ne ošteti.

Opterećenja skela treba otpuštati postupno tako da se drugi elementi skele ne preoptereće. Stabilnost skela i oplata treba održavati pri oslobađanju i uklanjanju opterećenja.

Postupak podupiranja ili otpuštanja kad se primjenjuje za reduciranje utjecaja početnog opterećenja, sukcesivno opterećenje i/ili izbjegavanje velike deformacije treba detaljno utvrditi.

Mjere u slučaju nesukladnosti

Kad nadzor otkrije nesukladnost, treba poduzeti odgovarajuće radnje koje će osigurati uvjetovanu stabilnost i sigurnost konstrukcije i zadovoljiti namjeravanu uporabu.

Kad je nesukladnost potvrđena, treba istražiti sljedeće:

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 30
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

- utjecaj nesukladnosti na izvedbu i uporabu,
- mjere potrebne da bi se nesukladni element ili dio konstrukcije učinili prihvatljivima,
- potrebu zabrane i zamjene nepopravljivog nesukladnog elementa ili dijela konstrukcije.

Veličina nesukladnosti uvjetovanih svojstava betona utvrđuje se naknadnim ispitivanjima istih svojstava na uzorcima betona iz konstrukcijskog elementa prema važećim normama. Ispitivanja se odlukom nadzornog inženjera povjeravaju odgovarajućoj ovlaštenoj instituciji.

Nesukladnost tlačne čvrstoće (postignute i uvjetovane klase) betona rješava se naknadnim ispitivanjem uzoraka betona izvađenih iz dijela konstrukcije u koji je ugrađen nesukladni beton.

Ispitivanja treba provesti prema HRN EN 12504 i 12390 utvrditi klasu tlačne čvrstoće kojoj ugrađeni beton odgovara u vrijeme ispitivanja i približan razred tlačne čvrstoće kojoj je odgovarao pri 28-dnevnoj starosti. Prva služi za kontrolu stabilnosti i sigurnosti predmetnog konstrukcijskog dijela, a druga za reguliranje ugovornih odnosa između proizvođača i kupca betona. Ako su neispravnosti i nesukladnosti zanemarive za izvedbu i uporabu element treba preuzeti. Ako se nesukladnost može popraviti, element treba preuzeti nakon popravka.

Ocjenu sukladnosti elementa nakon popravka trebaju dati nadzorni inženjer i ovlaštena institucija koja je utvrdila veličinu nesukladnosti i uvjetovala popravak.

Rektifikacija nesukladnosti mora biti u skladu s projektnim specifikacijama i ovim Tehničkim uvjetima.

Dokumentaciju postupka i materijala koji će se upotrijebiti treba prije popravka odobriti nadzorni inženjer.

Konstrukcijske spojnice

Spojni dijelovi bilo kojeg tipa trebaju biti neoštećeni, točno postavljeni i ispravno izvedeni tako da osiguraju učinkovito ponašanje konstrukcije.

Geometrijske tolerancije

Izvedene dimenzije konstrukcija trebaju biti unutar najvećih dopuštenih odstupanja radi izbjegavanja štetnih utjecaja na:

- mehaničku otpornost i stabilnost u privremenom i kasnijem uporabnom stanju,
- ponašanje tijekom uporabe građevine,
- kompatibilnost postavljanja i izvedbe konstrukcije i njezinih nekonstrukcijskih dijelova.

Nenamjerna mala odstupanja od referentnih vrijednosti koje nemaju značajniji utjecaj na ponašanje izvedene konstrukcije mogu se zanemariti.

Date tolerancije, nominirane kao normalne tolerancije, odgovaraju projektnim pretpostavkama, HRN EN 1992 i traženoj razini sigurnosti.

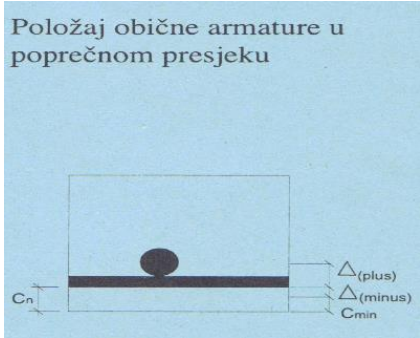
Zahtjevi ovog poglavlja odnose se na ukupnu konstrukciju. Kod pojedinih dijelova svaka međukontrola tih dijelova mora poštivati uvjete konačne kontrole izvedene konstrukcije.

Ako je određeno geometrijsko odstupanje pokriveno različitim zahtjevima (preduvjetovano), primjenjuje se stroži uvjet.

Dimenzije poprečnog presjeka, zaštitni sloj betona i položaj armature ne smiju odstupati od zadanih vrijednosti više no što je prikazano u tablici 8.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 31
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Tablica 8 – Geometrijske tolerancije

N°	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
a	Dimenzije poprečnog presjeka		+ 10 mm
b	Položaj obične armature u poprečnom presjeku	Za sve h vrijednosti je:	
		$\Delta(\text{minus})$ a pozitivno za $h < 150 \text{ mm}$ $h = 400 \text{ mm}$ $h > 2500 \text{ mm}$ uz linearnu interpolaciju međuvrijednosti	- 10 mm + 10 mm + 15 mm + 20 mm
c_{min} = traženi najmanji zaštitni sloj betona			
c_n = nominalni zaštitni sloj = $c + \Delta(\text{minus}) $ (– apsolutna vrijednost)			
c = stvarni zaštitni sloj			
Δ = dopušteno odstupanje od c_n			
h = visina poprečnog presjeka			
Uvjet: $c + \Delta(\text{plus}) > c_n - \Delta(\text{minus}) $			
Dopušteno pozitivno odstupanje zaštitnog sloja temelja i elemenata u temeljima može se povećati za 15 mm. Dano negativno odstupanje ne može.			
c	Preklopni spoj	l preklopna duljina	-0,06 l
d	okomitost poprečnog presjeka	a – duljina dimenzije poprečnog presjeka	ne više od 0,04 a ili 10 mm
e	ravnost		
	Oplaćena ili zaglađena površina Ne oplaćene površine : ➤ globalno ➤ lokalno	L = 2,0 m L = 0,2 m L = 2,0 m L = 0,2 m	9 mm 4 mm 15 mm 6 mm
f	Zakošenost poprečnog presjeka	ne veće od h/25 ili b/25 ali ne više od 30 mm	
g	ravnost bridova	za dužine $\geq 1 \text{ m}$ $> 1 \text{ m}$	8mm 8 mm / m ali ne više od 20 mm
h	otvori u ulošci	$\Delta_1 ; \Delta_2 ; \Delta_3 ;$	+ - 25 mm

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 32
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

UREĐENJE OKOLIŠA

Potrebno je izvesti tako da svi pristupi imaju upuštene rubnjake. Za sve predviđene travnate površine potrebno je navesti plodno tlo i razastrti ga u dva sloja tako da gornji kvalitetni sloj bude 5 cm a debljina donjeg sloja ovisi o niveleti terena. Oba sloja se moraju uvaljati lakim statičkim valjkom u jednom prijelazu te nakon toga svu površinu isplanirati i zasijati travom. Nakon izvedbe prometne površine i postave rubnjak potrebno je okolni teren dosipati odnosno poravnati i urediti prema stanju okolnog terena.

ZBRINJAVANJE OTPADNOG GRAĐEVINSKOG MATERIJALA

Sav otpadni građevinski materijal nastao uslijed skidanja postojećeg sloja asfalta i iskopanog materijala za pripremu posteljice kolnika, deponira se na privremenom odlagalištu građevinskog otpadnog materijala .

SANACIJA OKOLIŠA

Građevina svojom namjenom ne utječe negativno na okoliš jer njenim radom ne nastaju otpadni ili slični materijali. U skladu s tim sanacija gradilišta odnosi se na uređenje okoliša po završetku građenja.

Ovim projektom predviđen je niz radova koji to osiguravaju:

- zatrpavanje i poravnavanje rovova
- dovođenje okolnog terena u prvobitno stanje,
- zasijavanje nasipanog terena travom,
- odvoz preostalog materijala od iskopa na deponiju.

Svi navedeni radovi su specificirani troškovnikom.

SANACIJA GRADILIŠTA

Kako će se prilikom izvedbe građevine narušiti postojeće stanje okoliša, nužno je nakon izvedbe građevine sanirati gradilište pa je u tu svrhu potrebno poduzeti:

- postojeće javne ceste, koje će biti korištene prilikom izvođenja radova, potrebno je dovesti u prvobitno stanje.
- sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova, opremu i sredstva za rad, neutrošeni građevinski materijal i sl., moraju biti uklonjeni a zemljište na području gradilišta dovedeno u prvobitno stanje.
- izvoditelju radova data je određena širina za izvedbu građevine, te ukoliko ima namjeru koristiti veću širinu mora pribaviti suglasnost od vlasnika zemljišta. Eventualne štete izvan građenja moraju se također sanirati u dogovoru sa vlasnikom zemljišta.
- drvenu ili tipsku oplatu koja služi za razupiranje rova ili građevinske jame potrebno je izvaditi prije zatrpavanja rova.
- Lijevano željezni poklopci na oknima moraju biti zatvoreni te moraju tijesno nalijegati na okvire od poklopaca.
- poklopci na oknima moraju biti ugrađeni tako da im gornja površina bude u razini nivelete ceste ili okolnog terena osim u slučaju kad je to projektom dokumentacijom drugačije određeno.
- ograde, živice i ostalo raslinje ne smije se sjeći, micati ili uništavati bez odobrenja vlasnika.
- svi prometni znakovi i materijal koji je za vrijeme izvođenja služio za osiguranje prometa vozila ili pješaka moraju se ukloniti nakon završetka radova na gradilištu.
- višak iskopanog materijala sa gradilišta potrebno je odvesti i deponirati na mjesto gdje to odredi nadzorni inženjer investitora u dogovoru sa izvoditeljem radova.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 33
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

- na mjestima gdje je došlo do oštećenja trupa ceste i kolnika treba provesti sanaciju na način da se cesta dovede u stanje u kakvom se nalazila prije izvođenja radova.
- zelene površine koje su prekopane u tijeku izvođenja građevine potrebno je isplanirati i zatravniti.

Primijenjene norme:

- HRN U.B1.010 Geomehanička ispitivanja – uzimanje uzoraka tla
- HRN U.B1.018 Ispitivanje granulometrijskog sastava
- HRN U.B1.042 Ispitivanje kalifornijskog indeksa nosivosti (CBR)
- HRN U.B1.046 Ispitivanje modula stišljivosti Ms kružnom pločom
- HRN U.B9.012 Projektiranje i građenje putova. Procjena osjetljivosti kolovozne konstrukcije na djelovanje mraza i tehničke mjere za sprečavanje oštećenja.
- HRN U.N1.050 Betonske cijevi za kanalizaciju
- HRN B.B8.015 Rubnjaci ispitivanje prema habanju brušenjem
- HRN B.B8.016 Ispitivanje tucanika protiv udara i pritiska
- HRN M.J6.210 Kanalski poklopci
- HRN M.J6.211 Kanalski poklopci
- HRN U.G1.500 Cijevi i fazonski komadi od tvrdog polivinilklorida za kanalizaciju
- HRN U.M2.010 Mort za zidanje
- HRN U.M1.012 Beton. Ispitivanje cementa, agregata i uzorka betona
- HRN U.M3.010 Uvjeti i kvaliteta bitumena za kolovoze
- HRN U.M3.020 Bitumenska emulzija za kolovoze
- HRN U.M1.014 Beton. Djelovanje materijala agresivnih prema betonu i zaštita od njih
- HRN U.M1.016 Ispitivanje otpornosti prema smrzavanju
- HRN U.M1.015 Ispitivanje vodonepropusnosti betona
- HRN U.C4.010 Određivanje ekvivalentnog opterećenja za dimenzioniranje kolničkih konstrukcija
- HRN U.C4.012 Dimenzioniranje novih savitljivih kolničkih konstrukcija
- HRN U.E1.010 Zemljani radovi za izgradnju cesta
Tehnički uvjeti izvršenja
- HRN U.E1.012 Osjetljivost materijala – tla na djelovanje mraza
- HRN U.E9.028 Nosivi slojevi za ceste od bitumenske stabilizacije po vrućem postupku
- HRN U.B4.050 Tipovi kolovoznih konstrukcija za lak i srednji promet
- HRN U.S4.051 Tipovi kolovoznih konstrukcija za težak promet
- HRN U.S4.062 Tipovi odvodnje kolovoza i podbrežnih strana na cestama
- HRN B.C1.011 Portland cement. Portland cementi s dodacima. Metalurški cement.
Pucolanski cement.
- HRN B.C1.020 Građevinsko vapno. Vrste, namjena i uvjeti kakvoće.
- HRN B.C8.020 Cement – Metode kemijskog ispitivanja cemenata proizvedenih na bazi portland klinkera.
- HRN B.C1.030 Gips i proizvodi od gipsa
- HRN U.M2.010 Mort za zidanje.
- HRN U.M2.012 Mort za žbukanje.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 34
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

ATESTI, MJERENJA I ISPITIVANJA KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED I UPORABNU DOZVOLU:

1. Atesti ugrađene opreme i materijala
2. Atesti o izvršenom ispitivanju na vodonepropusnost
3. Atest o izvršenom ispitivanju funkcionalnosti interne kanalizacije sa svim pripadajućim uređajima
4. Ostali neophodni atesti i dokumenti sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 145/24) i Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)

PROJEKTANT :
Marijan Carek, dipl.ing.građ.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 35
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

INVESTITOR: OPĆINA VIRJE
Ulica Đure Sudete 10, Virje
OIB: 80841894315

ZAHVAT: REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S
NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA

LOKACIJA: Virje
k.č.br. 8629/3, k.o. Virje

T.D.: 103/18_rev1

6. PROCJENA UŠTEDE ENERGIJE

PROJEKTANT:
Marijan Carek, dipl.ing.građ.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 36
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

NK VIRJE_POSTOJEĆE

Projektantska tvrtka:	
Investitor:	Općina Virje
Građevina:	SPORTSKA GRAĐEVINA
Lokacija:	Virje
Broj projekta:	
Broj mape:	

Glavni projektant:	
Projektant:	
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	
Datum izrade:	4.9.2025.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 37
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Obrazac 1, list 1/5

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR	Općina Virje
2. OZNAKA PROJEKTA	
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1
Vrsta zgrade	Ostale nestambene
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 8629/3, K.o.: Virje
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	
Mjesec i godina izrade projekta	Rujan 2025. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	1018,89
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	1160,00
Faktor oblika zgrade f_0 (m ⁻¹)	0,88
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m ²)	266,94
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Koprivnica (141,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,50
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	21,50

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 38
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Obrazac 1, list 2/5

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	75737,38	
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>
	68,03	274,51
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	2153,56	
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	7,81
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,47	2,07
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.		

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 39
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	6110,03
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade	0,00
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava elektroenergetskog sustava - za podatke iz poglavlja 5.	

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

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 40
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Obrazac 1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	97629,64	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	100679,67	
7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Za nove zgrade najmanje 30 %, a kod rekonstrukcije /značajne obnove 10 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	0,00	NE
Za nove zgrade kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava podmireno iz učinkovitog sustava centraliziranog grijanja (i hlađenja), a kod rekonstrukcije/značajne obnove postojećih zgrada uključuje učinkoviti sustav centraliziranog grijanja (i hlađenja)		
Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade	0,00	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava - za podatke iz poglavlja 6. i 7.		

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 41
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	97629,64	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	110541,26	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	150,00	400,66
Upisati " nZEB " ako energetska svojstva zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) - za podatke iz poglavlja 1 2 3 i 8		
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)		
Datum i mjesto		

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 42
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Sadržaj

Iskaznica energetske svojstava zgrade

A. Zona 1 - Iskaznica energetske svojstava zgrade

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

1.3. Zona 1 - Zona 1

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade

ZONA 1

2.A. Zona 1 - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

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

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

2.A.4. Ukupni transmisivni gubici

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

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

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

2.A.4.3.1. Uzdignuti podovi

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

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

2.A.5.1. Toplinski gubici

2.A.5.2. Toplinski dobici

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

2.A.5.4. Rezultati proračuna

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

2.A.6. Termotehnički sustavi

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

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

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

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 43
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

2.A.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone

2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV

2.A.6.6. Sustavi hlađenja

2.A.6.7. Sustavi rasvjete

2.A.6.8. Fotonaponski sustavi

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 44
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 2. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min} \leq 3^{\circ}\text{C}$ i unutarnjom temperaturom $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$.

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Virje
Referentna postaja: Koprivnica

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$)													
m	0,5	2,4	6,6	11,6	16,6	20	21,5	20,8	15,7	10,9	6	0,9	11,1
min	-13,1	-12,6	-9	0,4	5,6	9,9	13,4	11	8,3	-1	-5,9	-15	-15
max	12,1	14,1	17	20	26,2	28,1	29,1	28	25	21,1	19,5	14,8	29,1

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Tlak vodene pare (Pa)													
m	510	580	730	940	1280	1600	1740	1720	1460	1090	780	580	1090

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Relativna vlažnost zraka (%)													
m	88	83	80	77	74	74	73	76	82	84	86	89	81

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Brzina vjetra (m/s)													
m	2	2,1	2,2	2,3	2,3	2,2	2,1	1,8	1,8	1,8	2	2	2

	Broj dana grijanja												God.
	Temperatura vanjskog zraka											$\leq 10^{\circ}\text{C}$	171,7
												$\leq 12^{\circ}\text{C}$	188,8
												$\leq 15^{\circ}\text{C}$	205,3

Orij	[$^{\circ}$]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m^2)														
S	0	124	197	343	476	587	610	663	570	425	267	138	95	4495
	15	157	241	386	503	591	604	662	592	475	320	174	119	4823
	30	183	273	411	507	573	576	636	588	501	358	201	138	4945
	45	200	292	416	488	532	527	585	559	502	379	219	151	4849
	60	206	297	402	448	471	459	512	505	478	379	225	156	4539
	75	203	285	369	389	395	379	422	430	431	361	220	153	4037
	90	189	260	319	316	308	292	323	342	364	324	204	143	3384
SE, SW	0	124	197	343	476	587	610	663	570	425	267	138	95	4495
	15	147	227	373	496	591	606	663	587	461	304	163	112	4728
	30	163	249	390	499	578	585	645	585	480	330	180	124	4807
	45	172	259	391	485	546	546	606	563	479	340	190	131	4707
	60	174	257	375	452	497	492	548	520	458	335	191	131	4430
	75	166	243	345	404	434	425	475	461	418	314	182	126	3992
	90	152	218	301	344	361	350	392	388	362	280	165	115	3429
E, W	0	124	197	343	476	587	610	663	570	425	267	138	95	4495
	15	124	197	341	473	581	603	655	565	424	267	139	95	4463
	30	124	196	336	461	562	582	634	550	417	265	138	95	4360
	45	121	191	324	441	533	550	601	525	403	256	135	92	4174
	60	115	182	305	411	492	506	555	488	380	246	129	87	3895
	75	106	168	278	371	441	452	497	441	347	226	119	80	3527
	90	95	149	245	325	383	391	431	384	306	201	105	71	3085
NE, NW	0	124	197	343	476	587	610	663	570	425	267	138	95	4495
	15	101	164	304	443	565	595	641	536	379	225	113	78	4142
	30	86	137	266	398	522	556	594	485	329	190	96	68	3726
	45	72	117	234	354	469	501	532	432	288	165	79	59	3302

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 45
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

E, N	60	66	92	201	314	417	446	473	383	252	128	71	54	2898
	75	59	82	151	263	365	393	416	328	189	105	64	49	2463
	90	52	73	124	185	283	314	325	237	136	95	57	42	1924
	0	124	197	343	476	587	610	663	570	425	267	138	95	4495
	15	86	144	285	428	552	584	627	520	356	202	97	67	3947
	30	76	102	216	359	488	523	553	443	272	138	82	63	3314
	45	71	97	166	277	403	438	454	348	187	124	124	59	2700
	60	66	90	153	203	304	338	338	244	159	115	71	54	2133
	75	59	82	139	181	228	236	235	205	147	105	64	49	1730
90	52	73	124	164	206	213	214	186	134	95	57	42	1560	

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Zgrada		
Namjena zgrade	Nestambena zgrada	
Podjela zgrade u toplinske zone	ne	
Toplinska zona 1		
Naziv zone	Zona 1	
Namjena zone	Nestambeni dio	
Vrsta zgrade	Ostale nestambene zgrade	
Vrsta prostora	Ostalo (ručni unos)	
Unutarnja projektna temperatura u sezoni grijanja	$\Theta_{int,set,H}$ [°C]	20,00
Unutarnja projektna temperatura u sezoni hlađenja	$\Theta_{int,set,C}$ [°C]	22,00
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,max}$ [°C]	21,50
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,min}$ [°C]	0,50
Srednja godišnja vlažnost zraka izvan zone	φ_e [%]	81,00
Relativna unutarnja vlažnost zraka	φ_i [%]	50,00
Vrijeme rada sustava	Zgrade koje nisu navedene	
Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje	07:00 - 19:00	
Period korištenja sustava za mehaničku ventilaciju	07:00 - 19:00	
Broj dana korištenja sustava grijanja/hlađenja u tjednu	$d_{use,tj}$ [dan/tj]	5,00
Broj sati rada sustava grijanja/hlađenja	t_d [h]	14,00
Broj sati korištenja prostora za mehaničku ventilaciju	t_{kor} [h]	12,00
Broj sati rada sustava mehaničke ventilacije/klimatizacije	$t_{v,mech}$ [h]	14,00
Minimalno potrebni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V_A [m ³ /m ² h]	10,00

1.3. ZONA 1 - Zona 1

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

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 46
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	1018,89
Obujam grijanog dijela zgrade – V _e [m ³]	1160,00
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	881,60
Faktor oblika zgrade - f ₀ [m ⁻¹]	0,88
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A _k [m ²]	266,94
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – A _k ' [m ²]	275,90
Ukupna ploština pročelja – A _{uk} [m ²]	690,01
Ukupna ploština prozora – A _{wuk} [m ²]	31,13

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 - Z1 - Vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	29,000	0,480	10,00	2,90	1100,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:					Istok	182,00
					Sjever	40,00
					Zapad	67,00
					Jug	41,00

1.3.2.2 Podovi na tlu 1 - P1 - Pod na tlu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	1,300	200,00	2,00	2300,00
2	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
3	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
4	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
5	2.01 Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	0,810	3,00	0,60	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						328,88

1.3.2.3 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 - Krov

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	30,000	2,600	110,00	33,00	2500,00
Definirana ploština [m ²]:						328,88

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 47
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

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 sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
115/60 PVC, 2-struko staklo, low E	1,40	Istok	0,69	6,00
60/60 PVC, 2-struko staklo, low E	1,40	Istok	0,36	7,00
	1,40	Zapad	0,36	5,00
120/200 Vrata	2,00	Istok	2,40	1,00
90/210 Vrata	2,00	Zapad	1,90	1,00
120/190 Vrata	2,00	Zapad	2,28	1,00
305/190 Vrata	2,00	Zapad	5,79	1,00
130/190 Vrata	2,00	Zapad	2,47	1,00
75/190 Vrata	2,00	Sjever	1,43	1,00
110/200 Vrata	2,00	Jug	2,20	1,00
100/60 PVC, 2-struko staklo, low E	1,40	Jug	1,20	2,00
90/200 Vrata	2,00	Sjever	1,80	1,00

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorija!

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Zgrade koje nisu navedene
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$ (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,42
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,day}$:	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	0,00

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 48
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

ZONA 1

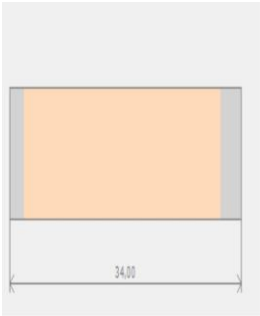
2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

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
Z1 - Vanjski zid	330,00	1,21	0,30	✘
P1 - Pod na tlu	328,88	3,88	0,40	✘
K1 - Krov	328,88	3,92	0,25	✘

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z1 - Vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{jl}	A _{jz}	
	330,00	182,00	67,00	40,00	41,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita			U [W/m ² K] = 1,21 ≤ 0,30				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnosia (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,78 ≥ 0,70				NE ZADOVOLJAVA		
	Unuiarnja kondenzacijaa			ΣM _{a,god} = 0,00				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristikea			409,00 ≥ 100 kg/m ² U = 1,21 ≤ 0,30				NE ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru ioplinskog ioka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	29,000	1100,00	0,480	0,604
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _T = 0,824
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 1,21		U = 1,21 ≥ U _{max} = 0,30		NE ZADOVOLJAVA	

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725			St.br. 49
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE		Bjelovar, kolovoz 2025. godine	
GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG		T.D.: 103/18_rev1	
IGRALIŠTA			

Plošna masa građevnog dijela **409,00 [kg/m²]**

$409,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$
 $U = 1,21 \leq 0,30$

NE 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 vlažnost (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnost:					Primjena razreda vlažnost u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnost:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^\circ\text{C}$				
Siječanj	0,5	0,88	557	790	1426	1782	15,7	20,0	0,78
Veljača	2,4	0,83	602	713	1386	1733	15,3	20,0	0,73
Ožujak	6,6	0,80	779	543	1376	1720	15,1	20,0	0,64
Travanj	11,6	0,77	1051	340	1425	1782	15,7	20,0	0,49
Svibanj	16,6	0,74	1397	138	1549	1936	17,0	20,0	0,12
Lipanj	20,0	0,74	1729	0	1729	2162	18,7	20,0	0,00
Srpanj	21,5	0,73	1871	0	1871	2339	20,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,8	0,76	1866	0	1866	2332	20,0	20,0	0,00
Rujan	15,7	0,82	1462	174	1653	2067	18,0	20,0	0,54
Listopad	10,9	0,84	1095	369	1500	1875	16,5	20,0	0,61
Studeni	6,0	0,86	804	567	1427	1784	15,7	20,0	0,69
Prosinac	0,9	0,89	580	774	1431	1789	15,8	20,0	0,78
Površinska vlažnost				$fR_{\text{si}} = 0,78 \geq fR_{\text{si,max}} = 0,70$			NE ZADOVOLJAVA		
Kritični mjeseci: , prosinac									

Ocjena opasnost od kondenzacije na okvirima oivora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv oivora	fR _{si}	fR _{si,max}	θ _{min}	OK
115/60 PVC, 2-struko staklo, low E	0,82	0,78	-9,9	ZADOVOLJAVA
60/60 PVC, 2-struko staklo, low E	0,82	0,78	-9,9	ZADOVOLJAVA
120/200 Vrata	0,74	0,78	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
90/210 Vrata	0,74	0,78	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
120/190 Vrata	0,74	0,78	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
305/190 Vrata	0,74	0,78	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
130/190 Vrata	0,74	0,78	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
75/190 Vrata	0,74	0,78	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
110/200 Vrata	0,74	0,78	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
100/60 PVC, 2-struko staklo, low E	0,82	0,78	-9,9	ZADOVOLJAVA
90/200 Vrata	0,74	0,78	-9,9	NE ZADOVOLJAVA

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

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 50
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

2.A.1.2. Podovi na tlu 1 - P1 - Pod na tlu

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A_{gd} [m ²]	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	328,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita			U [W/m ² K] = 3,88 ≤ 0,40				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnosia (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,85 \geq 0,03$				NE ZADOVOLJAVA		


	Slojevi građevnog dijela u smjeru ioplinskog ioka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,008
2	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
3	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
4	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
5	2.01 Armirani beton	10,000	2500,00	2,600	-
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	1700,00	0,810	-
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,258$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m²K] = 3,88		$U = 3,88 \geq U_{max} = 0,40$		NE 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 vlažnost (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnost:					Primjena razreda vlažnost u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnost:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Veljača	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Ožujak	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Travanj	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Svibanj	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Lipanj	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Srpanj	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Kolovoz	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Rujan	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Listopad	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Studeni	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Prosinac	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,85 \geq fR_{si, max} = 0,03$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 51
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

2.A.1.3. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 - Krov

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A_{gd} [m ²]	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	328,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštiaa			U [W/m ² K] = 3,92 ≤ 0,25			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnosia (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,78 \geq 0,02$			NE ZADOVOLJAVA			
	Unuiarnja kondenzacijaa			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakeristkea			$750,00 \geq 100$ kg/m ² $U = 3,92 \leq 0,25$			NE ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru ioplinskog ioka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	2.01 Armirani beton	30,000	2500,00	2,600	0,115
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,255$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 3,92		$U = 3,92 \geq U_{max} = 0,25$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 750,00 [kg/m ²]		$750,00 \geq 100$ kg/m ² $U = 3,92 \leq 0,25$		NE 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 vlažnost (HRN EN ISO 13788)										
Odabrani način proračuna površinske vlažnost:					Primjena razreda vlažnost u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnost:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	0,5	0,88	557	790	1426	1782	15,7	20,0	0,78	
Veljača	2,4	0,83	602	713	1386	1733	15,3	20,0	0,73	
Ožujak	6,6	0,80	779	543	1376	1720	15,1	20,0	0,64	
Travanj	11,6	0,77	1051	340	1425	1782	15,7	20,0	0,49	
Svibanj	16,6	0,74	1397	138	1549	1936	17,0	20,0	0,12	
Lipanj	20,0	0,74	1729	0	1729	2162	18,7	20,0	0,00	
Srpanj	21,5	0,73	1871	0	1871	2339	20,0	20,0	0,00	
Kolovoz	20,8	0,76	1866	0	1866	2332	20,0	20,0	0,00	
Rujan	15,7	0,82	1462	174	1653	2067	18,0	20,0	0,54	
Listopad	10,9	0,84	1095	369	1500	1875	16,5	20,0	0,61	
Studeni	6,0	0,86	804	567	1427	1784	15,7	20,0	0,69	
Prosinac	0,9	0,89	580	774	1431	1789	15,8	20,0	0,78	
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,78 \geq fR_{si,max} = 0,02$				NE ZADOVOLJAVA				
Kritični mjeseci: , prosinac										

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

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 52
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

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

Korišteni kratice

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

N.p. – Nagib plohe

Tab Materijal ispune

Naziv	M.o.	N.p. [°]	F	F	F	F	g	F	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
115/60 PVC, 2-struko staklo, low E	P	90 ⁽¹⁾	1,00 hor	1,00 ov	1,00 Fin	1,00 sh,ob	0,60 ⊥	1,00 sh,gl	0,26	0,21	0,48	0,69	6,00	1,40
60/60 PVC, 2-struko staklo, low E	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,14	0,11	0,25	0,36	7,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 95; Velj = 149; Ožu = 245; Tra = 325; Svi = 383; Lip = 391; Srp = 431; Kol = 384; Ruj = 306; Lis = 201; Stu = 105; Pro = 71

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
60/60 PVC, 2-struko staklo, low E	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,14	0,11	0,25	0,36	5,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 95; Velj = 149; Ožu = 245; Tra = 325; Svi = 383; Lip = 391; Srp = 431; Kol = 384; Ruj = 306; Lis = 201; Stu = 105; Pro = 71

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
100/60 PVC, 2-struko staklo, low E	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,45	0,36	0,84	1,20	2,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 189; Velj = 260; Ožu = 319; Tra = 316; Svi = 308; Lip = 292; Srp = 323; Kol = 342; Ruj = 364; Lis = 324; Stu = 204; Pro = 143

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
120/200 Vrata		P	2,40	0,00	2,40	1,00	2,00
90/210 Vrata		P	1,90	0,00	1,90	1,00	2,00
120/190 Vrata		D	2,28	0,00	2,28	1,00	2,00
305/190 Vrata		D	5,79	0,00	5,79	1,00	2,00
130/190 Vrata		D	2,47	0,00	2,47	1,00	2,00
75/190 Vrata		D	1,43	0,00	1,43	1,00	2,00
110/200 Vrata		D	2,20	0,00	2,20	1,00	2,00
90/200 Vrata		D	1,80	0,00	1,80	1,00	2,00

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

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 53
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

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 $UTM = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

2.A.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	1809,820
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	303,010
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	2112,830

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
Z1 - Vanjski zid	433,405
K1 - Krov	1320,671

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
115/60 PVC, 2-struko staklo, low E	6,00	0,69	1,40	5,80
60/60 PVC, 2-struko staklo, low E	12,00	0,36	1,40	6,05
120/200 Vrata	1,00	2,40	2,00	4,80
90/210 Vrata	1,00	1,90	2,00	3,80
120/190 Vrata	1,00	2,28	2,00	4,56
305/190 Vrata	1,00	5,79	2,00	11,58
130/190 Vrata	1,00	2,47	2,00	4,94
75/190 Vrata	1,00	1,43	2,00	2,86
110/200 Vrata	1,00	2,20	2,00	4,40
100/60 PVC, 2-struko staklo, low E	2,00	1,20	1,40	3,36
90/200 Vrata	1,00	1,80	2,00	3,60

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

Korišene kratce

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivost nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

Gubiiak	A [m ²]	P [m]	B [m]	U _f [W/m ² K]	U _g [W/m ² K]	U _x [W/m ² K]	R _g [m ² K/W]	h [m]	U _w [W/m ² K]	ε [m ² /m]	v [m/s]	f [m/s]	ψ _g [W/mK]	H _g [W/mK]
G1	329,00	113,00	5,82	3,88	0,70	0,17	0,00	0,30	1,21	0,002	2,00	0,05	0,60	303,01

w

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

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

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

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	1018,89	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	1160,00	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	881,60	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,88	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	266,94	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _{K'}	275,90	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	328,88	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	690,01	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	31,13	[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} - 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

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 55
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE	Bjelovar, kolovoz 2025. godine	
GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	T.D.: 103/18_rev1	

H_{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline

2112,830 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetravanjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	$A = 266,94 \text{ [m}^2\text{]}$
Neto volumen zone	$V = 881,60 \text{ [m}^3\text{]}$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 4,00 \text{ [h}^{-1}\text{]}$
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 vjetra	$e_{\text{wind}} = 0,07 \text{ [-]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{\text{wind}} = 15,00 \text{ [-]}$
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 površine	$V_A = 10,00 \text{ [m}^3\text{/(hm}^2\text{)]}$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{\text{req}} = 3,03 \text{ [h}^{-1}\text{]}$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{\text{req}} = 2669,40 \text{ [m}^3\text{/h]}$
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	$V_{\text{duct,leak}} = 0,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$
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	$f_{\text{v,mech}} = 0,00 \text{ [-]}$											
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$n_{\text{inf H}}$	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
$n_{\text{inf C}}$	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28

Prozračivanje	
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije	$\Delta n_{\text{win,mech}} = 2,65 \text{ [h}^{-1}\text{]}$
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h⁻¹]	

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 56
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{win,H}$	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65
$\Delta n_{win,C}$	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{Ve,inf,H}$	39,28	35,46	27,01	16,93	6,87	0,01	-3,02	-1,61	8,66	18,36	28,21	38,46
$Q_{Ve,win,H}$	185,94	158,70	109,81	53,75	-0,33	-34,44	-48,54	-43,28	12,94	69,34	125,24	184,62
$Q_{H,Ve,mech}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{Ve,H}$	6981,83	5436,58	4241,36	2120,25	202,72	-1033,05	-1598,46	-1391,52	647,90	2718,44	4603,43	6915,60
$Q_{Ve,inf,C}$	43,31	39,49	31,04	20,96	10,89	4,04	1,01	2,42	12,69	22,38	32,24	42,49
$Q_{Ve,win,C}$	206,43	179,19	130,30	74,23	20,16	-13,96	-28,05	-22,79	33,42	89,82	145,73	205,11
$Q_{C,Ve,mech}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{Ve,C}$	7741,83	6123,02	5001,35	2855,73	962,71	-297,57	-838,47	-631,52	1383,38	3478,44	5338,91	7675,59

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Zgrade koje nisu navedene	$\theta_{int,set,H} = 20,00 [^{\circ}C]$

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	40072,16	36619,16	2505,14	2524,07
Veljača	32804,97	29686,20	2490,13	2509,40
Ožujak	28367,44	24914,64	2474,52	2497,51
Travanj	18339,97	14998,53	2448,27	2478,69
Svibanj	9936,66	6485,18	2469,47	2557,45
Lipanj	4133,44	1038,48	2864,48	346085,30
Srpanj	2585,75	0,00	6950,96	2279,74
Kolovoz	3409,07	0,00	3818,39	2195,89
Rujan	11335,32	7993,70	2498,97	2581,95
Listopad	20522,87	17070,38	2482,30	2517,87
Studeni	28799,21	25457,68	2499,28	2524,81
Prosinac	39410,41	35957,34	2510,97	2530,91

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	239717,28	200221,30

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

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

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 57
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	44	229	456	651	777	797	892	791	624	354	84	-33
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	44	229	456	651	777	797	892	791	624	354	84	-33

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 propisu
Ploština korisne površine grijanog dijela zone - A_K	266,94 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	14.030,37 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	1.191,62	1.076,30	1.191,62	1.153,18	1.191,62	1.153,18	1.191,62	1.191,62	1.153,18	1.191,62	1.153,18	1.191,62

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	$Q_{int} = 14.030,37$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 5.665,77$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	4449,98	1236,11
Veljača	4699,09	1305,30
Ožujak	5931,98	1647,77
Travanj	6493,24	1803,68
Svibanj	7085,49	1968,19

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 58
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Lipanj	7020,49	1950,14
Srpanj	7502,65	2084,07
Kolovoz	7135,85	1982,18
Rujan	6399,13	1777,54
Listopad	5564,64	1545,73
Studenj	4452,43	1236,79
Prosinac	4171,13	1158,65

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	70906,10	19696,14

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 417,48$ [kg/m²].

Teška zgrada, plošna masa zidova $550 \geq m' > 400$ kg/m²; $C_m = 260000$ A_f [kJ/K]; $C_m = 85508800,00$ [J/K]

a) Potrebna energija za grijanje

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

(Zgrade koje nisu navedene)

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	29.637	6.982	36.619	44	1.192	1.236	0,03	0,996	0,90	31,00	15.304
Veljača	24.250	5.437	29.686	229	1.076	1.305	0,04	0,994	0,87	28,00	12.212
Ožujak	20.673	4.241	24.915	456	1.192	1.648	0,07	0,988	0,81	31,00	9.878
Travanj	12.878	2.120	14.999	650	1.153	1.804	0,12	0,970	0,65	30,00	5.392
Svibanj	6.282	203	6.485	777	1.192	1.968	0,30	0,892	0,42	16,00	1.076
Lipanj	5	- 1.033	- 1.028	797	1.153	1.950	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Srpanj	- 946	- 1.598	- 2.544	892	1.192	2.084	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Kolovoz	85	- 1.392	- 1.307	791	1.192	1.982	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Rujan	7.346	648	7.994	624	1.153	1.778	0,22	0,929	0,42	15,00	0
Listopad	14.352	2.718	17.070	354	1.192	1.546	0,09	0,981	0,74	31,00	6.472
Studenj	20.854	4.603	25.458	84	1.153	1.237	0,05	0,993	0,86	30,00	10.319
Prosinac	29.042	6.916	35.957	- 33	1.192	1.159	0,03	0,996	0,91	31,00	15.084
UKUPNO											75737

b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{int,set,C} = 22,00$ [°C]

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

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	32.330	7.742	40.072	44	1.192	1.236	0,03	0,031	0,96	0
Veljača	26.682	6.123	32.805	229	1.076	1.305	0,04	0,040	0,94	0
Ožujak	23.366	5.001	28.367	456	1.192	1.648	0,06	0,058	0,92	0

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 59
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Travanj	15.484	2.856	18.340	650	1.153	1.804	0,10	0,096	0,86	0
Svibanj	8.974	963	9.937	777	1.192	1.968	0,20	0,186	0,72	0
Lipanj	3.836	- 298	3.538	797	1.153	1.950	0,55	0,430	0,71	202
Srpanj	1.747	- 838	909	892	1.192	2.084	2,29	0,832	0,71	1.324
Kolovoz	2.778	- 632	2.146	791	1.192	1.982	0,92	0,591	0,71	628
Rujan	9.952	1.383	11.335	624	1.153	1.778	0,16	0,150	0,78	0
Listopad	17.044	3.478	20.523	354	1.192	1.546	0,08	0,074	0,89	0
Studeni	23.460	5.339	28.799	84	1.153	1.237	0,04	0,043	0,94	0
Prosinac	31.735	7.676	39.410	- 33	1.192	1.159	0,03	0,029	0,96	0
UKUPNO										2154

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.A.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne 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	$A = 1018,89 [m^2]$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 1160,00 [m^3]$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,88 [m^{-1}]$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 266,94 [m^2]$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k' = 275,90 [m^2]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 75737,38 [kWh/a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 274,51 (max = 68,03) [kWh/m^2a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4.2m)	$Q'_{H,nd} = - (max = -) [kWh/m^3a]$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 2153,56 [kWh/a]$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 97629,64 [kWh/a]$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine zgrad	$E''_{del} = 353,86 [kWh/m^2a]$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 110541,26 [kWh/a]$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 400,66 (max = 150,00) [kWh/m^2a]$
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 2,07 (max = 0,47) [W/m^2K]$

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	$E_{del} [kWh]$	Ogrijevna vrijednos	Godišnja potrošnj	Jedinic a	Cijena [EUR]	Ukupna cijena [EUR]
Prirodni plin	90622,32	9,5937	9445,98	m3	0,29	2758,23
Električna energija	7007,32	1,0000	7007,32	kWh	0,11	742,78

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 60
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Energent	E_{del} [kWh]	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂ [kg]
Prirodni plin	90622,32	0,2202	19955,03
Električna energija	7007,32	0,2348	1645,39

2.A.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	Bojler na plin	91042,08	1,095	99908,95
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	448,67	1,614	724,16
Električna energija	Podsustav predaje grijanja	28,85	1,614	46,57
Električna energija	Rasvjeta 1	6110,03	1,614	9861,58
Ukupno		97.629,64		110.541,26

2.A.6. Termotehnički sustavi

Sve u skladu sa strojarskim projektom

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

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

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

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

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

Termotehnički sustav	Termotehnički sustav (#1)	
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	247,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	118,00
Dnevni broj sati rada sustava	t_d [h]	14,00
Broj dana rada sustava u tjednu	$d_{use,tj}$ [d/tj]	5,00
Potrebna godišnja toplinska energija za grijanje zone	$Q_{H,nd}$ [kWh]	75737,38
Koeficijent udjela energije za grijanje koji se očekuje od sustava	$Q_{H,nd,koef}$ [-]	1,00
Energija za grijanje koja se očekuje od sustava	$Q_{H,nd,exp}$ [kWh]	75737,38
Potrebna godišnja energija za pripremu PTV	Q_W [kWh]	0,00
Koeficijent udjela energije za pripremu PTV koji se očekuje od sustava	$Q_{W,koef}$ [-]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava	$Q_{W,exp}$ [kWh]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava u sezoni grijanja	$Q_{W,g,exp}$ [kWh]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava izvan sezone grijanja	$Q_{W,ng,exp}$ [kWh]	0,00
Potrebna godišnja toplinska energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$ [kWh]	2153,56

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 61
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Koeficijent udjela energije za hlađenje koji se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,koef}$ [-]	0,00
Energija za hlađenje koja se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,exp}$ [kWh]	0,00
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za režim grijanja	$k_{v,H}$ [-]	0,00
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za režim hlađenja	$k_{v,C}$ [-]	0,00

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

Opis karakteristike	Vrijednost
Način grijanja zgrade	Centralno
Način pripreme potrošne tople vode	Centralno
Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje	Nema podataka
Izvor energije za grijanje zgrade	Prirodni plin
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	Nema
Način hlađenja zgrade	Nema
Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade	Nema
Vrsta ventilacije	Prirodna
Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije	Nema
Izmjeren protok zraka s uređajem za mehaničku ventilaciju	Nema podataka
Izmjeren protok zraka bez uređaja za mehaničku ventilaciju	Nema podataka

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

Opis energetskog toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	75737,38
Potrebna energija za PTV	Q_w [kWh]	0,00
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	75737,38
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	247,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	118,00
Konačna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,in}$ [kWh]	90622,32
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	6110,03
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	96732,34

2.A.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 62
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

SUSTAV GRIJANJA: Sustav grijanja (#1)

Konfiguracija sustava grijanja i pripreme PTV

Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)
Konfiguracija	Slobodan unos
Opis konfiguracije:	-
PODSUSTAVI ZA GRIJANJE PROSTORA	
Podsustav predaje topline u prostor	DA
Podsustav razvoda grijanja	DA
Podsustav GVIK-a	NE
Podsustav spremnika tople vode za grijanje	NE
Podsustav proizvodnje	DA
Broj kotlova	1
Broj dizalica topline	0
Broj solarnih sustava	0
Solarni sustav koristi dodatni generator	NE
Postoji daljinsko grijanje	NE
Postoji sustav kogeneracije	NE
PODSUSTAVI ZA PRIPREMU PTV	
Protočni električni zagrijač vode	NE
Podsustav razvoda PTV	NE
Podsustav spremnika PTV	NE

Ukupni rezultati proračuna sustava grijanja

Opis	Sobni sustav grijanja	GVIK sustav grijanja	Sustav PTV
Energija na izlazu iz podsustava predaje [kWh]	$Q_{H,em,out}=59349,28$	$Q_{H,em,out}=0,00$	-
Energija na ulazu u podsustav predaje [kWh]	$Q_{H,em,in}=69947,92$	$Q_{H,em,in}=0,00$	-
Energija na izlazu iz podsustava razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,out}=69947,92$	$Q_{H,dis,out}=0,00$	$Q_{W,dis,out}=0,00$
Energija na ulazu u podsustav razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,in}=85645,26$	$Q_{H,dis,in}=0,00$	$Q_{W,dis,in}=0,00$
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{H,gen,out}=85645,26$	$Q_{H,gen,out}=0,00$	$Q_{W,gen,out}=0,00$
Ukupna energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,out}=85645,26$		
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,in}=90622,32$		
Toplinski gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls}=31945,57$	$Q_{H,ls}=0,00$	-
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,rvd}=672,53$	$Q_{H,aux,rvd}=0,00$	-
Iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl}=17148,43$	$Q_{H,ls,rbl}=0,00$	$Q_{W,ls,rbl}=0,00$
Iskoristivi gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,ls,rbl}=224,27$	$Q_{H,aux,ls,rbl}=0,00$	-
Ukupni iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl,tot}=17372,70$	$Q_{H,ls,rbl,tot}=0,00$	-
Ukupna pomoćna energija sustava [kWh]	$W_{ve,aux}=897,30$		
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka [-]	$Eta_{rvd}=0,9290$		
Iskorišteni gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rvd}=16388,10$	$Q_{H,ls,rvd}=0,00$	-
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{W,ls,rvd}=0,00$	$Q_{W,ls,rvd}=0,00$	-

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 63
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav predaje grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav predaje grijanja	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Visina prostora	Visina prostorija $h \leq 4$ [m]	
Nazivna snaga instaliranih ogrjevnih tijela	Φ_{em} [kW]	21,00
Osnovne karakteristike		
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Neuravnoteženi sustavi	
Faktor hidrauličke ravnoteže	f_{hydr} [-]	1,03
Faktor intermitentnog rada	f_{im} [-]	0,97
Vrsta sustava s obzirom na faktor utjecaja zračenja	Ostalo	
Faktor utjecaja zračenja	f_{rad} [-]	1,00
Određivanje učinkovitosti		
Vrsta grijanja	Grijanje ogrjevnim tijelima ili panelno/površinsko grijanje	
Vrsta ogrjevnih tijela	Učinkovitost za slobodno stojeća ogrjevna tijela (radijatore)	
Nad-temperatura	42,5 K (npr. 70/55)	
Utjecaj nadtemperature medija ogrjevnog tijela na učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str1} [-]	0,930
Smještaj ogrjevnog tijela	Ogrjevno tijelo smješteno uz vanjski zid - normalni vanjski zid	
Utjecaj specifičnih toplinskih gubitaka kroz vanjske površine na učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str2} [-]	0,950
Učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str} [-]	0,940
Učinkovitost predaje uslijed specifičnih gubitaka kroz vanjske površine (ugrađeni sustavi)	η_{emb} [-]	1,000
Regulacija temperature	Regulacija preko referentne prostorije	
Učinkovitost predaje uslijed djelovanja regulacije temperature prostorije	η_{ctr} [-]	0,880
Ukupna učinkovitost podsustava predaje	η_{em} [-]	0,847
Pomoćna energija		
Električna snaga sustava regulacije	P_{ctr} [W]	0,10
Broj pogonskih elemenata regulacije	N_{ctr} [-]	1
Broj ventilatora	n_{fan} [-]	1
Nazivna snaga pojedinog ventilatora	P_{fan} [W]	10,00
Broj dodatnih pumpi koje se ne uzimaju u obzir u podsustavu razvoda	n_{pmp} [-]	0
Vrijeme rada	t_{rad} [h]	2826,16
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{H,em,out}$ [kWh]	59349,28
Ukupni toplinski gubici	$Q_{H,em,ls}$ [kWh]	10619,84
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,em,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,em,aux}$ [kWh]	28,85
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,em,aux,rvd}$ [kWh]	21,20
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,em,aux,rbl}$ [kWh]	7,66
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in}$ [kWh]	69947,92

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 64
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Podsustav razvoda grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda grijanja	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Vrsta sustava prema broju cijevi cjevovoda	Dvocijevni sustav grijanja	
Faktor opterećenja	β_{dis} [-]	1,4066
Ukupan broj sati rada	t_{uk} [h]	2234,29
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m]	39,00
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	9,00
Visina katova	H_{lev} [m]	1,00
Broj katova	N_{lev} [-]	1,00
Prosječna temperatura ogrjevnog medija		
Način regulacije sustava razvoda	Regulacija prema unutrašnjoj temperaturi uz pomoć termostatskih ventila, sa sobnim termostatom	
Projektna temperatura polaza ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{s,des}$ [°C]	70,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	50,00
Temperatura prostorije	θ_i [°C]	20,00
Razlika projektne srednje temperature sustava predaje i temperature prostorije	$\Delta\theta_{des}$ [°C]	40,00
Tip ogrjevnog tijela	Radijator	
EkspONENT toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,30
Korekcijski faktor s obzirom na vrstu regulacije kotla	f_c [-]	0,00
Prosječna temperatura vode u sustavu	θ_m [°C]	53,96
Gubici cjevovoda		
Ukupni gubici cjevovoda između generatora i vertikala	$Q_{H,dis,ls,Lv}$ [kWh]	6365,68
Ukupni gubici cjevovoda vertikala	$Q_{H,dis,ls,Ls}$ [kWh]	430,76
Ukupni gubici spojnih cjevovoda s ogrjevnim tijelima	$Q_{H,dis,ls,La}$ [kWh]	9237,41
Pomoćna energija		
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u grijanoj zoni zgrade ($k = 1$ [-])	
Korekcijski faktor hidrauličke mreže	f_{NET} [-]	1,00
Korekcijski faktor hidrauličke ravnoteže mreže	f_{HB} [-]	1,00
Korekcijski faktor za generatore topline s integriranom pumpom	$f_{G,PM}$ [-]	1,00
Najveća duljina kruga grijanja u promatranoj zoni (aproksimacija)	L_{max} [m]	109,00
Projektni volumni protok	V_{des} [m ³ /h]	0,91
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	42,17
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	10,70
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	16,72
Faktor energetskog utroška	$e_{H,dis}$ [-]	131,09
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$ [kWh]	69947,92
Ukupni toplinski gubici svih dionica cjevovoda	$Q_{H,dis,ls}$ [kWh]	16033,84
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,dis,ls,rb}$ [kWh]	16033,84
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,dis,aux}$ [kWh]	448,67
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,dis,aux,rvd}$ [kWh]	336,50
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,dis,aux,rb}$ [kWh]	112,17
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	85645,26

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 65
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za sobni sustav	$Q_{H,gen,out}(Sobni)$ [kWh]	85645,26
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za GVIK sustav	$Q_{H,gen,out}(GVIK)$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	85645,26
Ukupna energija za PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje i PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,out}$ [kWh]	85645,26
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje	$Q_{gen,ls}$ [kWh]	5291,88
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kroz ovojnice kotlova	$Q_{gen,ls,env,rbl}$ [kWh]	1129,66
Ukupni toplinski gubici cjevovoda primarne cirkulacije podsustava proizvodnje	$Q_{p,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici sustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,ls,rbl}$ [kWh]	1129,66
Ukupna pomoćna energija podsustava proizvodnje	$W_{gen,aux}$ [kWh]	419,77
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,aux,rbl}$	104,94
Ukupna vraćena pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{gen,aux,rvd}$ [kWh]	314,83
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje	$Q_{gen,in}$ [kWh]	90622,32

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Proračun kotlova

Osnovni podaci		
Naziv kotla	Bojler na plin (#1)	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Tip kotla	Korisnički definiran kotao	
Vrsta energenta	Prirodni plin	
Vrsta kotla	Kondenzacijski kotlovi	
Podvrsta kotla	Poboljšani kondenzacijski kotao	
Godina proizvodnje	Poslije 1999	
Spojen na električnu mrežu	Kotao tijekom mirovanja nije odvojen od izvora električne energije	
Svrha kotla	Služi za kombinaciju grijanja i pripreme PTV	
Prioritet kotla	Bez prioriteta	
Nazivna snaga kotla	Φ_{Pn} [kW]	48,00
Smještaj kotla	U grijanom prostoru	
Primarna cirkulacija		
Priključen spremnik vode za grijanje	Ne	
Priključen spremnik PTV	Ne	
Toplinski gubici		
Ukupni toplinski gubici kotla	$Q_{gnr,ls}$ [kWh]	5291,88
Pomoćna energija		
Pomoćna energija kotla pri djelomičnom opterećenju	$P_{aux,Pint}$ [W]	96,18
Pomoćna energija kotla u stanju mirovanja	$P_{aux,Po}$ [W]	15,00
Pomoćna energija kotla u stanju mirovanja ako je odvojen od električne energije	$P_{aux,off}$ [W]	15,00
Potrebna pomoćna energija kotla	$W_{gnr,aux}$ [kWh]	419,77
Rezultati proračuna		
Ukupna energija za grijanje isporučena iz kotla	$Q_{H,gnr,out}$ [kWh]	85645,26
Ukupna energija za pripremu PTV isporučena iz kotla	$Q_{W,gnr,out}$ [kWh]	0,00

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 66
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Ukupna energija za grijanje i pripremu PTV isporučena iz kotla	$Q_{HW,gnr,out}$ [kWh]	85645,26
Ukupan broj sati rada	t_{ci} [h]	3650,00
Faktor opterećenja kotla	β_{gnr} [-]	0,6949
Ukupna vraćena pomoćna energija kotla	$Q_{gnr,aux,rvd}$ [kWh]	314,83
Ukupna iskoristiva pomoćna energija kotla	$Q_{gnr,aux,rbl}$ [kWh]	104,94
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kotla (kroz ovojnicu kotla)	$Q_{gnr,ls,env,rbl}$ [kWh]	1129,66

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV

Nema definiranih sustava pripreme PTV

2.A.6.6. Sustavi hlađenja

Nema definiranih sustava hlađenja

2.A.6.7. Sustavi rasvjete

SUSTAV RASVJETE: Rasvjeta 1 (#1)

Osnovni podaci		
Naziv	Rasvjeta 1	
Korištena složena metoda?	Ne	
Površina prostorije ili djela zone za koji se računa rasvjeta	A [m ²]	266,94
Ulazni podaci proračuna		
Razredi standarda opremljenosti za sustave rasvjete	** - Dobro	
Način određivanja F_A faktora	Kalkulacija za cijelu zgradu	
Tip zgrade	Sportski objekt	
Vrsta sustava s obzirom na detekciju prisutnosti	Sustavi bez detekcije prisutnosti/odsutnosti	
Vrsta kontrole rada rasvjete	Manual	
Način rada regulacije kontrole rasvjete	(uključiti/isključiti)	
Ukupna instalirana nazivna snaga rasvjete u zoni	P_n [W]	1400,00
Vrsta sustava kontrole konstantne rasvijetljenosti (CTE)	Bez CTE	
Faktor konstantnosti osvjetljenosti	F_c [-]	1,00
Faktor okupiranosti prostora	F_o [-]	1,00
Količina dnevne svjetlosti	300 lx (srednja p.d.s)	
Faktor količine dnevne svjetlosti	$F_{d,s}$ [-]	0,82
Faktor iskorištenja dnevne svjetlosti	$F_{d,c}$ [-]	0,30
Faktor ovisnosti o dnevnoj svjetlosti	F_d [-]	0,83
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana	t_d [h]	2000,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	t_n [h]	2000,00
Energijski numerički indikator rasvjete	LENI (kWh/m ² a)	22,89
Rezultati proračuna		
Električna energija potrebna za rasvjetu	E_L [kWh]	6110,03
Faktor primarne energije	f_p [-]	1,6140
Primarna energija potrebna za rasvjetu	$E_{prim,L}$ [kWh]	9861,58

2.A.6.8. Fotonaponski sustavi

Nema definiranih fotonaponskih sustava

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 67
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

NK VIRJE_NOVO

Projektantska tvrtka:	
Investitor:	Općina Virje
Građevina:	SPORTSKA GRAĐEVINA
Lokacija:	Virje
Broj projekta:	
Broj mape:	

Glavni projektant:	
Projektant:	
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	
Datum izrade:	4.9.2025.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 68
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Obrazac 1, list 1/5

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR	Općina Virje
2. OZNAKA PROJEKTA	
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1
Vrsta zgrade	Ostale nestambene
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 8629/3, K.o.: Virje
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	
Mjesec i godina izrade projekta	Rujan 2025. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	1018,89
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	1160,00
Faktor oblika zgrade f_0 (m ⁻¹)	0,88
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m ²)	266,94
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Koprivnica (141,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,50
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	21,50

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 69
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Obrazac 1, list 2/5

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	70164,61	
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>
	68,03	254,31
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	1666,19	
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	6,04
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,47	1,72
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.		

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 70
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	6110,03
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade	0,00
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava elektroenergetskog sustava - za podatke iz poglavlja 5.	

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

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 71
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Obrazac 1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	90443,46	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	92789,82	
7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Za nove zgrade najmanje 30 %, a kod rekonstrukcije /značajne obnove 10 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	0,00	NE
Za nove zgrade kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava podmireno iz učinkovitog sustava centraliziranog grijanja (i hlađenja), a kod rekonstrukcije/značajne obnove postojećih zgrada uključuje učinkoviti sustav centraliziranog grijanja (i hlađenja)		
Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade	0,00	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava - za podatke iz poglavlja 6. i 7.		

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 72
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	90443,46	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	102651,40	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	150,00	372,06
Upisati " nZEB " ako energetska svojstva zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) - za podatke iz poglavlja 1 2 3 i 8		
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)		
Datum i mjesto		

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 73
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Sadržaj

Iskaznica energetske svojstava zgrade

A. Zona 1 - Iskaznica energetske svojstava zgrade

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

1.3. Zona 1 - Zona 1

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade

ZONA 1

2.A. Zona 1 - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

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

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

2.A.4. Ukupni transmisivni gubici

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

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

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

2.A.4.3.1. Uzdignuti podovi

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

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

2.A.5.1. Toplinski gubici

2.A.5.2. Toplinski dobici

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

2.A.5.4. Rezultati proračuna

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

2.A.6. Termotehnički sustavi

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

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

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

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 74
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

2.A.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone

2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV

2.A.6.6. Sustavi hlađenja

2.A.6.7. Sustavi rasvjete

2.A.6.8. Fotonaponski sustavi

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

4. Nacrti s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova

5. Primijenjeni propisi i norme

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 75
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 2. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min} \leq 3^{\circ}\text{C}$ i unutarnjom temperaturom $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$.

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Virje
Referentna postaja: Koprivnica

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$)													
m	0,5	2,4	6,6	11,6	16,6	20	21,5	20,8	15,7	10,9	6	0,9	11,1
min	-13,1	-12,6	-9	0,4	5,6	9,9	13,4	11	8,3	-1	-5,9	-15	-15
max	12,1	14,1	17	20	26,2	28,1	29,1	28	25	21,1	19,5	14,8	29,1

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Tlak vodene pare (Pa)													
m	510	580	730	940	1280	1600	1740	1720	1460	1090	780	580	1090

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Relativna vlažnost zraka (%)													
m	88	83	80	77	74	74	73	76	82	84	86	89	81

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Brzina vjetra (m/s)													
m	2	2,1	2,2	2,3	2,3	2,2	2,1	1,8	1,8	1,8	2	2	2

	Broj dana grijanja												God.
	Temperatura vanjskog zraka											$\leq 10^{\circ}\text{C}$	171,7
												$\leq 12^{\circ}\text{C}$	188,8
												$\leq 15^{\circ}\text{C}$	205,3

Orij	[$^{\circ}$]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m^2)														
S	0	124	197	343	476	587	610	663	570	425	267	138	95	4495
	15	157	241	386	503	591	604	662	592	475	320	174	119	4823
	30	183	273	411	507	573	576	636	588	501	358	201	138	4945
	45	200	292	416	488	532	527	585	559	502	379	219	151	4849
	60	206	297	402	448	471	459	512	505	478	379	225	156	4539
	75	203	285	369	389	395	379	422	430	431	361	220	153	4037
	90	189	260	319	316	308	292	323	342	364	324	204	143	3384
SE, SW	0	124	197	343	476	587	610	663	570	425	267	138	95	4495
	15	147	227	373	496	591	606	663	587	461	304	163	112	4728
	30	163	249	390	499	578	585	645	585	480	330	180	124	4807
	45	172	259	391	485	546	546	606	563	479	340	190	131	4707
	60	174	257	375	452	497	492	548	520	458	335	191	131	4430
	75	166	243	345	404	434	425	475	461	418	314	182	126	3992
	90	152	218	301	344	361	350	392	388	362	280	165	115	3429
E, W	0	124	197	343	476	587	610	663	570	425	267	138	95	4495
	15	124	197	341	473	581	603	655	565	424	267	139	95	4463
	30	124	196	336	461	562	582	634	550	417	265	138	95	4360
	45	121	191	324	441	533	550	601	525	403	256	135	92	4174
	60	115	182	305	411	492	506	555	488	380	246	129	87	3895
	75	106	168	278	371	441	452	497	441	347	226	119	80	3527
	90	95	149	245	325	383	391	431	384	306	201	105	71	3085
NE, NW	0	124	197	343	476	587	610	663	570	425	267	138	95	4495
	15	101	164	304	443	565	595	641	536	379	225	113	78	4142
	30	86	137	266	398	522	556	594	485	329	190	96	68	3726
	45	72	117	234	354	469	501	532	432	288	165	79	59	3302

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 76
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

E, N	60	66	92	201	314	417	446	473	383	252	128	71	54	2898
	75	59	82	151	263	365	393	416	328	189	105	64	49	2463
	90	52	73	124	185	283	314	325	237	136	95	57	42	1924
	0	124	197	343	476	587	610	663	570	425	267	138	95	4495
	15	86	144	285	428	552	584	627	520	356	202	97	67	3947
	30	76	102	216	359	488	523	553	443	272	138	82	63	3314
	45	71	97	166	277	403	438	454	348	187	124	124	59	2700
	60	66	90	153	203	304	338	338	244	159	115	71	54	2133
	75	59	82	139	181	228	236	235	205	147	105	64	49	1730
90	52	73	124	164	206	213	214	186	134	95	57	42	1560	

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Zgrada		
Namjena zgrade	Nestambena zgrada	
Podjela zgrade u toplinske zone	ne	
Toplinska zona 1		
Naziv zone	Zona 1	
Namjena zone	Nestambeni dio	
Vrsta zgrade	Ostale nestambene zgrade	
Vrsta prostora	Ostalo (ručni unos)	
Unutarnja projektna temperatura u sezoni grijanja	$\Theta_{int,set,H}$ [°C]	20,00
Unutarnja projektna temperatura u sezoni hlađenja	$\Theta_{int,set,C}$ [°C]	22,00
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,max}$ [°C]	21,50
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,min}$ [°C]	0,50
Srednja godišnja vlažnost zraka izvan zone	φ_e [%]	81,00
Relativna unutarnja vlažnost zraka	φ_i [%]	50,00
Vrijeme rada sustava	Zgrade koje nisu navedene	
Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje	07:00 - 19:00	
Period korištenja sustava za mehaničku ventilaciju	07:00 - 19:00	
Broj dana korištenja sustava grijanja/hlađenja u tjednu	$d_{use,tj}$ [dan/tj]	5,00
Broj sati rada sustava grijanja/hlađenja	t_d [h]	14,00
Broj sati korištenja prostora za mehaničku ventilaciju	t_{kor} [h]	12,00
Broj sati rada sustava mehaničke ventilacije/klimatizacije	$t_{v,mech}$ [h]	14,00
Minimalno potrebni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V_A [m ³ /m ² h]	10,00

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 77
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

1.3. ZONA 1 - Zona 1

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

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	1018,89
Obujam grijanog dijela zgrade – V _e [m ³]	1160,00
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	881,60
Faktor oblika zgrade - f ₀ [m ⁻¹]	0,88
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A _k [m ²]	266,94
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – A _k ' [m ²]	275,90
Ukupna ploština pročelja – A _{uk} [m ²]	690,01
Ukupna ploština prozora – A _{wuk} [m ²]	31,13

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 - Z1 - Vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	29,000	0,480	10,00	2,90	1100,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	Knauf Insulation lamela za kontaktne fasade FKL	15,000	0,040	1,10	0,17	85,00
6	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	RÖFIX SiSi VITAL Silikonsko-silikatna završna žbuka	0,200	0,700	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	182,00	
				Sjever	40,00	
				Zapad	67,00	
				Jug	41,00	

1.3.2.2 Podovi na tlu 1 - P1 - Pod na tlu

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 78
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	1,300	200,00	2,00	2300,00
2	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
3	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
4	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
5	2.01 Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	0,810	3,00	0,60	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						328,88

1.3.2.3 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 - Krov

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	30,000	2,600	110,00	33,00	2500,00
Definirana ploština [m ²]:						328,88

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 sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
115/60 PVC, 2-struko staklo, low E	1,40	Istok	0,69	6,00
60/60 PVC, 2-struko staklo, low E	1,40	Istok	0,36	7,00
	1,40	Zapad	0,36	5,00
120/200 Vrata	2,00	Istok	2,40	1,00
90/210 Vrata	2,00	Zapad	1,90	1,00
120/190 Vrata	2,00	Zapad	2,28	1,00
305/190 Vrata	2,00	Zapad	5,79	1,00
130/190 Vrata	2,00	Zapad	2,47	1,00
75/190 Vrata	2,00	Sjever	1,43	1,00
110/200 Vrata	2,00	Jug	2,20	1,00
100/60 PVC, 2-struko staklo, low E	1,40	Jug	1,20	2,00
90/200 Vrata	2,00	Sjever	1,80	1,00

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorija!

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 79
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Zgrade koje nisu navedene
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$ (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,42
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,day}$:	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	0,00

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 80
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

ZONA 1

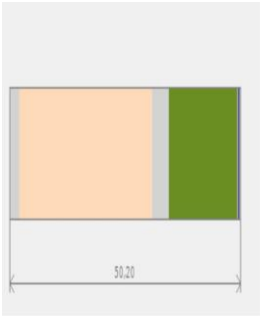
2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

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
Z1 - Vanjski zid	330,00	0,22	0,30	✓
P1 - Pod na tlu	328,88	3,88	0,40	✗
K1 - Krov	328,88	3,92	0,25	✗

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z1 - Vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{jl}	A _{jz}	
	330,00	182,00	67,00	40,00	41,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita			U [W/m ² K] = 0,22 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnosia (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,78 ≤ 0,95			ZADOVOLJAVA			
	Unuiarnja kondenzacijaa			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristikea			441,85 ≥ 100 kg/m ² U = 0,22 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru ioplinskog ioka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	29,000	1100,00	0,480	0,604
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
5	Knauf Insulaton lamela za kontaktne fasade FKL	15,000	85,00	0,040	3,750
6	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,500	1650,00	0,900	0,006
7	RÖFIX SiSi VITAL Silikonsko-silikatna završna žbuka	0,200	1800,00	0,700	0,003

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 81
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

		$R_{si} = 0,130$
		$R_{se} = 0,040$
		$R_T = 4,588$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 0,22$	$U = 0,22 \leq U_{max} = 0,30$	ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 441,85 [kg/m²]	$441,85 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,22 \leq 0,30$	ZADOVOLJAVA

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

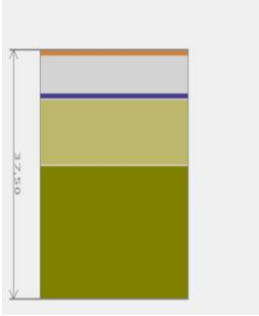
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnost (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnost:					Primjena razreda vlažnost u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnost:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	0,5	0,88	557	790	1426	1782	15,7	20,0	0,78
Veljača	2,4	0,83	602	713	1386	1733	15,3	20,0	0,73
Ožujak	6,6	0,80	779	543	1376	1720	15,1	20,0	0,64
Travanj	11,6	0,77	1051	340	1425	1782	15,7	20,0	0,49
Svibanj	16,6	0,74	1397	138	1549	1936	17,0	20,0	0,12
Lipanj	20,0	0,74	1729	0	1729	2162	18,7	20,0	0,00
Srpanj	21,5	0,73	1871	0	1871	2339	20,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,8	0,76	1866	0	1866	2332	20,0	20,0	0,00
Rujan	15,7	0,82	1462	174	1653	2067	18,0	20,0	0,54
Listopad	10,9	0,84	1095	369	1500	1875	16,5	20,0	0,61
Studeni	6,0	0,86	804	567	1427	1784	15,7	20,0	0,69
Prosinac	0,9	0,89	580	774	1431	1789	15,8	20,0	0,78
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,78 \leq fR_{si, max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA		

Ocjena opasnost od kondenzacije na okvirima oivora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv oivora	fR_{si}	fR_{si,max}	θ_{min}	OK
115/60 PVC, 2-struko staklo, low E	0,82	0,78	-9,9	ZADOVOLJAVA
60/60 PVC, 2-struko staklo, low E	0,82	0,78	-9,9	ZADOVOLJAVA
120/200 Vrata	0,74	0,78	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
90/210 Vrata	0,74	0,78	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
120/190 Vrata	0,74	0,78	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
305/190 Vrata	0,74	0,78	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
130/190 Vrata	0,74	0,78	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
75/190 Vrata	0,74	0,78	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
110/200 Vrata	0,74	0,78	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
100/60 PVC, 2-struko staklo, low E	0,82	0,78	-9,9	ZADOVOLJAVA
90/200 Vrata	0,74	0,78	-9,9	NE ZADOVOLJAVA

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

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 82
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

2.A.1.2. Podovi na tlu 1 - P1 - Pod na tlu

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A_{gd} [m ²]	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	328,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita			U [W/m ² K] = 3,88 ≤ 0,40			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnosia (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,85 \geq 0,03$			NE ZADOVOLJAVA			


	Slojevi građevnog dijela u smjeru ioplinskog ioka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,008
2	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
3	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
4	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
5	2.01 Armirani beton	10,000	2500,00	2,600	-
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	1700,00	0,810	-
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,258$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m²K] = 3,88		$U = 3,88 \geq U_{max} = 0,40$		NE 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 vlažnost (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnost:					Primjena razreda vlažnost u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnost:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ\text{C}$				
Siječanj	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Veljača	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Ožujak	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Travanj	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Svibanj	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Lipanj	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Srpanj	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Kolovoz	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Rujan	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Listopad	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Studeni	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Prosinac	11,1	1,00	1321	360	1717	2147	18,6	20,0	0,85
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,85 \geq fR_{si,max} = 0,03$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 83
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

2.A.1.3. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 - Krov

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A_{gd} [m ²]	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	328,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštiaa			U [W/m ² K] = 3,92 ≤ 0,25			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnosia (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,78 \geq 0,02$			NE ZADOVOLJAVA			
	Unuiarnja kondenzacijaa			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakeristkea			$750,00 \geq 100$ kg/m ² $U = 3,92 \leq 0,25$			NE ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru ioplinskog ioka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	2.01 Armirani beton	30,000	2500,00	2,600	0,115
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,255$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 3,92		$U = 3,92 \geq U_{max} = 0,25$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 750,00 [kg/m ²]		$750,00 \geq 100$ kg/m ² $U = 3,92 \leq 0,25$		NE 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 vlažnost (HRN EN ISO 13788)										
Odabrani način proračuna površinske vlažnost:					Primjena razreda vlažnost u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnost:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	0,5	0,88	557	790	1426	1782	15,7	20,0	0,78	
Veljača	2,4	0,83	602	713	1386	1733	15,3	20,0	0,73	
Ožujak	6,6	0,80	779	543	1376	1720	15,1	20,0	0,64	
Travanj	11,6	0,77	1051	340	1425	1782	15,7	20,0	0,49	
Svibanj	16,6	0,74	1397	138	1549	1936	17,0	20,0	0,12	
Lipanj	20,0	0,74	1729	0	1729	2162	18,7	20,0	0,00	
Srpanj	21,5	0,73	1871	0	1871	2339	20,0	20,0	0,00	
Kolovoz	20,8	0,76	1866	0	1866	2332	20,0	20,0	0,00	
Rujan	15,7	0,82	1462	174	1653	2067	18,0	20,0	0,54	
Listopad	10,9	0,84	1095	369	1500	1875	16,5	20,0	0,61	
Studeni	6,0	0,86	804	567	1427	1784	15,7	20,0	0,69	
Prosinac	0,9	0,89	580	774	1431	1789	15,8	20,0	0,78	
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,78 \geq fR_{si,max} = 0,02$				NE ZADOVOLJAVA				
Kritični mjeseci: , prosinac										

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

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 84
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

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

Korišiene kratcea

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

N.p. – Nagib plohe

Tablica Materijal ispune

Naziv	M.o.	N.p. [°]	F	F	F	F	g	F	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
115/60 PVC, 2-struko staklo, low E	P	90 ⁽¹⁾	1,00 hor	1,00 ov	1,00 Fin	1,00 sh,ob	0,60 ⊥	1,00 sh,gl	0,26	0,21	0,48	0,69	6,00	1,40
60/60 PVC, 2-struko staklo, low E	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,14	0,11	0,25	0,36	7,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 95; Velj = 149; Ožu = 245; Tra = 325; Svi = 383; Lip = 391; Srp = 431; Kol = 384; Ruj = 306; Lis = 201; Stu = 105; Pro = 71

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
60/60 PVC, 2-struko staklo, low E	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,14	0,11	0,25	0,36	5,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 95; Velj = 149; Ožu = 245; Tra = 325; Svi = 383; Lip = 391; Srp = 431; Kol = 384; Ruj = 306; Lis = 201; Stu = 105; Pro = 71

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
100/60 PVC, 2-struko staklo, low E	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,45	0,36	0,84	1,20	2,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 189; Velj = 260; Ožu = 319; Tra = 316; Svi = 308; Lip = 292; Srp = 323; Kol = 342; Ruj = 364; Lis = 324; Stu = 204; Pro = 143

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
120/200 Vrata		P	2,40	0,00	2,40	1,00	2,00
90/210 Vrata		P	1,90	0,00	1,90	1,00	2,00
120/190 Vrata		D	2,28	0,00	2,28	1,00	2,00
305/190 Vrata		D	5,79	0,00	5,79	1,00	2,00
130/190 Vrata		D	2,47	0,00	2,47	1,00	2,00
75/190 Vrata		D	1,43	0,00	1,43	1,00	2,00
110/200 Vrata		D	2,20	0,00	2,20	1,00	2,00
90/200 Vrata		D	1,80	0,00	1,80	1,00	2,00

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

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 85
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

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 $UTM = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

2.A.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	1481,340
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	268,789
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	1750,129

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
Z1 - Vanjski zid	104,925
K1 - Krov	1320,671

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
115/60 PVC, 2-struko staklo, low E	6,00	0,69	1,40	5,80
60/60 PVC, 2-struko staklo, low E	12,00	0,36	1,40	6,05
120/200 Vrata	1,00	2,40	2,00	4,80
90/210 Vrata	1,00	1,90	2,00	3,80
120/190 Vrata	1,00	2,28	2,00	4,56
305/190 Vrata	1,00	5,79	2,00	11,58
130/190 Vrata	1,00	2,47	2,00	4,94
75/190 Vrata	1,00	1,43	2,00	2,86
110/200 Vrata	1,00	2,20	2,00	4,40
100/60 PVC, 2-struko staklo, low E	2,00	1,20	1,40	3,36
90/200 Vrata	1,00	1,80	2,00	3,60

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

Korišćene kratice

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivost nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

Gubiiak	A [m ²]	P [m]	B [m]	U _f [W/m ² K]	U _g [W/m ² K]	U _x [W/m ² K]	R _g [m ² K/W]	h [m]	U _w [W/m ² K]	ε [m ² /m]	v [m/s]	f	ψ _g [W/mK]	H _g [W/mK]
G1	329,00	113,00	5,82	3,88	0,65	0,07	0,00	0,30	0,22	0,002	2,00	0,05	0,60	268,79

w

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

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

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranjoj 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	1018,89	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	1160,00	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	881,60	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,88	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	266,94	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _{K'}	275,90	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	328,88	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	690,01	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	31,13	[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} - 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

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 87
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

H_{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	1750,129 [W/K]
--	----------------

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetravanjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	$A = 266,94 [m^2]$
Neto volumen zone	$V = 881,60 [m^3]$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 4,00 [h^{-1}]$
Površina kanala	$A_{duct} = 0,00 [m^2]$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{indoorduct} = 0,00 [m^2]$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{wind} = 0,07 [-]$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{wind} = 15,00 [-]$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{Kor} = 12,00 [h]$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,mech} = 14,00 [h]$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 10,00 [m^3/(hm^2)]$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 3,03 [h^{-1}]$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 2669,40 [m^3/h]$
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	$V_{duct,leak} = 0,00 [m^3/h]$
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
$n_{inf H}$	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
$n_{inf C}$	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28

Prozračivanje	
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije	$\Delta n_{win,mech} = 2,65 [h^{-1}]$
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni $[h^{-1}]$	

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 88
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{win,H}$	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65
$\Delta n_{win,C}$	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{Ve,inf,H}$	39,28	35,46	27,01	16,93	6,87	0,01	-3,02	-1,61	8,66	18,36	28,21	38,46
$Q_{Ve,win,H}$	185,94	158,70	109,81	53,75	-0,33	-34,44	-48,54	-43,28	12,94	69,34	125,24	184,62
$Q_{H,Ve,mech}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{Ve,H}$	6981,83	5436,58	4241,36	2120,25	202,72	-1033,05	-1598,46	-1391,52	647,90	2718,44	4603,43	6915,60
$Q_{Ve,inf,C}$	43,31	39,49	31,04	20,96	10,89	4,04	1,01	2,42	12,69	22,38	32,24	42,49
$Q_{Ve,win,C}$	206,43	179,19	130,30	74,23	20,16	-13,96	-28,05	-22,79	33,42	89,82	145,73	205,11
$Q_{C,Ve,mech}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{Ve,C}$	7741,83	6123,02	5001,35	2855,73	962,71	-297,57	-838,47	-631,52	1383,38	3478,44	5338,91	7675,59

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Zgrade koje nisu navedene	$\theta_{int,set,H} = 20,00 [^{\circ}C]$

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	34292,16	31327,93	2143,80	2159,36
Veljača	28049,94	25372,63	2129,19	2144,77
Ožujak	24243,98	21279,93	2114,83	2133,16
Travanj	15666,69	12798,25	2091,40	2115,06
Svibanj	8497,61	5534,81	2111,84	2182,67
Lipanj	3636,91	1037,49	2520,38	345756,80
Srpanj	2481,80	0,00	6671,52	1934,91
Kolovoz	3114,74	0,00	3488,72	1869,19
Rujan	9708,19	6839,59	2140,25	2209,17
Listopad	17567,67	14603,90	2124,86	2154,06
Studeni	24652,04	21783,51	2139,38	2160,42
Prosinac	33740,44	30776,15	2149,72	2166,22

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	205652,16	171354,20

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

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

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 89
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	116	203	326	419	482	488	541	493	410	277	134	75
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	116	203	326	419	482	488	541	493	410	277	134	75

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 propisu
Ploština korisne površine grijanog dijela zone - A_K	266,94 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	14.030,37 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	1.191,62	1.076,30	1.191,62	1.153,18	1.191,62	1.153,18	1.191,62	1.191,62	1.153,18	1.191,62	1.153,18	1.191,62

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	$Q_{int} = 14.030,37$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 3.966,21$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	4708,51	1307,92
Veljača	4607,15	1279,77
Ožujak	5464,95	1518,04
Travanj	5659,88	1572,19
Svibanj	6026,06	1673,91
Lipanj	5909,88	1641,63

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 90
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Srpanj	6238,05	1732,79
Kolovoz	6063,02	1684,17
Rujan	5628,88	1563,58
Listopad	5287,27	1468,69
Studenj	4632,79	1286,89
Prosinac	4561,23	1267,01

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	64787,68	17996,58

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 428,12 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Teška zgrada, plošna masa zidova $550 \geq m' > 400 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 260000 A_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 85508800,00 \text{ [J/K]}$

a) Potrebna energija za grijanje

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

(Zgrade koje nisu navedene)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	Y_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	24.346	6.982	31.328	116	1.192	1.308	0,04	0,996	0,90	31,00	14.160
Veljača	19.936	5.437	25.373	203	1.076	1.280	0,05	0,994	0,87	28,00	11.311
Ožujak	17.039	4.241	21.280	326	1.192	1.518	0,07	0,990	0,82	31,00	9.169
Travanj	10.678	2.120	12.798	419	1.153	1.572	0,12	0,975	0,69	30,00	5.041
Svibanj	5.332	203	5.535	482	1.192	1.674	0,30	0,905	0,42	16,00	988
Lipanj	4	- 1.033	- 1.029	488	1.153	1.642	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Srpanj	- 561	- 1.598	- 2.159	541	1.192	1.733	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Kolovoz	279	- 1.392	- 1.113	493	1.192	1.684	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Rujan	6.192	648	6.840	410	1.153	1.564	0,23	0,936	0,43	15,00	0
Listopad	11.885	2.718	14.604	277	1.192	1.469	0,10	0,982	0,75	31,00	6.003
Studenj	17.180	4.603	21.784	134	1.153	1.287	0,06	0,992	0,85	30,00	9.546
Prosinac	23.861	6.916	30.776	75	1.192	1.267	0,04	0,996	0,90	31,00	13.946
UKUPNO											70165

b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{int,set,C} = 22,00 \text{ [}^\circ\text{C]}$

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

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	Y_C	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	26.550	7.742	34.292	116	1.192	1.308	0,04	0,038	0,95	0
Veljača	21.927	6.123	28.050	203	1.076	1.280	0,05	0,045	0,94	0
Ožujak	19.243	5.001	24.244	326	1.192	1.518	0,06	0,062	0,92	0

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 91
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Travanj	12.811	2.856	15.667	419	1.153	1.572	0,10	0,099	0,88	0
Svibanj	7.535	963	8.498	482	1.192	1.674	0,20	0,187	0,76	0
Lipanj	3.339	- 298	3.042	488	1.153	1.642	0,54	0,432	0,71	112
Srpanj	1.643	- 838	805	541	1.192	1.733	2,15	0,834	0,71	1.086
Kolovoz	2.483	- 632	1.852	493	1.192	1.684	0,91	0,600	0,71	468
Rujan	8.325	1.383	9.708	410	1.153	1.564	0,16	0,155	0,80	0
Listopad	14.089	3.478	17.568	277	1.192	1.469	0,08	0,082	0,90	0
Studeni	19.313	5.339	24.652	134	1.153	1.287	0,05	0,052	0,94	0
Prosinac	26.065	7.676	33.740	75	1.192	1.267	0,04	0,037	0,95	0
UKUPNO										1666

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.A.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne 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	$A = 1018,89 [m^2]$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 1160,00 [m^3]$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,88 [m^{-1}]$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 266,94 [m^2]$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k' = 275,90 [m^2]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 70164,61 [kWh/a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 254,31 (max = 68,03) [kWh/m^2a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4.2m)	$Q'_{H,nd} = - (max = -) [kWh/m^3a]$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 1666,19 [kWh/a]$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 90443,46 [kWh/a]$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine zgrad	$E''_{del} = 327,81 [kWh/m^2a]$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 102651,40 [kWh/a]$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 372,06 (max = 150,00) [kWh/m^2a]$
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 1,72 (max = 0,47) [W/m^2K]$

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	$E_{del} [kWh]$	Ogrijevna vrijednos	Godišnja potrošnj	Jedinic a	Cijena [EUR]	Ukupna cijena [EUR]
Prirodni plin	83476,58	9,5937	8701,15	m3	0,29	2540,74
Električna energija	6966,88	1,0000	6966,88	kWh	0,11	738,49

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 92
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Energent	E_{del} [kWh]	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂ [kg]
Prirodni plin	83476,58	0,2202	18381,54
Električna energija	6966,88	0,2348	1635,89

2.A.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	Bojler na plin	83869,61	1,095	92041,20
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	437,16	1,614	705,57
Električna energija	Podsustav predaje grijanja	26,67	1,614	43,04
Električna energija	Rasvjeta 1	6110,03	1,614	9861,58
Ukupno		90.443,46		102.651,40

2.A.6. Termotehnički sustavi

Sve u skladu sa strojarskim projektom

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

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

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

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

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

Termotehnički sustav	Termotehnički sustav (#1)	
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	247,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	118,00
Dnevni broj sati rada sustava	t_d [h]	14,00
Broj dana rada sustava u tjednu	$d_{use,tj}$ [d/tj]	5,00
Potrebna godišnja toplinska energija za grijanje zone	$Q_{H,nd}$ [kWh]	70164,61
Koeficijent udjela energije za grijanje koji se očekuje od sustava	$Q_{H,nd,koef}$ [-]	1,00
Energija za grijanje koja se očekuje od sustava	$Q_{H,nd,exp}$ [kWh]	70164,61
Potrebna godišnja energija za pripremu PTV	Q_W [kWh]	0,00
Koeficijent udjela energije za pripremu PTV koji se očekuje od sustava	$Q_{W,koef}$ [-]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava	$Q_{W,exp}$ [kWh]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava u sezoni grijanja	$Q_{W,g,exp}$ [kWh]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava izvan sezone grijanja	$Q_{W,ng,exp}$ [kWh]	0,00
Potrebna godišnja toplinska energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$ [kWh]	1666,19

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 93
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Koeficijent udjela energije za hlađenje koji se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,koef}$ [-]	0,00
Energija za hlađenje koja se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,exp}$ [kWh]	0,00
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za režim grijanja	$k_{v,H}$ [-]	0,00
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za režim hlađenja	$k_{v,C}$ [-]	0,00

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

Opis karakteristike	Vrijednost
Način grijanja zgrade	Centralno
Način pripreme potrošne tople vode	Centralno
Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje	Nema podataka
Izvor energije za grijanje zgrade	Prirodni plin
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	Nema
Način hlađenja zgrade	Nema
Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade	Nema
Vrsta ventilacije	Prirodna
Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije	Nema
Izmjeren protok zraka s uređajem za mehaničku ventilaciju	Nema podataka
Izmjeren protok zraka bez uređaja za mehaničku ventilaciju	Nema podataka

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

Opis energetskog toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	70164,61
Potrebna energija za PTV	Q_W [kWh]	0,00
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	70164,61
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	247,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	118,00
Konačna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,in}$ [kWh]	83476,58
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	6110,03
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	89586,60

2.A.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone

SUSTAV GRIJANJA: Sustav grijanja (#1)

Konfiguracija sustava grijanja i pripreme PTV

Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)
Konfiguracija	Slobodan unos
Opis konfiguracije:	-
PODSUSTAVI ZA GRIJANJE PROSTORA	
Podsustav predaje topline u prostor	DA
Podsustav razvoda grijanja	DA
Podsustav GVIK-a	NE
Podsustav spremnika tople vode za grijanje	NE
Podsustav proizvodnje	DA
Broj kotlova	1

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 94
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Broj dizalica topline	0
Broj solarnih sustava	0
Solarni sustav koristi dodatni generator	NE
Postoji daljinsko grijanje	NE
Postoji sustav kogeneracije	NE
PODSUSTAVI ZA PRIPREMU PTV	
Protočni električni zagrijač vode	NE
Podsustav razvoda PTV	NE
Podsustav spremnika PTV	NE

Ukupni rezultati proračuna sustava grijanja

Opis	Sobni sustav grijanja	GVIK sustav grijanja	Sustav PTV
Energija na izlazu iz podsustava predaje [kWh]	$Q_{H,em,out}=54760,71$	$Q_{H,em,out}=0,00$	-
Energija na ulazu u podsustav predaje [kWh]	$Q_{H,em,in}=64539,93$	$Q_{H,em,in}=0,00$	-
Energija na izlazu iz podsustava razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,out}=64539,93$	$Q_{H,dis,out}=0,00$	$Q_{W,dis,out}=0,00$
Energija na ulazu u podsustav razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,in}=79284,54$	$Q_{H,dis,in}=0,00$	$Q_{W,dis,in}=0,00$
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{H,gen,out}=79284,54$	$Q_{H,gen,out}=0,00$	$Q_{W,gen,out}=0,00$
Ukupna energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,out}=79284,54$		
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,in}=83476,58$		
Toplinski gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls}=29358,06$	$Q_{H,ls}=0,00$	-
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,rvd}=642,20$	$Q_{H,aux,rvd}=0,00$	-
Iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl}=16103,95$	$Q_{H,ls,rbl}=0,00$	$Q_{W,ls,rbl}=0,00$
Iskoristivi gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,ls,rbl}=214,17$	$Q_{H,aux,ls,rbl}=0,00$	-
Ukupni iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl,tot}=16318,11$	$Q_{H,ls,rbl,tot}=0,00$	-
Ukupna pomoćna energija sustava [kWh]	$W_{Ve,aux}=856,85$		
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka [-]	$\eta_{rvd}=0,9316$		
Iskorišteni gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rvd}=15403,90$	$Q_{H,ls,rvd}=0,00$	-
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{W,ls,rvd}=0,00$	$Q_{W,ls,rvd}=0,00$	-

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav predaje grijanja (sobni)

Osnovni podaci	
Naziv	Podsustav predaje grijanja
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)
Visina prostora	Visina prostorija $h \leq 4$ [m]
Nazivna snaga instaliranih ogrjevnih tijela	Φ_{em} [kW] 21,00
Osnovne karakteristike	
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Neuravnoteženi sustavi
Faktor hidrauličke ravnoteže	f_{hydr} [-] 1,03
Faktor intermitentnog rada	f_{im} [-] 0,97
Vrsta sustava s obzirom na faktor utjecaja zračenja	Ostalo
Faktor utjecaja zračenja	f_{rad} [-] 1,00
Određivanje učinkovitosti	

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 95
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Vrsta grijanja	Grijanje ogrjevnim tijelima ili panelno/površinsko grijanje	
Vrsta ogrjevnih tijela	Učinkovitost za slobodno stojeća ogrjevna tijela (radijatore)	
Nad-temperatura	42,5 K (npr. 70/55)	
Utjecaj nadtemperature medija ogrjevnog tijela na učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str1} [-]	0,930
Smještaj ogrjevnog tijela	Ogrjevno tijelo smješteno uz vanjski zid - normalni vanjski zid	
Utjecaj specifičnih toplinskih gubitaka kroz vanjske površine na učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str2} [-]	0,950
Učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str} [-]	0,940
Učinkovitost predaje uslijed specifičnih gubitaka kroz vanjske površine (ugrađeni sustavi)	η_{emb} [-]	1,000
Regulacija temperature	Regulacija preko referentne prostorije	
Učinkovitost predaje uslijed djelovanja regulacije temperature prostorije	η_{ctr} [-]	0,880
Ukupna učinkovitost podsustava predaje	η_{em} [-]	0,847
Pomoćna energija		
Električna snaga sustava regulacije	P_{ctr} [W]	0,10
Broj pogonskih elemenata regulacije	N_{ctr} [-]	1
Broj ventilatora	n_{fan} [-]	1
Nazivna snaga pojedinog ventilatora	P_{fan} [W]	10,00
Broj dodatnih pumpi koje se ne uzimaju u obzir u podsustavu razvoda	n_{pmp} [-]	0
Vrijeme rada	t_{rad} [h]	2607,65
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{H,em,out}$ [kWh]	54760,71
Ukupni toplinski gubici	$Q_{H,em,ls}$ [kWh]	9798,77
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,em,ls,rb}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,em,aux}$ [kWh]	26,67
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,em,aux,rvd}$ [kWh]	19,56
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,em,aux,rb}$ [kWh]	7,11
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in}$ [kWh]	64539,93

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav razvoda grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda grijanja	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Vrsta sustava prema broju cijevi cjevovoda	Dvocijevni sustav grijanja	
Faktor opterećenja	β_{dis} [-]	1,2974
Ukupan broj sati rada	t_{uk} [h]	2234,29
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m]	39,00
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	9,00
Visina katova	H_{lev} [m]	1,00
Broj katova	N_{lev} [-]	1,00
Prosječna temperatura ogrjevnog medija		
Način regulacije sustava razvoda	Regulacija prema unutrašnjoj temperaturi uz pomoć termostatskih ventila, sa sobnim termostatom	
Projektna temperatura polaza ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{s,des}$ [°C]	70,00

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 96
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	50,00
Temperatura prostorije	θ_i [°C]	20,00
Razlika projektne srednje temperature sustava predaje i temperature prostorije	$\Delta\theta_{des}$ [°C]	40,00
Tip ogrjevnog tijela	Radijator	
Ekspozent toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,30
Korekcijski faktor s obzirom na vrstu regulacije kotla	f_c [-]	0,00
Prosječna temperatura vode u sustavu	θ_m [°C]	51,91
Gubici cjevovoda		
Ukupni gubici cjevovoda između generatora i vertikalala	$Q_{H,dis,ls,Lv}$ [kWh]	5984,00
Ukupni gubici cjevovoda vertikalala	$Q_{H,dis,ls,LS}$ [kWh]	404,93
Ukupni gubici spojnih cjevovoda s ogrjevnim tijelima	$Q_{H,dis,ls,La}$ [kWh]	8683,55
Pomoćna energija		
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u grijanoj zoni zgrade (k = 1 [-])	
Korekcijski faktor hidrauličke mreže	f_{NET} [-]	1,00
Korekcijski faktor hidrauličke ravnoteže mreže	f_{HB} [-]	1,00
Korekcijski faktor za generatore topline s integriranom pumpom	$f_{G,PM}$ [-]	1,00
Najveća duljina kruga grijanja u promatranoj zoni (aproksimacija)	L_{max} [m]	109,00
Projektni volumni protok	V_{des} [m ³ /h]	0,91
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	42,17
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	10,70
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	16,72
Faktor energetskog utroška	$e_{H,dis}$ [-]	139,61
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$ [kWh]	64539,93
Ukupni toplinski gubici svih dionica cjevovoda	$Q_{H,dis,ls}$ [kWh]	15072,48
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,dis,ls,rbl}$ [kWh]	15072,48
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,dis,aux}$ [kWh]	437,16
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,dis,aux,rvd}$ [kWh]	327,87
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,dis,aux,rbl}$ [kWh]	109,29
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	79284,54

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za sobni sustav	$Q_{H,gen,out}(Sobni)$ [kWh]	79284,54
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za GVIK sustav	$Q_{H,gen,out}(GVIK)$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	79284,54
Ukupna energija za PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje i PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,out}$ [kWh]	79284,54
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje	$Q_{gen,ls}$ [kWh]	4486,81
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kroz ovojnice kotlova	$Q_{gen,ls,env,rbl}$ [kWh]	1045,23
Ukupni toplinski gubici cjevovoda primarne cirkulacije podsustava proizvodnje	$Q_{p,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici sustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,ls,rbl}$ [kWh]	1045,23
Ukupna pomoćna energija podsustava proizvodnje	$W_{gen,aux}$ [kWh]	393,03
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,aux,rbl}$	98,26
Ukupna vraćena pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{gen,aux,rvd}$ [kWh]	294,77
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje	$Q_{gen,in}$ [kWh]	83476,58

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 97
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Proračun kotlova

Osnovni podaci		
Naziv kotla	Bojler na plin (#1)	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Tip kotla	Korisnički definiran kotao	
Vrsta energenta	Prirodni plin	
Vrsta kotla	Kondenzacijski kotlovi	
Podvrsta kotla	Poboljšani kondenzacijski kotao	
Godina proizvodnje	Poslije 1999	
Spojen na električnu mrežu	Kotao tijekom mirovanja nije odvojen od izvora električne energije	
Svrha kotla	Služi za kombinaciju grijanja i pripreme PTV	
Prioritet kotla	Bez prioriteta	
Nazivna snaga kotla	Φ_{Pn} [kW]	48,00
Smještaj kotla	U grijanom prostoru	
Primarna cirkulacija		
Priključen spremnik vode za grijanje	Ne	
Priključen spremnik PTV	Ne	
Toplinski gubici		
Ukupni toplinski gubici kotla	$Q_{gnr,ls}$ [kWh]	4486,81
Pomoćna energija		
Pomoćna energija kotla pri djelomičnom opterećenju	$P_{aux,Pint}$ [W]	96,18
Pomoćna energija kotla u stanju mirovanja	$P_{aux,P0}$ [W]	15,00
Pomoćna energija kotla u stanju mirovanja ako je odvojen od električne energije	$P_{aux,off}$ [W]	15,00
Potrebna pomoćna energija kotla	$W_{gnr,aux}$ [kWh]	393,03
Rezultati proračuna		
Ukupna energija za grijanje isporučena iz kotla	$Q_{H,gnr,out}$ [kWh]	79284,54
Ukupna energija za pripremu PTV isporučena iz kotla	$Q_{W,gnr,out}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje i pripremu PTV isporučena iz kotla	$Q_{HW,gnr,out}$ [kWh]	79284,54
Ukupan broj sati rada	t_{ci} [h]	3650,00
Faktor opterećenja kotla	β_{gnr} [-]	0,6654
Ukupna vraćena pomoćna energija kotla	$Q_{gnr,aux,rvd}$ [kWh]	294,77
Ukupna iskoristiva pomoćna energija kotla	$Q_{gnr,aux,rbl}$ [kWh]	98,26
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kotla (kroz ovojnicu kotla)	$Q_{gnr,ls,env,rbl}$ [kWh]	1045,23

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV

Nema definiranih sustava pripreme PTV

2.A.6.6. Sustavi hlađenja

Nema definiranih sustava hlađenja

2.A.6.7. Sustavi rasvjete

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 98
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

SUSTAV RASVJETE: Rasvjeta 1 (#1)

Osnovni podaci		
Naziv	Rasvjeta 1	
Korištena složena metoda?	Ne	
Površina prostorije ili djela zone za koji se računa rasvjeta	A [m ²]	266,94
Ulazni podaci proračuna		
Razredi standarda opremljenosti za sustave rasvjete	** - Dobro	
Način određivanja F _A faktora	Kalkulacija za cijelu zgradu	
Tip zgrade	Sportski objekt	
Vrsta sustava s obzirom na detekciju prisutnosti	Sustavi bez detekcije prisutnosti/odsutnosti	
Vrsta kontrole rada rasvjete	Manual	
Način rada regulacije kontrole rasvjete	(uključiti/isključiti)	
Ukupna instalirana nazivna snaga rasvjete u zoni	P _n [W]	1400,00
Vrsta sustava kontrole konstantne rasvijetljenosti (CTE)	Bez CTE	
Faktor konstantnosti osvjetljenosti	F _c [-]	1,00
Faktor okupiranosti prostora	F _o [-]	1,00
Količina dnevne svjetlosti	300 lx (srednja p.d.s)	
Faktor količine dnevne svjetlosti	F _{D,S} [-]	0,82
Faktor iskorištenja dnevne svjetlosti	F _{D,C} [-]	0,30
Faktor ovisnosti o dnevnoj svjetlosti	F _D [-]	0,83
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana	t _D [h]	2000,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	t _N [h]	2000,00
Energijski numerički indikator rasvjete	LENI (kWh/m ² a)	22,89
Rezultati proračuna		
Električna energija potrebna za rasvjetu	E _L [kWh]	6110,03
Faktor primarne energije	f _p [-]	1,6140
Primarna energija potrebna za rasvjetu	E _{prim,L} [kWh]	9861,58

2.A.6.8. Fotonaponski sustavi

Nema definiranih fotonaponskih sustava

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 99
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

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

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

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

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

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

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

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

- je osiguran način ugradnje u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi
- 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 izvođača radova OBAVEZNA je dostava Izjave o svojstvima (DOP) za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale i toplinske sustave. Ukoliko dolazi do promjene toplinsko-izolacijskih materijala, zamijenjeni materijali moraju po svemu biti u skladu sa svojstvima danima u ključu za obilježavanje projektom predviđenih toplinsko-izolacijskih materijala.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 100
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

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 $\mu (-)$) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15 i dop).

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.

Uporabni vijek zgrade u odnosu na temeljni zahtjev za građevinu gospodarenje energijom i očuvanje topline je najmanje 50 godina ako zakonom kojim se uređue gradnja nije drukčije propisano.

Prije tehničkog pregleda zgrade, za sve zgrade koje podliježu obveznom ispitivanju zrakopropusnosti, potrebno je dokazati ispunjavanje istih prema HRN EN ISO 9972:2015, metoda određivanja 1.

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)

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 101
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

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 ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001)

HRN EN 13169/A1:2004

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

HRN EN 13169/AC:2007

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

HRN EN 13170:2002

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

HRN EN 13170/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog 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)

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 102
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

HRN EN 13171/AC:2007

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

HRN EN 13172:2002

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

HRN EN 13172/A1:2005

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

HRN EN 13499:2004

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

HRN EN 13500:2004

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

HRN EN 1745:2003

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

HRN EN 14509:2004

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

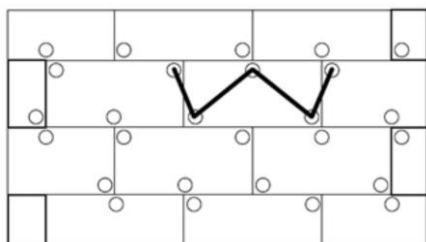
Napomena za ugradnju materijala za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju:

Zidovi:

ETICS sustavi:

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

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



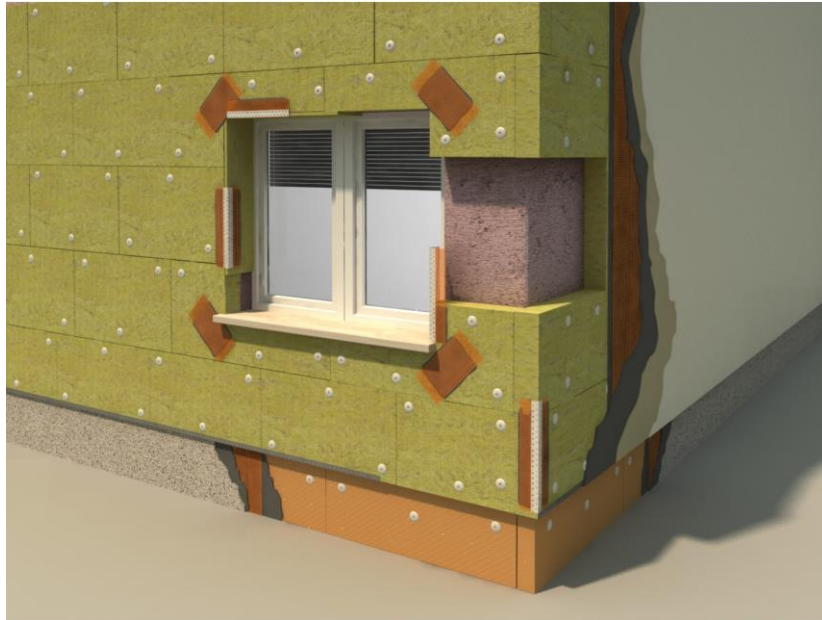
- primjena proizvoda od kamene vune preporuča se radi kvalitetnih svojstava toplinske i zvučne zaštite, protupožarnosti (negorivi proizvod!), kvalitetnije paropropusnosti (manja opasnost od razvoja plijesni i gljivica), dugovječnosti, zanemarivog toplinskog rada, veće otpornosti na udar (udar tuče),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

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

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

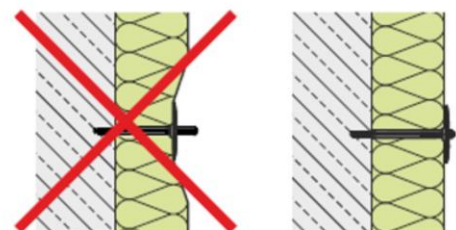
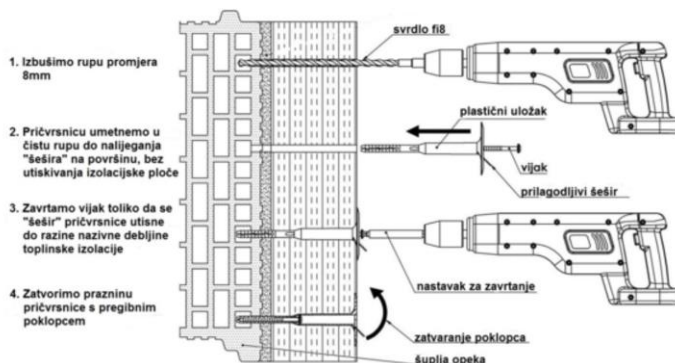
- obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.

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



Ventilirane fasade – toplinska izolacija

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



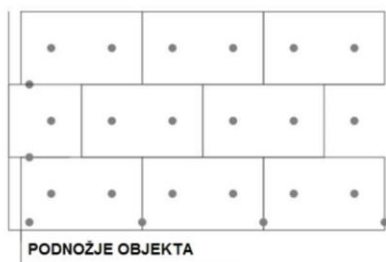
Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 104
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	



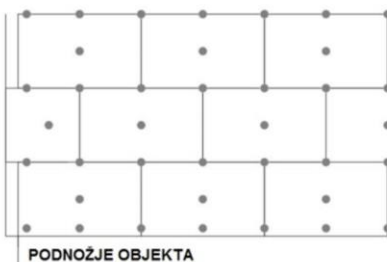
Kod fasadnih izolacijskih ploča kaširanim sa staklenim voalom (NaturBoard VENTI GVB i TP 435 B) u kombinaciji s pričvršnicom PSV koristi se dodatni polimerni prilagodljivi pritisni naglavak-šešir Knauf Insulation PSV Ø100 promjera 100mm, koji povećava nosivu površinu pričvrsnice te smanjuje mogućnost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

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

2 pričvrsnice/ploči ili
3-4 kom/m² fasade



3 pričvrsnice/ploči ili
5 kom/m² fasade



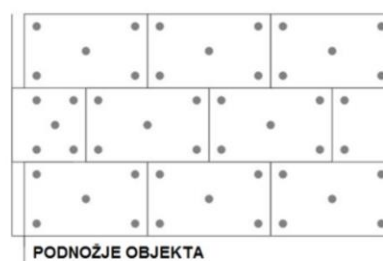
3 pričvrsnice/ploča
ili 5 kom/m² fasade – W shema



4 pričvrsnice/ploča ili
6 kom/m² fasade



5 pričvršnica/ploča ili
8 kom/m² fasade



Dvoslojno polaganje izolacijskih ploča:

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

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

Podovi:

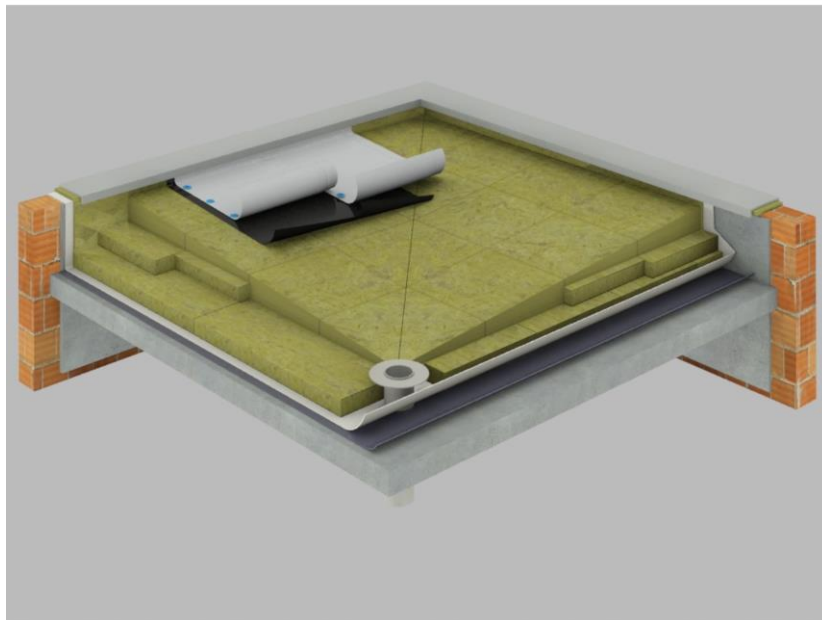
Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 105
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

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

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

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 106
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

- 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 vlažnoj 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 iverice 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 (ThermoplastPoliolefin),
- 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 vlage 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 aplikaciji:

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 107
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

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 vodupojnosti - 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 vodupojnosti – proizvod izložen vodi u trajanju 28 dana ne smije upiti više od 3 kg/m ² . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WL(P)
SDi	Oznaka za kvalitetu u pogledu dinamičke krutosti – svojstvo proizvoda za izolaciju podova od udarnog zvuka. Ako proizvođač izjavi klasu SD20 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude maksimalno 20 MN/m ³ (poželjno je čim manja)
CPi	Oznaka kvalitete u pogledu kompresibilnosti (stišljivosti) - kod proizvoda za izolaciju podova. CP5 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini do 5 mm (uzorku se izmjeri debljina pod opterećenjem 0,25 kPa (d _L), zatim se uzorak optereti silom od 2 kPa u trajanju 2 minute, nakon toga se narine dodatna sila od 48 kPa (dakle ukupno 50 kPa) u trajanju 2 minute, zatim se opterećenje smanji na 2 kPa i nakon 2 minute se mjeri debljina d _B . Zahtjev za CP5: d _L – d _B ≤ 5 mm CP3 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 3 mm CP2 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 2 mm
AWi	Oznaka kvalitete u pogledu akustičkih svojstava (α _w vrednovani koeficijent apsorpcije zvuka). Ako proizvođač izjavi klasu AW0,90 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem na tom nivou.
AFi	Oznaka kvalitete u pogledu otpora strujanju. Ako proizvođač izjavi klasu AF5 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem na tom nivou.

Primjeri:

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju kosih krovova **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.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 108
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20) održavanje zgrade u odnosu na racionalnu upotrebu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom, te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

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

Održavanje zgrade u smislu uštede toplinske energije i toplinske zaštite podrazumijeva: pregled zgrade u odnosu na uštedu energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade i/ili na način određen posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji MINIMALNO DVA PUTA GODIŠNJE, u proljeće i kasnu jesen, kako bi se odmah i krovni oluci očistili od lišća, te na taj način spriječilo procurivanje, odnosno začepljivanje oluka.

Pri tome osobitu pozornost obratiti na sljedeće građevne dijelove:

- krovovi - obavezna provjera osnovnog i ukoliko je moguće sekundarnog pokrova. Tu provjeru izvršiti obavezno prije zime, ali i tijekom čitave godine kako bi se spriječio prodor oborinskih voda u konstrukciju krovišta i toplinsku izolaciju.
 - zidovi - obavezna provjera završnih slojeva i saniranje eventualno nastalih pukotina kako bi se spriječio prodor vlage kroz njih, smrzavanje i razaranje strukture te konačan prodor vode unutar toplinske izolacije i konstrukcije zida.
- Obavezna je također provjera stanja parnih brana i saniranje eventualno nastalih oštećenja.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 109
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

PREPORUKE KORISNICIMA ZGRADE O MOGUĆNOSTIMA (ILI NAČINU) KORIŠTENJA ZGRADE KOJIMA SE OSIGURAVA UŠTEDA ENERGIJE, HIGIJENA I ZDRAVLJE TE IZBJEĞAVAJU GRAĐEVINSKE ŠTETE.

Uspostava sustava za gospodarenje energijom

Preporuke za korištenje zgrade - općenite

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

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

Mjere energetske učinkovitosti

Sustav električne rasvjete i korištenja električnih uređaja

- Smanjenje nepotrebnog vremena rada električne rasvjete.
- Gašenje rasvjete u prostorijama koje se ne koriste.
- Gašenje rasvjete u prostorijama gdje je dnevna svjetlost dostatna.
- Ukoliko nema direktnog sunčevog zračenja svjetlosti zastori bi trebali biti podignuti.
- Maksimizirati prirodnu svjetlost redovitim čišćenjem prozora.
- Pokrove na rasvjetnim tijelima treba redovito čistiti
- Izbjegavanje rada električnih uređaja u „stand by“ načinu rada kad god je to moguće, jer se time troši i do 6% manje električne energije
- Koristite uređaje B ili C energetskog razreda (nova generacija energetskih oznaka za kućanske uređaje)
- U hladnjaku držati ravnomjernu temperaturu od 5°C, potrošnja energije raste za 5% svaki puta kada smanjite temperaturu u hladnjaku za 1 °C
- U zamrzivaču uvijek držati ravnomjernu temperaturu od -18 °C, potrošnja energije raste za 2-3% svaki puta kada snizite temperaturu zamrzivača za 1 °C
- Štedite struju odabirom nižih temperaturnih programa perilice rublja kad god je to moguće
- Posteljinu , poplune, ručnike perite na 60 °C, što je dovoljna temperatura na kojoj će se uništiti bakterije, virusi i gljivice
- Za perilicu posuđa koristiti program pri 50/55 °C, umjesto 65 °C
- Isključiti pećnicu 10 minuta prije kraja pečenja
- Postavite ekonomični rad električnog bojlera i štedite struju isključivanjem bojlera tijekom dana.

Sustav grijanja, ventilacije i klimatizacije

- Treba pratiti podešenja termostata. Termostat toplinskog sustava treba biti postavljen na 19-21°C, a termostat klimatizacije na 25-27°C.
- Sprečavanjem intenzivnog hlađenja i grijanja postižu se značajne uštede energije. Za svaki stupanj celzijus povećanja na termostatu klimatizacije, uštedi se i do 5% troškova hlađenja. Ukoliko se toplinski termostat smanji za stupanj celzijus, uštedi se 5 10% troškova grijanja.
- Isključiti sustav grijanja, ventilacije i klimatizacije isključivati kada nema nikoga u zgradi.
- Izolirati prostorije koje se ne koriste i reducirati ili isključiti njihovo grijanje, odnosno hlađenje.
- Sustav hlađenja i grijanja ne smiju raditi istodobno. Ako je prevruće treba smanjiti grijanje.
- Radijatori i klima uređaji ne smiju biti zagrađeni.
- Redovito čistite filtere za pročišćavanje zraka te vanjske jedinice klima uređaja.

Potrošna topla voda

- Reducirati temperaturu uskladištene vode, ali temperatura u spremniku ne smije biti ispod 60°C kako bi se spriječila oboljenja.
- Izolirati spremnike vode i cijevi.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 110
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Ovaj projekt većim dijelom DOKAZUJE, a služi kao smjernica za zadovoljenje uvjeta po pitanju **ZDRAVIH UNUTARNJIH KLIMATSKIH UVJETA i to redom kako slijedi:**

1. Unutarnji uvjeti ugodnosti prostora

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

2. Temperatura zraka

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

Preporuka: ugradnja regulacijskih elemenata temperature, ugradnja sustava za hlađenje

3. Temperatura ploha

Za ugodnost boravka važna je i temperatura obodnih ploha koja bi trebala biti što bliža temperaturi zraka prostorije i ne bi trebala imati razliku veću od 2°C. Ukoliko je površinska temperatura obodnih ploha prostorije niska, dolazi do pojačanog strujanja zraka. Prekomjernim strujanjem zraka se smatra brzina veća od 0,3 m/s. Temperatura ploha poda, zida i stropa prema vanjskim ili negrijanim prostorima kao i prema tlu ovisi o toplinskoj izoliranosti obodnih građevnih dijelova. Najneugodniji je topli strop i hladan zid ili pod. Kod podnog grijanja je potrebna manja temperatura prostorije da se čovjek osjeća ugodno. Pri podnom grijanju iskustveno je dokazano da površinska temperatura viša od 27°C stvara neugodnost u prostorijama za stalni boravak. Izuzetno se dopuštaju površinske temperature do 29°C kada je to projektom predviđeno. Površine po kojima se ne hoda (rubne zone) dopuštene su površinske temperature do 35°C. Više površinske temperature nisu preporučljive i zbog zdravstvenih razloga (poremećaji cirkulacije krvi u nogama). Kod podova u stambenim ili radnim prostorijama za dulji boravak ljudi obavezna je izvedba toplih ili polutoplinskih podnih obloga ukoliko se ne izvodi sustav podnog grijanja. Kod stropnog grijanja dozračivanje topline na glavu čovjeka pri temperaturi sobnog zraka od 20°C ne bi trebalo iznositi više od 12 W/m² (preveliko zagrijavanje u području glave izaziva neudobnost). Kod visine prostorije od 3 m, maksimalno se preporuča površinska temperatura stropnog grijanja od 35°C. Kod zidnog grijanja sa grijanim površinama ispod prozora, dopuštene su i više temperature pošto grijano tijelo odzrači dio topline kroz prozor.

Preporuka: provjera temperatura ploha ovojnice (transparentne i netransparentne plohe)

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 111
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

4. Relativna vlažnost zraka

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

Preporuka: korištenje uređaja za mjerenje vlage u zraku, korištenje uređaja ili sustava za ovlaživanje i odvlaživanje zraka

5. Brzina strujanja zraka

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

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

6. Hlapljivi organski spojevi (HOS)

U zraku zatvorenih boravišnih prostorija često se nalaze i hlapljivi organski spojevi (VOC - Volatile organic compounds). To su tvari koje lako isparavaju i smjesa su mnogih različitih kemikalija poput: acetona, benzena, butanala, ugljikovog disulfida, diklorbenzena, etanola, formaldehida, terpena, toluena, ksilena. Učinak na ljude kreće se od doživljavanja neugodnih mirisa do ozbiljnih učinaka na zdravlje (npr. kao uzročnik raka). Iz ploča od prerađenog drva s ljepilima na bazi formaldehida, iz tekstilnih obloga, kao i iz nekih toplinsko izolacijskih materijala isparava (hlapi) formaldehid. U stanovima se može tolerirati 0,12 mg/m³=0,1 ppm. Pored toga ponekad se nalazi i pentaklorfenol (PCP), porijeklom iz boje drveta.

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

7. Radioaktivne čestice

U nekim zgradama ustanovljene je i pojava radioaktivnih čestica u zraku koja ovisi o lokaciji zgrade. Pojava ovih radioaktivnih čestica kritična je za prostorije namijenjene duljem boravku koje nisu dobro provjetravane. Izvori su radioaktivni plemeniti plinovi radon i toron, koji nastaju kao proizvod razlaganja urana/radijuma, odnosno torijuma koji se nalaze svuda u prirodi. Radon i toron nastaju iz zemlje, građevinskog materijala ili vode, a u zraku se pretvaraju u olovo i polonij, koji se talože na česticama prašine u zraku i inhalacijom dospijevaju u pluća što može ozbiljno ugroziti zdravlje (rak pluća). Izmjerena srednja vrijednost radona sobnog zraka je 50 Bq/m³. Kritična vrijednost smatra se 500 Bq/m³. Glavni izvor radona je zemlja, pa se provjetravanjem podrumskih i prizemnih prostorija postiže njegovo odstranjivanje.

Preporuka: kontrola mjerenje, provjetravanje podrumskih i prizemnih prostorija

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 112
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

8. Prašina

Pod prašinom se smatraju u zraku raspoređene disperzne čvrste čestice materije bilo kakvog oblika, strukture i gustoće, koje se mogu podijeliti prema finoći: gruba, fina i vrlo fina prašina. Fina prašina, pri kretanju zraka ne prati zakone o slobodnom padu (lebdeće materija), tako da se lagano taloži. Čestice ispod 0,1 µm nazivaju se koloidna prašina. Vidljive su samo čestice > 20....30 µm. Sastavni dijelovi prašine mogu biti neorganski elementi (pijesak, čađa, ugljen, pepeo, vapno, metali, kamena prašina, cement,) i organski elementi (djelići biljaka, sjeme, pelud, tekstilna vlakna, brašno,). Prašina, koju normalno sadrži zrak, osim izvjesnog utjecaja na disanje, ne šteti zdravlju, pošto organizam stvara zaštitna sredstva u dišnim putevima (sluzokože). Industrijska prašina, može u izvjesnim slučajevima, biti štetna za zdravlje (bisinoza pri preradi pamuka u tekstilnim industrijama, azbestoza pri preradi azbesta). U cilju zdravstvene zaštite moguće je ograničiti sadržaj prašine na radnim mjestima (mg/m³)

Preporuka: izmjena postojećih materijala koji doprinose širenju prašine, ugradnja uređaja za pročišćavanje zraka

9. Mikroorganizmi

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

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

10. Ugljični dioksid (CO₂)

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

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

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 113
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

11. Insolacija prostorija

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

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

12. Prirodno osvjetljenje

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

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

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 114
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

13. Zaštita od buke**

Buka i zagađenje bukom danas je jedan od vodećih problema onečišćenja okoliša, a samim time i faktor koji izravno utječe na život i zdravlje ljudi. Problemi buke naročito su izraženi u urbanim sredinama, u blizini glavnih prometnih koridora svih vrsta prometa kao i u blizini industrijskih područja. Buka, ovisno o razini, izaziva različite tjelesne reakcije kod čovjeka. Izloženost buci visokih razina može dovesti do oštećenja sluha. Više razine buke mijenjaju fiziološke aktivnosti čovjeka, a niske razine imaju uglavnom psihološko djelovanje. Dugotrajna izloženost buci dovodi do niza zdravstvenih problema i bolesti. Buka ometa govornu komunikaciju i utječe na općenito i radno ponašanje čovjeka. Izvor buke je svaki stroj, uređaj, instalacija, postrojenje, sredstvo za rad i transport, tehnološki postupak, elektroakustički uređaj za emitiranje glazbe i govora, bučna aktivnost ljudi i životinja i druge radnje od kojih se širi zvuk. Izvorima buke smatraju se i cjeline kao nepokretni i pokretni objekti te otvoreni i zatvoreni prostori za šport, rekreaciju, igru, ples, predstave, koncerte, slušanje glazbe i sl. Buka u boravišnim prostorima može dolaziti od različitih izvora koji se nalaze u ili izvan zgrade. Obzirom na način na koji se buka prenosi do mjesta na kojem smeta razlikujemo: buku koja se stvara u prostoriji, buku koja se prenosi iz druge prostorije i buku koja se prenosi izvana. Koje će se vrijednosti razine buke ocijeniti kao prihvatljive ovisi o nizu faktora: o lokaciji na kojoj se buka pojavljuje, o namjeni prostora, o dobu dana kada se buka javlja (dan, noć), itd. Promatrajući zgradu i njene boravišne prostore zaštita od buke treba sagledati i osigurati: zaštitu od vanjske buke, zaštitu od zračne i udarne buke unutar zgrade, zaštitu od buke ugrađene opreme u zgradi, zaštitu okoliša od buke za zgradu vezanih izvora buke i zaštitu od buke povećane odječnosti. Najčešća buka koja se pojavljuje u boravišnim stambenim prostorima je vanjska buka, pri tome je najdominantnija buka prometa. Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke u zatvorenim boravišnim prostorijama propisane su Pravilnikom i ovise o namjeni prostora (zoni buke) u kojoj se zgrada nalazi, o dobu dana i vrijede kod zatvorenih prozora i vrata prostorija. Tijekom noći dopuštena razina buke niža je nego tijekom dana. Razina buke u zatvorenim prostorijama posebne namjene ovisi o namjeni. Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke na radnom mjestu propisane su Pravilnikom i ovise o složenosti posla, ometanju rada, zamjećivanju signala opasnosti i/ili upozorenja i mogućnost oštećenja sluha. Razina buke u prostoru može se umanjiti korištenjem apsorbera zvuka te izvedbom akustičkih oklopa oko bučnih izvora. Kod samih zgrada, smanjenje utjecaja buke na boravišne prostore, postiže se pravilnom tlocrtnom organizacijom i orijentacijom prostora, te osiguranjem učinkovite zvučne izolacije vanjskog oplošja zgrade. Puni dijelovi vanjskog oplošja zgrada u pravilu imaju dostatnu zvučno izolacijsku moć kako bi osigurali prostore građevine od vanjskih izvora buke. Važan faktor, a često i slabu točku u ukupnoj zvučnoj izolaciji vanjske pregrade od vanjske buke, predstavljaju vrata i prozori te dodatni prozorski elementi (kutije za rolete, uređaji za provjetranje).

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

14. Zvučna izolacija**

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

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

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 115
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

15. Akustička kvaliteta**

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

Preporuka: ugradnja apsorbera zvuka

****dokaz sadržan u sklopu Elaborata zaštite od buke**

16. Vlaga građevnih dijelova

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

Preporuka: sanacija hidroizolacije, izvedba hidroizolacije, sanacije pukotina i oštećenja ploha i spojeva na vanjskim pregradama, sanacija instalacija, poboljšanje toplinske izolacije pregrada kako bi se podigla temperatura unutarnje površine, ugradnja parne brane, isušivanje vlage, kontrola vlažnosti unutarnjeg zraka, rasporediti opremu u prostoriji da se onemogući pojava kondenzata na vanjskim pregradama

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.**

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 117
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

5. Primijenjeni propisi i norme

POPIS HRVATSKIH ZAKONA, PRAVILNIKA, PROPISA, NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA
ZA PRORAČUNE GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE I ZGRADE KAO CJELINE

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, 102/20)

Zakon o gradnji

("Narodne novine" broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)

Zakon o građevnim proizvodima

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

Zakon o energetskej učinkovitosti

(„Narodne novine" broj 127/14, 116/18, 25/20)

Tehnički propis za prozore i vrata

(„Narodne novine" broj 69/06)

Pravilnik o energetskej pregledu zgrade i energetskej certificiranju

("Narodne novine" broj 88/17, 90/20, 1/21, 45/21, 40/25)

Pravilnik o sustavnom gospodarenju energijom u javnom sektoru

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

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

("Narodne novine" broj 73/15, 54/20)

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

("Narodne novine" broj 73/15, 133/15, 60/20)

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 ZGRADA 2021 (lipanj 2021)

Algoritam za izračun energetskej 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 energetskej zahtjeva i učinkovitost termotehničkih sustava u zgradama (Sustavi kogeneracije, sustavi daljinskog grijanja, fotonaponski sustavi)
- Algoritam za određivanje energetskej učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama (Energetskej zahtjevi za rasvjetu)
- Algoritam za proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 118
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

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 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)

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 119
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

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 -- Pojednostavljene metode i zadane utvrđene vrijednosti (ISO 14683:2007; EN ISO 14683:2007)

HRN EN 15193:2008

Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007)

HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011

Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007/AC:2010)

HRN EN 15232-1:2017

Energijska svojstva zgrada -- 1. dio: Utjecaj automatizacije zgrada, upravljanja i upravljanja zgradama – Moduli M10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 (EN 15232-1:2017)

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)

NORME ZA ISPITIVANJE

HRN EN 674:2012

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

HRN EN 1026:2016

Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja (EN 1026:2016)

HRN EN 12207:2017

Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Razredba (EN 12207:2016)

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 15316-2:2017

Energijska svojstva zgrade -- Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – 2. dio: Sustavi predaje topline prostoru (grijanje i hlađenje), Moduli M3-5, M4-5 (EN 15316-2:2017)

HR EN ISO 9972:2015

en pr Toplinske značajke zgrada – Određivanje propusnosti zraka kod zgrada – Metoda razlike tlakova (ISO 9972:2015; EN ISO 9972:2015)

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 120
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2025. godine T.D.: 103/18_rev1	

Postojeće stanje		
Godišnja potrebna toplina za grijanje Q_{hnd} [MWh/a]	Godišnja primarna energija E_{prim} [MWh]	Godišnja emisija CO ₂ [t]
75.737,38	110.541,26	21.600,42
Novo stanje		
Godišnja potrebna toplina za grijanje Q_{hnd} [MWh/a]	Godišnja primarna energija E_{prim} [MWh]	Godišnja emisija CO ₂ [t]
70.164,61	102.651,40	20.017,44
Uštede		
Godišnja potrebna toplina za grijanje Q_{hnd} [MWh/a]	Godišnja primarna energija E_{prim} [MWh]	Godišnja emisija CO ₂ [t]
5.572,77	7.889,86	1.582,98
Q_{hnd} [%]	Primarna energija [%]	CO ₂ [%]
7,36	7,14	7,33

Nakon provedene obnove, prema *Pravilniku o energetske pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada (Narodne novine br. 88/17, 90/20, 01/21, 45/21)*:

- prema specifičnoj godišnjoj primarnoj energiji E_{prim} ulazi u **energetski razred D**, a prema specifičnoj godišnjoj potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje $Q_{h,nd}$ u **energetski razred F**.

PROJEKTANT:
Marijan Carek, dipl.ing.građ.

Prostor EKO d.o.o. BJELOVAR, Borisa Papandopula 16, OIB: 12260386725		St.br. 121
REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	Bjelovar, kolovoz 2024. godine T.D.: 103/18_rev1	

INVESTITOR: OPĆINA VIRJE
Ulica Đure Sudete 10, Virje
OIB: 80841894315

ZAHVAT: REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRAĐEVINE S
NAVODNJAVANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA

LOKACIJA: Virje
k.č.br. 8629/3, k.o. Virje

T.D.: 103/18_rev1

7. GRAFIČKI PRILOZI

PROJEKTANT:
Marijan Carek, dipl.ing.građ.



LEGENDA

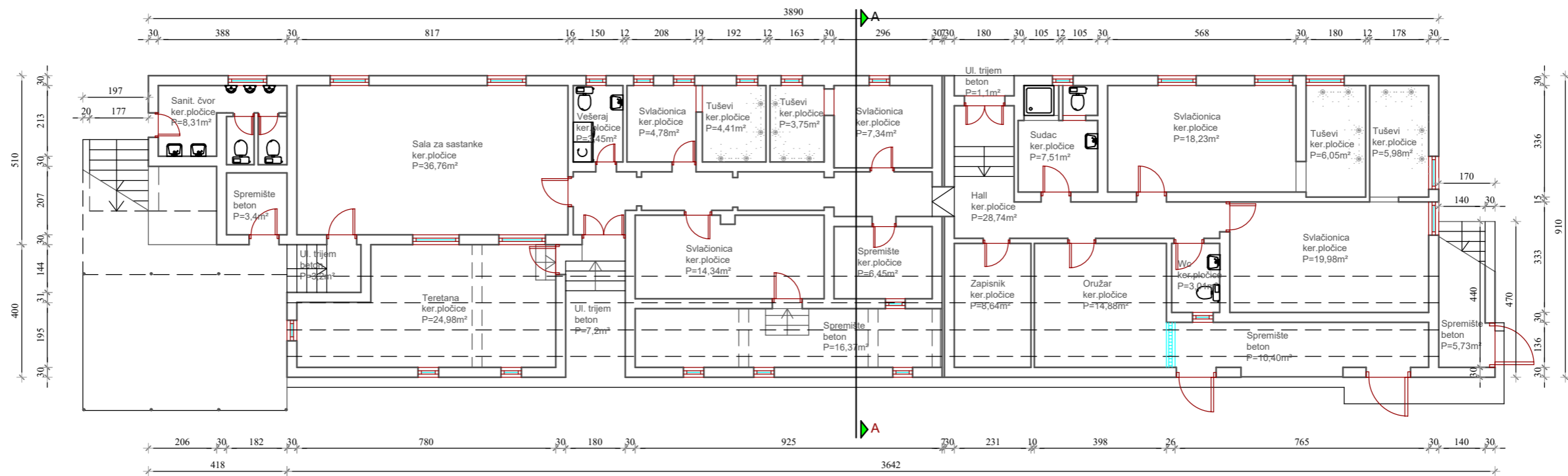
KATASTAR:

- Granaica čestice
- Broj čestice

GEODETSKA PODLOGA:

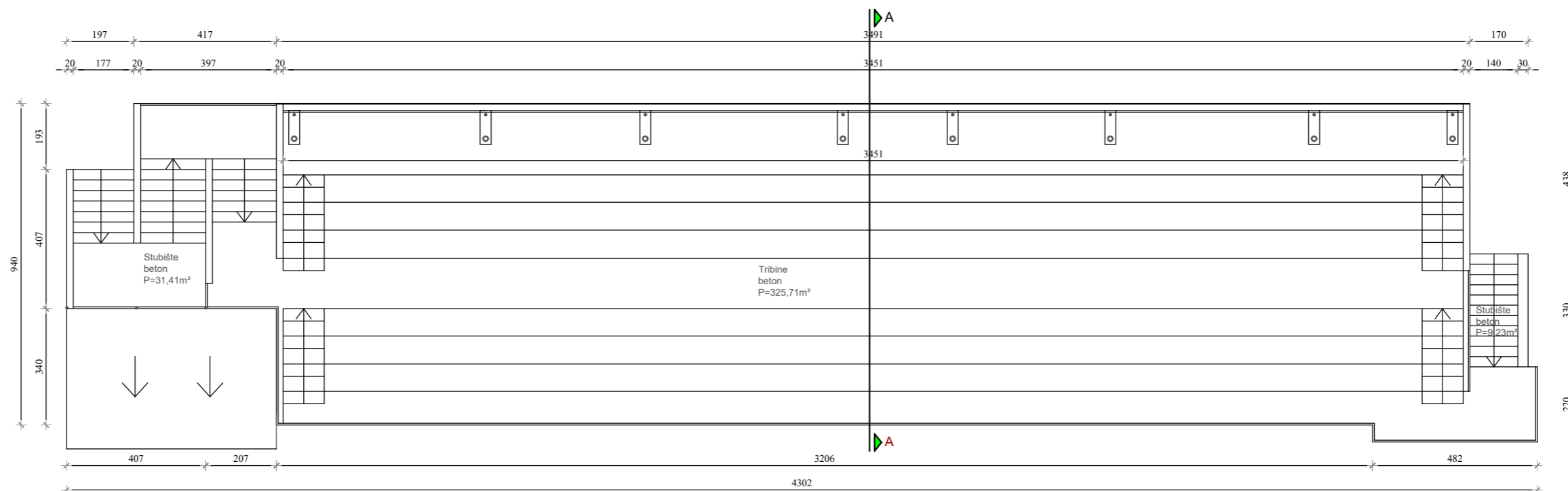
- Hortikultura
- Ulična rasvjeta
- Telekomunikacijski stup
- Postojeći prometni znakovi
- Postojeći slivnik
- Postojeće revizijsko okno
- Odvodna kanalica
- Betonski stup ograde
- Stup
- Geodetska visina postojećeg terena
- Rub asfalta ceste
- Rub nogostupa
- Postojeća izbočina na cesti (hupser / ležeći policajac)
- Tribina
- Rub nogometnog terena
- Ograda
- Oznaka mogućnosti pristupa invalidnih osoba

INVESTITOR / NARUČITELJ: OPĆINA VIRJE, Đure Sudete 10, 48326 Virje GRADEVINA/ZAHVAT: REKONSTRUKCIJA I OBNOVA SPORTSKE GRADEVINE S NAVODNANJANJEM NOGOMETNOG IGRALIŠTA	PROJEKTANT: MARIJAN CAREK, dipl.ing.grad.	NAZIV GRAFIČKOG PRILOGA: SITUACIJA		PROJEKTANTSKI URED: Prostor EKO d.o.o. Bjelovar
		MJERILO: 1:500	BROJ PROJEKTA: TD 103/18_rev1	
LOKACIJA: k.č.br. 8629/3 k.o.Virje	PROJEKTANT SURADNIK:	DATUM: kolovoz, 2025.g.		
RAZINA I STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: IZVEDBENI GRAĐEVINSKI PROJEKT		BROJ REVIZIJE:	BROJ GRAFIČKOG PRILOGA: 1.	BROJ STRANICE: 122



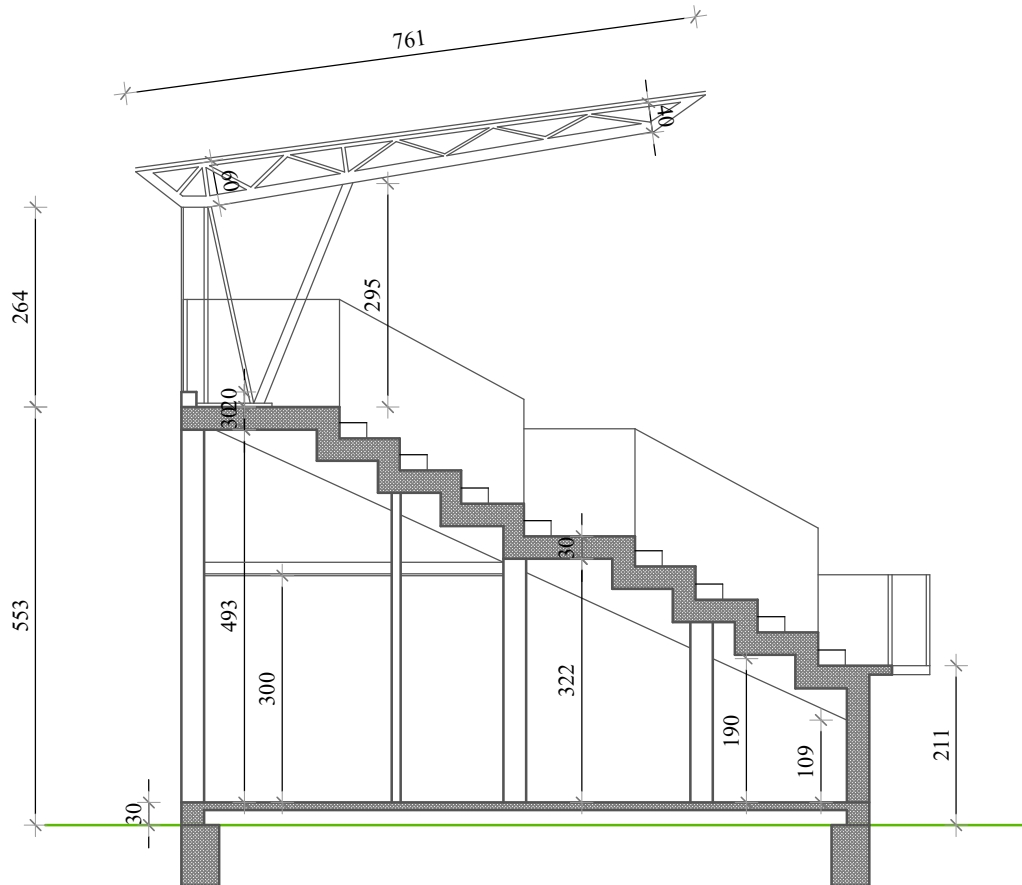
TLOCRT PRIZEMLJA

INVESTITOR / NARUČITELJ: OPĆINA VIRJE Virje, Đure Sudete 10	PROJEKTANT: ANA BELVANOVIĆ, dipl.ing.građ.	NAZIV GRAFIČKOG PRILOGA: TLOCRT PRIZEMLJA - POSTOJEĆE STANJE	PROJEKTANTSKI URED: Prostor EKO d.o.o. Bjelovar
GRADEVINA: SPORTSKA GRADEVINA		MJERILO: MJ 1:150	BROJ PROJEKTA: T.D. 103/18_rev1
LOKACIJA: Virje, k.č.br. 8629/3 k.o. Virje		DATUM: kolovoz 2025. godine	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
RAZINA PROJEKTA: IZVEDBENI PROJEKT	PROJEKTANT SURADNIK: SONJA ANDRAŠIĆ, građ.teh.	BROJ REVIZIJE:	MAPA:
		BROJ GRAFIČKOG PRILOGA: 2.	BROJ STRANICE: 123



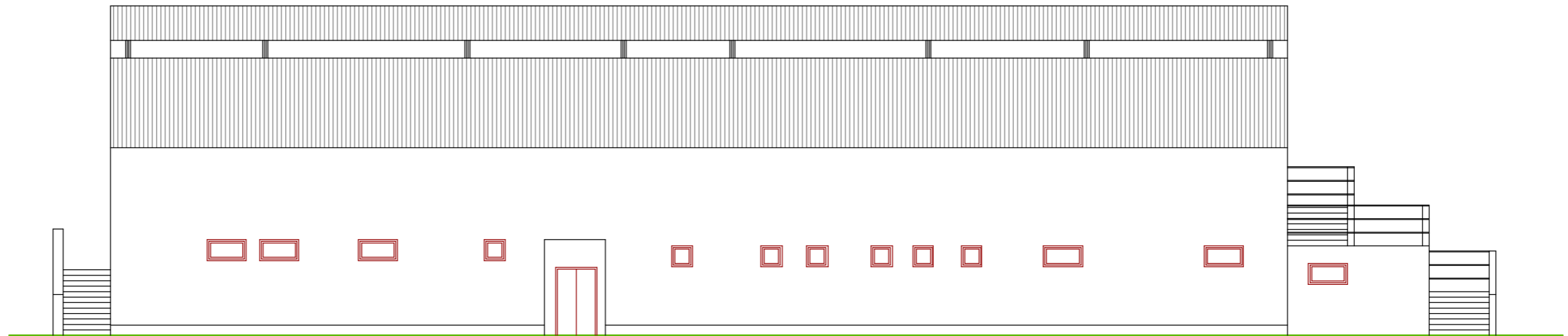
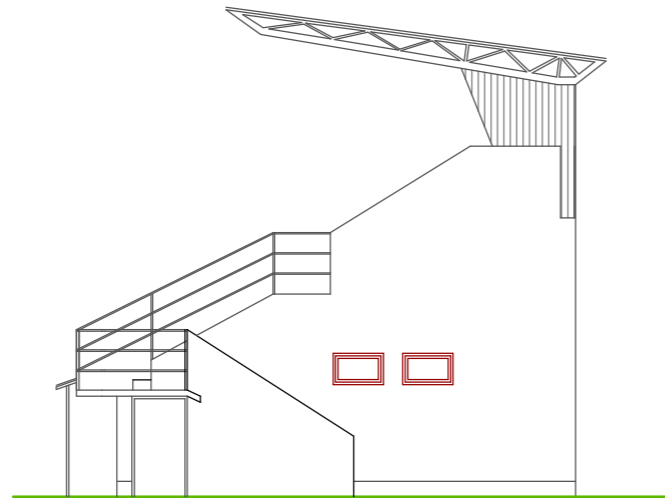
TLOCRT TRIBINA

INVESTITOR / NARUČITELJ: OPĆINA VIRJE Virje, Đure Sudete 10	PROJEKTANT: ANA BELVANOVIĆ, dipl.ing.građ.	NAZIV GRAFIČKOG PRILOGA: TLOCRT TRIBINA - POSTOJEĆE STANJE	PROJEKTANTSKI URED: Prostor EKO d.o.o. Bjelovar
GRAĐEVINA: SPORTSKA GRAĐEVINA		MJERILO: MJ 1:150	BROJ PROJEKTA: T.D. 103/18_rev1
LOKACIJA: Virje, k.č.br. 8629/3 k.o. Virje		DATUM: kolovoz 2025. godine	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
RAZINA PROJEKTA: IZVEDBENI PROJEKT	PROJEKTANT SURADNIK: SONJA ANDRAŠIĆ, građ.teh.	BROJ REVIZIJE:	MAPA:
		BROJ GRAFIČKOG PRILOGA: 3.	BROJ STRANICE: 124

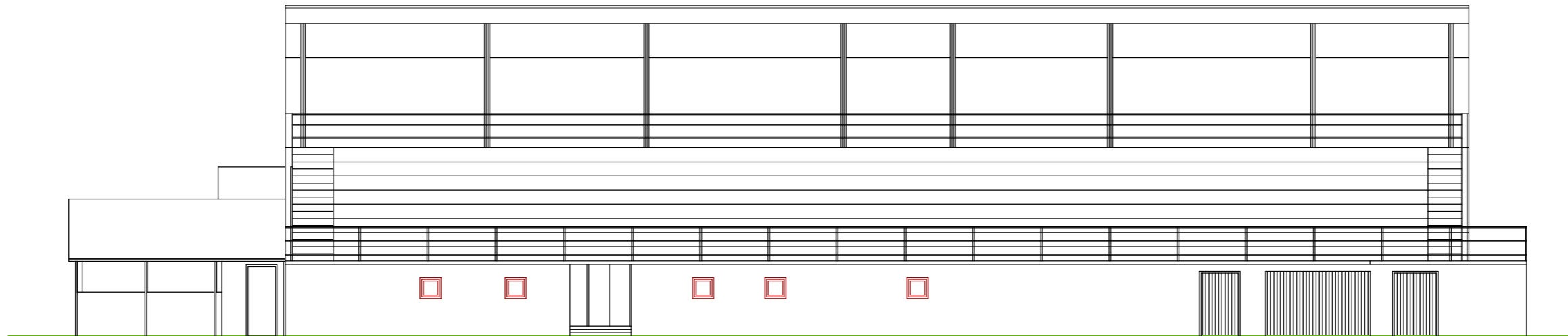
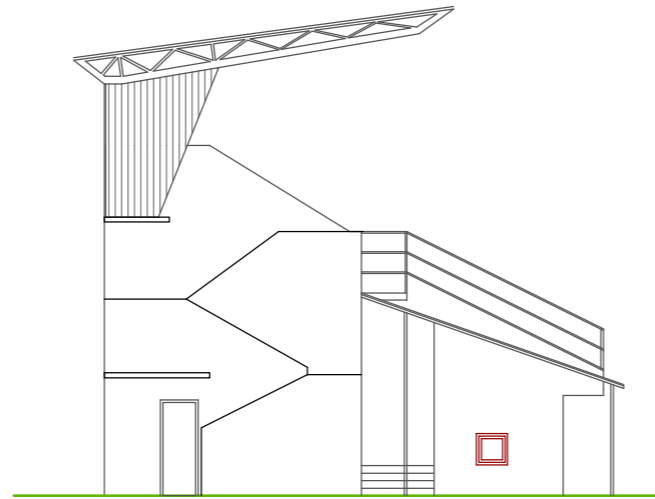


PRESJEK A-A

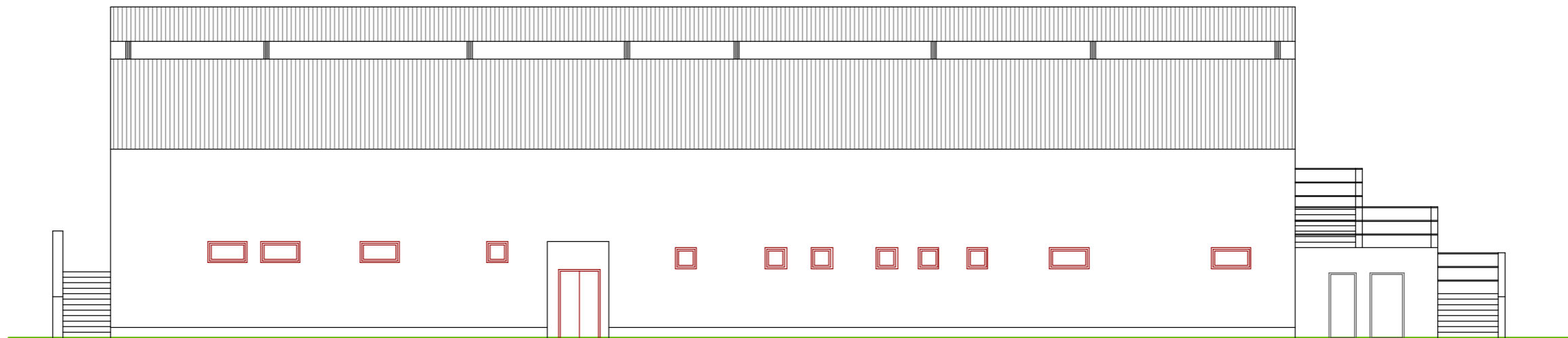
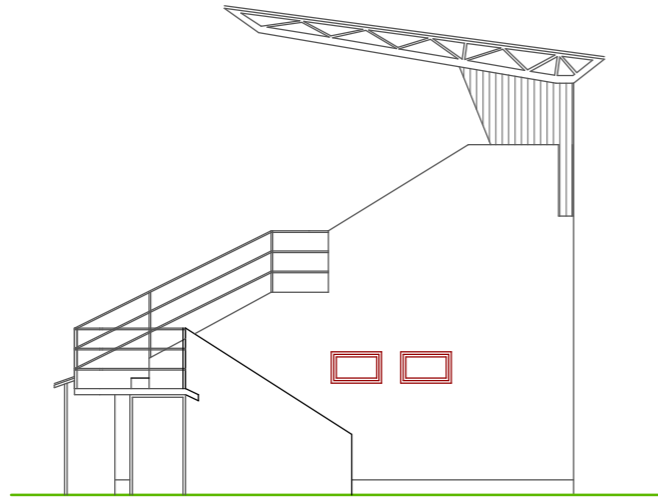
INVESTITOR / NARUČITELJ: OPĆINA VIRJE Virje, Đure Sudete 10	PROJEKTANT: ANA BELVANOVIĆ, dipl.ing.građ.	NAZIV GRAFIČKOG PRILOGA: PRESJEK A-A - POSTOJEĆE STANJE	PROJEKTANTSKI URED: Prostor EKO d.o.o. Bjelovar
GRAĐEVINA: SPORTSKA GRAĐEVINA		MJERILO: MJ 1:100	BROJ PROJEKTA: T.D. 103/18_rev1
LOKACIJA: Virje, k.č.br. 8629/3 k.o. Virje		DATUM: kolovoz 2025. godine	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
RAZINA PROJEKTA: IZVEDBENI PROJEKT	PROJEKTANT SURADNIK: SONJA ANDRAŠIĆ, građ.teh.	BROJ REVIZIJE:	MAPA:
		BROJ GRAFIČKOG PRILOGA: 4.	BROJ STRANICE: 125



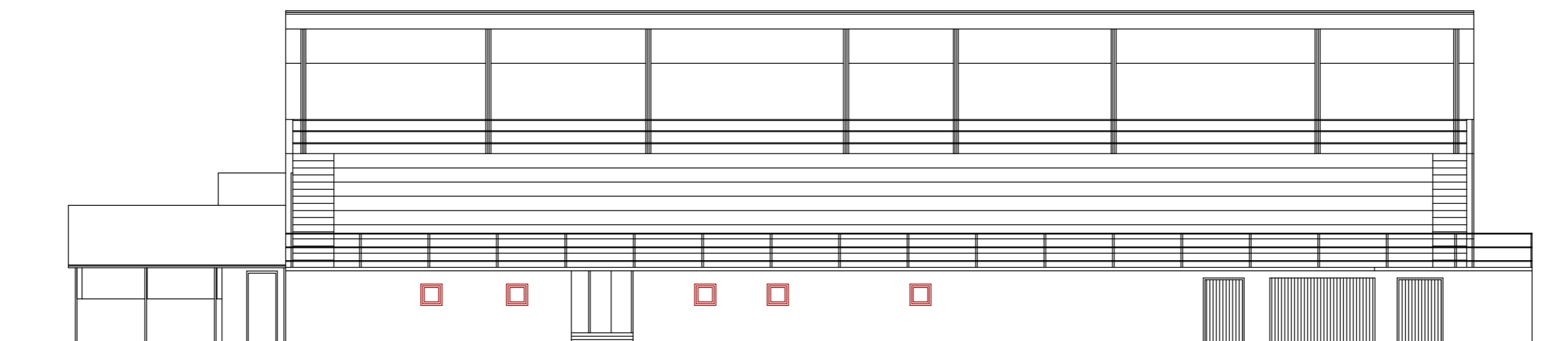
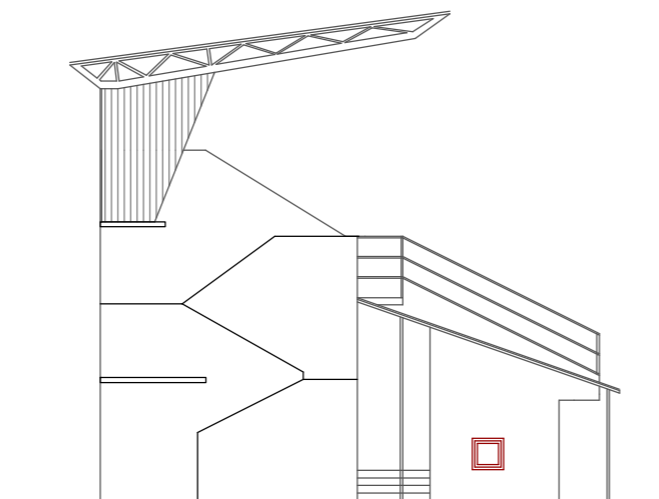
INVESTITOR / NARUČITELJ: OPĆINA VIRJE Virje, Đure Sudete 10	PROJEKTANT: ANA BELVANOVIĆ, dipl.ing.građ.	NAZIV GRAFIČKOG PRILOGA: FASADE 1 - POSTOJEĆE STANJE	PROJEKTANTSKI URED: Prostor EKO d.o.o. Bjelovar
GRAĐEVINA: SPORTSKA GRAĐEVINA		MJERILO: MJ 1:150	BROJ PROJEKTA: T.D. 103/18_rev1
LOKACIJA: Virje, k.č.br. 8629/3 k.o. Virje		DATUM: kolovoz 2025. godine	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
RAZINA PROJEKTA: IZVEDBENI PROJEKT	PROJEKTANT SURADNIK: SONJA ANDRAŠIĆ, građ.teh.	BROJ REVIZIJE:	MAPA:
		BROJ GRAFIČKOG PRILOGA: 5.	BROJ STRANICE: 126



INVESTITOR / NARUČITELJ: OPĆINA VIRJE Virje, Đure Sudete 10	PROJEKTANT: ANA BELVANOVIĆ, dipl.ing.građ.	NAZIV GRAFIČKOG PRILOGA: FASADE 2 - POSTOJEĆE STANJE	PROJEKTANTSKI URED: Prostor EKO d.o.o. Bjelovar
GRAĐEVINA: SPORTSKA GRAĐEVINA		MJERILO: MJ 1:150	BROJ PROJEKTA: T.D. 103/18_rev1
LOKACIJA: Virje, k.č.br. 8629/3 k.o. Virje		DATUM: kolovoz 2025. godine	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
RAZINA PROJEKTA: IZVEDBENI PROJEKT	PROJEKTANT SURADNIK: SONJA ANDRAŠIĆ, građ.teh.	BROJ REVIZIJE:	MAPA:
		BROJ GRAFIČKOG PRILOGA: 6.	BROJ STRANICE: 127



INVESTITOR / NARUČITELJ: OPĆINA VIRJE Virje, Đure Sudete 10	PROJEKTANT: ANA BELVANOVIĆ, dipl.ing.građ.	NAZIV GRAFIČKOG PRILOGA: FASADE 1 - NOVO STANJE	PROJEKTANTSKI URED: Prostor EKO d.o.o. Bjelovar
GRAĐEVINA: SPORTSKA GRAĐEVINA		MJERILO: MJ 1:150	BROJ PROJEKTA: T.D. 103/18_rev1
LOKACIJA: Virje, k.č.br. 8629/3 k.o. Virje		DATUM: kolovoz 2025. godine	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
RAZINA PROJEKTA: IZVEDBENI PROJEKT	PROJEKTANT SURADNIK: SONJA ANDRAŠIĆ, građ.teh.	BROJ REVIZIJE:	MAPA:
		BROJ GRAFIČKOG PRILOGA: 8.	BROJ STRANICE: 129



INVESTITOR / NARUČITELJ: OPĆINA VIRJE Virje, Đure Sudete 10	PROJEKTANT: ANA BELVANOVIĆ, dipl.ing.građ.	NAZIV GRAFIČKOG PRILOGA: FASADE 2 - NOVO STANJE	PROJEKTANTSKI URED: Prostor EKO d.o.o. Bjelovar
GRAĐEVINA: SPORTSKA GRAĐEVINA		MJERILO: MJ 1:150	BROJ PROJEKTA: T.D. 103/18_rev1
LOKACIJA: Virje, k.č.br. 8629/3 k.o. Virje		DATUM: kolovoz 2025. godine	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
RAZINA PROJEKTA: IZVEDBENI PROJEKT	PROJEKTANT SURADNIK: SONJA ANDRAŠIĆ, građ.teh.	BROJ REVIZIJE:	MAPA:
		BROJ GRAFIČKOG PRILOGA: 9.	BROJ STRANICE: 130