



Respect-ing

PROJEKTANTSKI URED:	RESPECT-ING d.o.o. Ilirska 27, 31000 Osijek OIB: 72061576990
INVESTITOR:	OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac OIB 30812410980
NAZIV GRAĐEVINE:	JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA
LOKACIJA GRAĐEVINE:	na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	075/2021
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE
STRUKOVNA ODREDNICA GLAVNOG PROJEKTA:	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
BROJ MAPE:	MAPA 2
OZNAKA MAPE:	075-06E/2021
MJESTO I DATUM IZRADE PROJEKTA:	Osijek, srpanj 2021.

GLAVNI PROJEKTANT:

Darko Ojvan, dipl.ing.građ.
ovlašteni inženjer građevinarstva, 574

PROJEKTANT:

Darko Ojvan, dipl.ing.građ.
ovlašteni inženjer građevinarstva, 574

**ODGOVORNA OSOBA U
PROJEKTANTSKOM UREDU:**

Darko Ojvan



SURADNICI: Emilija Krstanović, dipl.ing.građ.
Filip Glavaš, mag.ing.aedif.
Vlado Tokić, mag.ing.aedif.
Goran Čičić, dipl.ing.arh.
Andrea Čagalj Tomac, dipl.ing.arh.
Kristina Radunović, mag.ing.arch.
Margareta Kopic, mag.ing.aedif.
Petra Olić, mag.ing.aedif.
Dalibor Čupić, dipl.ing.građ.
Zoran Kalember, dipl.ing.građ.
Maja Kuna Mandić, bacc.ing.aedif.
Dinko Kurtović, ing.građ.
Krešimir Anetić, arh.teh.
Nikola Hrnjak, el.teh.
Tomislav Mihaljević, građ.teh.



SADRŽAJ GLAVNOG PROJEKTA IZMJENE I DOPUNE

POPIS MAPA

Glavni projekt 2. IZMJENE I DOPUNE sastoji se iz sljedećih mapa :

MAPA 1 Respect-ing d.o.o. Osijek	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE ARHITEKTONSKI PROJEKT Projektant: ovlaštenu inženjer arhitekture ANDREA ČAGALJ TOMAC, dipl.ing.arh.	Prilaže se uz zahtjev i u potpunosti zamjenjuje: GLAVNI PROJEKT IZMJENE I DOPUNE - ARHITEKTONSKI PROJEKT - broj projekta 035-06A/2015 siječanj 2019. - projektant Andrea Čagalj Tomac, dipl.ing.arh. - Respect-ing d.o.o. Osijek
MAPA 2 Respect-ing d.o.o. Osijek	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE Projektant: ovlaštenu inženjer građevinarstva DARKO OJVAN, dipl.ing.građ.	Prilaže se uz zahtjev i u potpunosti zamjenjuje: GLAVNI PROJEKT PROJEKT IZMJENE I DOPUNE RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE - broj projekta 035-06E/2015 siječanj 2019. - projektant Darko Ojvan, dipl.ing.građ. - Respect-ing d.o.o. Osijek
MAPA 3 MicroMax d.o.o. Osijek	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT Projektant: ovlaštenu inženjer strojarstva BERISLAV TATARIN, dipl.ing.el.	Prilaže se uz zahtjev i u potpunosti zamjenjuje: GLAVNI PROJEKT IZMJENE I DOPUNE ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - broj projekta MX 09/16/18, siječanj 2019. - projektant Berislav Tatarin dipl.ing.el. - MicroMax d.o.o. Osijek
MAPA 4 Geneza d.o.o. Martin	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE STROJARSKI PROJEKT Projektant: ovlaštenu inženjer elektrotehnike MARIN MARINOVIĆ, mag.ing.mech.	Prilaže se uz zahtjev i u potpunosti zamjenjuje: GLAVNI PROJEKT IZMJENE I DOPUNE STROJARSKI PROJEKT - broj projekta GEN-06/19, siječanj 2019. - projektant Marin Marinović mag.ing.mech. - Geneza d.o.o. Martin
E1 Respect-ing d.o.o. Osijek	ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA 2. IZMJENA I DOPUNA Projektant: ovlaštenu inženjer građevinarstva DARKO OJVAN, dipl.ing.građ.	Prilaže se uz zahtjev i u potpunosti zamjenjuje: ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA - broj elaborata 035-06F/2015 siječanj 2019. - projektant Darko Ojvan, dipl.ing.građ. - Respect-ing d.o.o. Osijek

Iz rješenja o izmjeni i dopuni građevinske dozvole KLASA: UP/I-361-03/19-01/000145, URBROJ: 2158/1-01-16/10-19-0004 od 28. 03. 2019. godine čiji je sastavni dio Glavni projekt zajedničke oznake ZOP 035/2015 za koji je glavni projektant Darko Ojvan, dipl.ing.građ., broj ovlaštenja G 574 ostaje sastavni dio glavnog projekta:

Respect-ing d.o.o. Osijek	GLAVNI PROJEKT IZMJENE I DOPUNE GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE Projektant: ovlaštenu inženjer građevinarstva DARKO OJVAN, dipl.ing.građ.	Ne mijenja se u odnosu na izdanu građevinsku dozvolu
--	--	---



Respect-ing d.o.o. Osijek	GLAVNI PROJEKT IZMJENE I DOPUNE GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE Projektant: ovlaštteni inženjer građevinarstva DARKO OJVAN, dipl.ing.građ.	Ne mijenja se u odnosu na izdanu građevinsku dozvolu
Respect-ing d.o.o. Osijek	GLAVNI PROJEKT IZMJENE I DOPUNE GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKT PROMETNE POVRŠINE I POVRŠINSKE ODVODNJE Projektant: ovlaštteni inženjer građevinarstva DARKO OJVAN, dipl.ing.građ.	Ne mijenja se u odnosu na izdanu građevinsku dozvolu
Geo-Map d.o.o. Ivanovac	GLAVNI PROJEKT IZMJENE I DOPUNE GEODETSKI PROJEKT	Ne mijenja se u odnosu na izdanu građevinsku dozvolu
Ured ovlaštenog inženjera geodezije Zoran Marčec Beli Manastir	GLAVNI PROJEKT GEODETSKI PROJEKT	Ne mijenja se u odnosu na izdanu građevinsku dozvolu
Respect-ing d.o.o. Osijek	ELABORAT ZAŠTITE NA RADU Projektant: ovlaštteni inženjer građevinarstva DARKO OJVAN, dipl.ing.građ.	Ne mijenja se u odnosu na izdanu građevinsku dozvolu

Ostali projekti koji su sastavni dio građevinske dozvole zamjenjuju se u potpunosti navedenim glavnim projektom izmjene i dopune te nakon izmjene i dopune građevinske dozvole neće više biti na snazi.



Respect-ing

iban
oib

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
HR74 25000091102184314
72061576990

a.os
Ilirska 27
31000 Osijek

t +385.31.368.052
f +385.31.300.211
e respect-ing@respect-ing.hr
w www.respect-ing.hr

PROJEKTI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac OIB 30812410980
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac
RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
BROJ PROJEKTA I MAPE:	075-06E/2021 – MAPA 2

SADRŽAJ

1.

OPĆI DIO PROJEKTA

IZJAVA PROJEKTANTA O USKLADENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOM I DRUGIM PROPISIMA, UVJETIMA I PRAVILIMA

2.

TEHNIČKI DIO PROJEKTA

TEHNIČKI OPIS
DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA
TEHNIČKI PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE
ISKAZNICA POTREBNE TOPLINE ZA GRIJANJE ZGRADE
PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE
ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



Respect-ing

iban
oib

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
HR74 25000091102184314
72061576990

a.os Ilirska 27
31000 Osijek

t +385.31.368.052
f +385.31.300.211
e respect-ing@respect-ing.hr
w www.respect-ing.hr

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac OIB 30812410980
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac
RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
BROJ PROJEKTA I MAPE:	075-06E/2021 – MAPA 2

SADRŽAJ

1.

OPĆI DIO PROJEKTA

IZJAVA PROJEKTANTA O USKLADENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOM I DRUGIM PROPISIMA, UVJETIMA I PRAVILIMA

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



Respect-ing

iban
oib

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
HR74 25000091102184314
72061576990

a.os

Ilirska 27
31000 Osijek

t +385.31.368.052
f +385.31.300.211
e respect-ing@respect-ing.hr
w www.respect-ing.hr

SUKLADNO ZAKONU O GRADNJI (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) DAJEM

IZJAVU PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOM I DRUGIM PROPISIMA, UVJETIMA I PRAVILIMA

MAPA 2 – GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE – PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE - 075-06E/2021

GRAĐEVINA: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA
S PRATEĆIM SADRŽAJIMA
k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac

INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC
B. Radića 4, 31216 Antunovac

Ovaj projekt je usklađen sa sljedećim dokumentima prostornog uređenja: **Prostorni plan uređenja Općine Antunovac** ("Službeni glasnik Općine Antunovac" broj 3/05., 5/11., 8/11.- ispr., 9/12., 4/15. - ispr., 8/15., 12/15.-pročišćeni tekst, 8/16. i 12/16. - ispr.). Ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrada, te sljedeće zakone i propise:

GRAĐEVINE

Zakon o gradnji
Zakon o prostornom uređenju

Zakon o građevinskoj inspekciji
Tehnički propis o građevnim proizvodima

Pravilnik o energetskim pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada
Zakon o energetskoj učinkovitosti
Zakon o građevnim proizvodima
Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju
Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje
Pravilnik o načinu zatvaranja i označavanja zatvorenog gradilišta
Zakon o energiji
Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima
Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti
Pravilnik o tehničkom pregledu građevine
Zakon o postupanju sa nezakonito izgrađenim zgradama
Zakon o upravnim pristojbama
Tehnički propis za građevinske konstrukcije
Pravilnik o tehničkim normativima za nosive čelične konstrukcije
Zakon o cestama
Pravilnik o mjerama zaštite od elementarnih nepogoda i ratnih opasnosti u prostornom planiranju i uređivanju prostora
Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata
Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za montažu čeličnih konstrukcija
Pravilnik o tehničkim propisima za jednostavne konstrukcije zgrada kod nosećih čeličnih konstrukcija
Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije
Pravilnik o tehničkim propisima o djelovanju vjetra na noseće čelične konstrukcije
Pravilnik o tehničkim propisima za toleranciju mjera i oblika kod nosivih čeličnih konstrukcija
Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton
Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
Tehnički propis za prozore i vrata
Tehnički propis za dimnjake u građevinama
Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada
Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području

Pravilnik o obveznom sadržaju idejnog projekta
Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina

Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu
Pravilnik o održavanju građevina

ZAŠTITA OD BUKE

Zakon o zaštiti od buke

Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru
Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu
Pravilnik o uvjetima glede prostora, opreme i zaposlenika pravnih osoba koje obavljaju stručne poslove zaštite od buke
Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke
Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke
Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave

ZAŠTITA OD POŽARA

Zakon o zaštiti od požara
Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama
Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije

NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19
NN 153/13, 65/17, 39/19,
98/19
NN 153/13
NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11,
100/11, 130/12, 81/13, 136/14,
119/15
NN 88/17
NN 127/14, 116/18
NN 76/13, 30/14, 130/17
NN 78/15
NN 78/15
NN 42/14
NN 120/12, 14/14, 102/15
NN 112/17
NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18
NN 78/13
NN 46/18, 98/19
NN 86/12, 143/13, 65/17, 14/19
NN 115/16
NN 17/17
Sl. list br. 61/86
NN 84/11, 18/13, 22/13, 54/13,
148/13, 92/14, 110/19
NN 23/83, 29/83, 36/85, 42/86
Sl. list br. 15/90
Sl. list br. 29/70
Sl. list br. 06/65
Sl. list br. 32/70
Sl. list br. 41/64
Sl. list br. 41/64
Sl. list br. 11/87
NN 73/15, 133/15
NN 69/06
NN 03/07
NN 110/08
NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15,
36/16, 58/16, 104/16, 28/17,
88/17, 29/18, 43/19
NN 118/19
NN 20/17, 118/19

Sl. br. 21/90
NN 122/14, 98/19

NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16,
114/18
NN 156/08
NN 46/08
NN 91/07
NN 91/07
NN 75/09, 60/16, 117/18
NN 145/04

NN 92/10
NN 33/16
NN 05/10

<p>NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac</p>	<p>GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.</p>	<p>INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac</p>
---	--	---



Respect-ing

iban
oib

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
HR74 25000091102184314
72061576990

a.os
Ilirska 27
31000 Osijek

t +385.31.368.052
f +385.31.300.211
e respect-ing@respect-ing.hr
w www.respect-ing.hr

Pravilnik o sadržaju, izgledu i načinu vođenja upisnika o eksplozivnim tvarima

NN 178/04, 110/09, 157/09, 47/15,
130/15
NN 93/08
NN 39/06, 106/07

Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima
Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom
Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara
Pravilnik o tehničkim zahtjevima za eksplozivne tvari
Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja
Pravilnik o načinu označavanja eksplozivnih tvari
Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije
Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata
Pravilnik o sustavima za dojavu požara
Pravilnik o zapaljivim tekućinama
Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima
Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara
Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe
Pravilnik o sadržaju općeg akta iz područja zaštite od požara
Pravilnik o mjerama zaštite od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja, lemljenja i srodnih tehnika rada
Pravilnik o vatrogasnim aparatima

NN 8/06
NN 146/05, 119/07, 55/13
NN 146/05
NN 122/12, 51/13, 47/15
NN 35/94, NN 110/05, 28/10
NN 100/99
NN 56/99
NN 54/99
NN 108/95, 56/10
NN 62/94, 32/97
NN 35/94, 55/94, 142/03
NN 116/11
NN 44/88
NN 101/11, 74/13

ZAŠTITA NA RADU

Zakon o zaštiti na radu
Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja
Zakon o radu
Pravilnik o sigurnosti strojeva
Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti opasnim kemikalijama na radu, graničnim vrijednostima izloženosti i biološkim graničnim vrijednostima
Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu
Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti biološkim agensima pri radu
Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima
Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme
Pravilnik o stavljanju na tržište osobne zaštitne opreme
Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava
Zakon o kemikalijama
Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta
Pravilnik o sigurnosnim znakovima
Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša

NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18
NN 91/10, 114/18
NN 93/14, 127/17, 98/19
NN 28/11
NN 91/18
NN 155/08
NN 155/08
NN 48/18
NN 18/17
NN 89/10
NN 39/06
NN 18/13, 15/18
NN 42/05
NN 91/15, 102/15, 61/16
NN 16/16

OSTALO

Zakon o zaštiti okoliša
Zakon o zaštiti prirode
Pravilnik o gospodarenju otpadom
Zakon o zaštiti prirode
Zakon o zaštiti zraka
Zakon o održivom gospodarenju otpadom
Zakon o vodama
Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada

NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18
NN 83/13, 15/18, 14/19
NN 117/17
NN 80/13, 15/18, 14/19
NN 130/11, 47/14, 61/17
NN 94/13, 73/17, 14/19
NN 66/19
NN 03/2007

U Osijeku, srpanj 2021.

IME, POTPIS I PEČAT PROJEKTANTA:
Darko Ojvan, dipl.ing.građ.

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



Respect-ing

iban
oib

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
HR74 25000091102184314
72061576990

a.os Ilirska 27
31000 Osijek

t +385.31.368.052
f +385.31.300.211
e respect-ing@respect-ing.hr
w www.respect-ing.hr

PROJEKTNII URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac OIB 30812410980
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac
RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
BROJ PROJEKTA I MAPE:	075-06E/2021 – MAPA 2

SADRŽAJ

2.

TEHNIČKI DIO PROJEKTA

	TEHNIČKI OPIS
	DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA
	TEHNIČKI PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE
	ISKAŽNICA POTREBNE TOPLINE ZA GRĐANJE ZGRADE
	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE
	ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



Respect-ing

iban
oib

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
HR74 25000091102184314
72061576990

a.os Ilirska 27
31000 Osijek

t +385.31.368.052
f +385.31.300.211
e respect-ing@respect-ing.hr
w www.respect-ing.hr

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac OIB 30812410980
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac
RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
BROJ PROJEKTA I MAPE:	075-06E/2021 – MAPA 2

TEHNIČKI OPIS

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



1.1. UVOD

Svrha ovog projekta je ishođenje **IZMJENE I DOPUNE GRAĐEVINSKE DOZVOLE** za izgradnju javne zgrade - SPORTSKE DVORANE S PRATEĆIM SADRŽAJIMA.

Zgrada je prema ishođenoj građevinskoj dozvoli projektirana kao zgrada s dvije nadzemne etaže (prizemlje i 1. kat). Ukupna tlorisna površina zgrade je 1.664,80 m². Namjena zgrade je sportsko – rekreacijska, a na galeriji su predviđeni uredi, informacijski centar, suvenirnica i sl.

Drugim izmjenama i dopunama predviđa se zgrada sa jednom nadzemnom etažom (prizemlje). Ukupna tlorisna površina je 1252,09 m².

- ❑ Predmetna zgrada će se izgraditi na novoformiranoj k.č.br.538/1 k.o.Antunovac, površine 5.215,00 m².
Građevina se s obzirom na zahtjevnost postupka u vezi s gradnjom prema Zakonu o gradnji razvrstava u **2. skupinu**.

Osim u svrhu ishođenja **druge izmjene i dopune građevinske dozvole** projekt dokazuje ispunjenje uvjeta za korištenje zgrade vezano za temeljni zahtjev za građevinu, gospodarenje energijom i očuvanja topline, te ispunjenje zahtjeva za energetskim svojstvima zgrade – **Zgrada je projektirana kao zgrada gotovo nulte energije**.

Zgrada će se nalaziti u klimatskoj zoni kontinentalne Hrvatske, stvarna meteorološka postaja koja je poslužila za proračun jest **Meteorološka postaja Osijek**.

Računska analiza i ocjena toplinskih karakteristika građevnih dijelova predmetne zgrade izvršena je u skladu sa **Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama** "Narodne novine", broj. 128/15, 70/18, 73/18 u računskom programu Thorium A+

1.2. OPIS NOVOPROJEKTIRANE ZGRADE

- ❑ Zgrada je projektirana kao zgrada sa jednom nadzemnom etažom - prizemlje (P), ukupne visine 9,24 m, mjereno od kote zaravnatog terena. Ukupna tlorisna površina zgrade je **1252,09 m²**, a građevinska bruto površina iznosi **1209,13m²**.

U smislu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrada je projektirana kao jedna energetski funkcionalna cjelina koja se sastoji od dvije zone s obzirom na različiti termotehnički sustav, režim korištenja te različite građevne elemente ovojnice grijanog prostora.

Zonu 1 predstavlja dio zgrade Sportska dvorana koja je ujedno i zona pretežite namjene.

Zonu 2 predstavlja prostori svlačionica, sanitarnih, uredskih prostorija a objedinjeni su svi nazivom Sportsko-tehnički prateći objekti.

Geometrijske karakteristike, dokazi o ispunjenju trenutno važećih propisa i zakona, slojevi građevnih elementa vanjske ovojnice, koeficijenti prolaska topline istih te usporedba sa propisno zahtjevanima detaljno su prikazani u dijelu Proračuna koji slijedi.

- ❑ Oblikom, orijentacijom i odabirom materijala zgrada je prilagođena uvjetima izgradnje niskoenergetskih i pasivnih zgrada.
- ❑ Predmetna zgrada projektirana je na način da svi građevni elementi vanjske ovojnice zadovoljavaju trenutno važeće zakone i propise u pogledu gospodarenja energijom i očuvanje topline. Pravilnom ugradnjom suvremenih materijala sa visokim izolacijskim svojstvima te propisanim korištenjem i održavanjem isto će biti postignuto.

TERMOTEHNIČKI SUSTAVI:

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	--	--



- Termotehnički sustav u zgradi sastoji se od sustava grijanja, sustav pripreme potrošne tople vode, sustav klimatizacije i ventilacije.

U strojarskom dijelu projekta projektira se sljedeće:

- Zidni plinski kondenzacijski uređaj na prirodni plin toplinskog učina 45 kW – 2 komada
- Sustav radijatorskog grijanja dijela građevine s garderobama i sanitarijama
- Sustav toplozračnog grijanja i hlađenja, te ventilacije prostora sportske dvorane preko krovne ventilacijske jedinice s rekuperatorom topline
- Priprema potrošne tople vode u bivalentnom spremniku PTV-a preko **solarnih kolektora** na krovu dvorane uz dogrijavanje pomoću tople vode iz zidnog kondenzacijskog uređaja
- Prisilna odsisna ventilacija sanitarija
- prisilna ventilacija garderoba s rekuperacijom topline uz min. Stupanj učinkovitosti povrata topline od minimalno 70%

- **Rasvjeta**

Razina osvijetljenosti pojedinih prostorija predvidjet će se u skladu sa preporukama korisnika i zahtjevima arhitekta, te odgovarajuće norme HRN EN 12464-1, ovisno o namjeni pojedine prostorije. Odabrani svjetlosni izvori moraju biti sa što manjom potrošnjom električne energije, te što efikasnijim održavanjem prema HRN EN 15193. Prema navedenom, za rasvjetu prostora predviđene su svjetiljke s fluorescentnim, kompaktnim fluorescentnim i LED izvorima.



PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac OIB 30812410980
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac
RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
BROJ PROJEKTA I MAPE:	075-06E/2021 – MAPA 2

DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



- ❑ Svaka građevina, ovisno o svojoj namjeni, mora biti projektirana i izgrađena na način da tijekom svog trajanja ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu te druge zahtjeve, odnosno uvjete propisane Zakonom o gradnji 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 i posebnim propisima.

❑ **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.**

1. Mehanička otpornost i stabilnost

Građevina je projektirana 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.

2. Sigurnost u slučaju požara

Građevina je projektirana tako da u slučaju izbijanja požara:

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

3. Higijena, zdravlje i okoliš

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

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

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



4. Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe

Građevina je projektirana i izgrađena tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, kao što su: proklizavanje, pad, sudar, opekline, električni udari, ozljede od eksplozija i provale. U građevini nije predviđen boravak osoba smanjene pokretljivosti.

5. Zaštita od buke

Građevina je projektirana 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 rad u zadovoljavajućim uvjetima.

U prostoru zgrade zaštitne mjere predviđene projektom su slijedeće:

- uređaji su sa nižim stupnjem zvučne snage od propisane za takve prostore
- instalacija je dimenzionirana tako da je buka u dozvoljenim granicama

6. Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Novoprojektirana zgrada i njezine instalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjetravanje projektirane su tako da količina energije koju zahtijevaju ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine.

Građevina je projektirana da bude energetska učinkovita, tako da koristi što je moguće manje energije tijekom građenja, upotrebe i razgradnje.

Zgrada, obzirom na vrstu i namjenu, projektirana je i izgrađena tako da je moguće bez značajnih troškova osigurati individualno mjerenje potrošnje energije, energenata i vode s mogućnošću daljinskog očitavanja za pojedine posebne dijelove zgrade.

Pri projektiranju zgrade uzeti su u obzir zahtjevi na energetska svojstva koje zgrada mora ispunjavati u skladu sa tehničkom, okolišnom i gospodarskom izvedivošću visokoučinkovitih sustava opskrbe energijom.

Zahtjevi energetske učinkovitosti ispunjeni su i prikazani u daljnjem proračunu sve u skladu sa trenutno važećim **Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama** (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20).

7. Održiva uporaba prirodnih izvora

Građevine je projektirana 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.

U Osijeku, srpanj 2021.

PROJEKTANT:
Darko Ojvan, dipl.ing.građ.

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac OIB 30812410980
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac
RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
BROJ PROJEKTA I MAPE:	075-06E/2021 – MAPA 2

PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

- ☐ *Izrađeno u skladu sa Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18., 73/18., 86/18.) u računskom programu Thorium A+.*

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



1 Podaci o lokaciji objekta

Lokacija: Osijek

Tablica Error! No text of specified style in document.-1 Temperature zraka

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	0.2	2.2	6.5	12.0	17.5	20.6	22.1	21.7	16.3	11.6	6.3	1.1	11.6
min	-16.1	-14.3	-8.8	-0.1	7.0	8.4	13.7	11.2	7.9	-0.6	-6.0	-15.0	-16.1
max	11.6	13.7	17.5	22.5	25.8	29.4	31.5	29.1	27.9	21.2	17.6	14.0	31.5

Tablica Error! No text of specified style in document.-2 Tlak vodene pare [Pa]

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	530	610	730	980	1360	1680	1780	1760	1460	1080	820	620	1120

Tablica Error! No text of specified style in document.-3 Relativna vlažnost zraka [%]

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	88	81	74	71	69	71	69	71	77	79	85	89	77

Tablica Error! No text of specified style in document.-4 Brzina vjetra [m/s]

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	1.6	1.9	2.1	2.1	1.8	1.6	1.5	1.5	1.4	1.6	1.6	1.7	1.7

Tablica Error! No text of specified style in document.-5 Globalno sunčevo zračenje [MJ/m2]

Orientacija	Nagib [°]	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
S	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	165	235	408	508	606	610	660	598	442	348	166	117	4863
	30	192	265	436	511	587	581	634	594	463	391	190	134	4978
	45	210	281	442	492	544	530	582	563	461	414	204	145	4868
	60	216	284	427	451	480	461	508	507	437	415	209	149	4544
	75	212	272	392	391	401	379	418	432	393	395	203	146	4034
	90	197	247	338	316	311	291	320	342	331	355	187	135	3370
SE_SW	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	154	223	395	501	605	612	661	593	431	330	156	110	4771
	30	172	242	413	504	591	590	642	591	445	359	172	121	4842
	45	181	250	414	488	558	551	603	568	442	371	179	126	4731
	60	182	248	398	455	508	495	545	524	420	366	178	126	4445
	75	175	233	366	406	442	427	472	463	382	344	170	121	4001
	90	159	209	319	345	368	352	389	390	330	306	153	110	3430
E_W	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	131	195	360	478	595	609	654	572	398	288	135	95	4510
	30	131	193	354	466	576	588	633	556	391	286	134	94	4402
	45	127	188	342	445	546	555	599	530	377	280	131	91	4211
	60	121	178	322	414	504	510	552	493	353	266	124	86	3923
	75	112	164	294	374	452	456	495	445	322	245	114	79	3552
	90	99	145	259	327	392	394	429	388	283	218	101	70	3105
NE_NW	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	107	164	320	448	578	602	640	543	360	241	113	79	4195



	30	90	139	278	403	534	562	594	492	316	202	97	69	3776
	45	75	120	244	358	480	507	533	437	278	174	81	60	3347
	60	69	94	210	318	426	451	472	388	244	134	72	55	2933
	75	62	83	156	266	373	397	415	332	187	108	65	50	2494
	90	54	74	127	188	289	318	326	241	136	97	57	43	1950
N	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	91	146	299	433	566	590	627	527	341	215	99	69	4003
	30	79	105	225	365	500	529	554	450	267	142	83	64	3363
	45	74	99	169	282	412	443	456	353	191	126	78	60	2743
	60	69	92	154	205	310	342	341	248	162	117	72	55	2167
	75	62	83	141	182	229	237	235	206	149	108	65	50	1747
	90	54	74	127	164	207	213	214	187	135	97	57	43	1572

Izvor: Tehnički propis (NN 70/18)

2 Sportska dvorana

2.1 Geometrijske karakteristike zgrade - Sportska dvorana

Tablica Error! No text of specified style in document.-6 Osnovni parametri građevine - Sportska dvorana

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	2246.41
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	6122.12

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



Obujam grijanog zraka V [m3]	5787.00
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	708.00
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	1431.04
Oplošje otvora [m2]	85.68
Oplošje podova [m2]	729.69*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	0.00
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.37

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

2.1.1 Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Tablica Error! No text of specified style in document.-7 Građevni dijelovi objekta - Sportska dvorana

VZ- AB+PANEL						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	2.01 Armirani beton	25.00	2.600	2500.00	130.00	32.50
3	Čelični lim	0.06	58.500	7800.00	600000.00	360.00
4	QuadCore	12.00	0.018	60.00	5.00	0.60
5	Čelični lim	0.06	58.500	7800.00	600000.00	360.00
ZIDNI PANEL- AWP QuadCore						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	Čelični lim	0.06	58.500	7800.00	600000.00	360.00
2	QuadCore	12.00	0.018	60.00	5.00	0.60
3	Čelični lim	0.06	58.500	7800.00	600000.00	360.00
KROVNI PANEL-KS1000xd-xmIPN						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	Čelični lim	0.08	58.500	7800.00	600000.00	480.00
2	IPN	10.00	0.020	50.00	5.00	0.50
3	Čelični lim	0.08	58.500	7800.00	600000.00	480.00
P1 - Sportski pod						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.00	0.180	700.00	200.00	4.00
2	4.05 Drvo	1.50	0.150	550.00	70.00	1.05
3	5.12 PE folija, preklopljena	0.03	0.190	1000.00	50000.00	12.50
4	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2.40	0.130	650.00	50.00	1.20
5	XPS-tl.opt	5.00	0.034	50.00	120.00	6.00
6	XPS-tl.opt	5.00	0.034	50.00	120.00	6.00
7	5.05 Polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	1.00	0.140	1200.00	100000.00	1000.00
8	2.01 Armirani beton	20.00	2.600	2500.00	130.00	26.00
9	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30.00	0.810	1700.00	3.00	0.90
P3 - Pod na tlu						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



1	5.12 PE folija, preklopljena	0.03	0.190	1000.00	50000.00	12.50
2	XPS-tl.opt	5.00	0.034	50.00	120.00	6.00
3	XPS-tl.opt	5.00	0.034	50.00	120.00	6.00
4	5.05 Polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	1.00	0.140	1200.00	100000.00	1000.00
5	2.01 Armirani beton	20.00	2.600	2500.00	130.00	26.00
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30.00	0.810	1700.00	3.00	0.90
Vanjski zid - Z4						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	sd [m]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.09 Šuplji blokovi od gline	25.00	0.450	1000.00	10.00	2.50
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	15.00	0.040	20.00	60.00	9.00
4	3.16 Silikatna žbuka	0.20	0.900	1800.00	70.00	0.14

Tablica Error! No text of specified style in document.-8 Otvori - Sportska dvorana

Naziv	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]
Vanjska stolarija	1.26	Z	57.36
Vanjska stolarija	1.26	I	28.32

2.1.2 Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 70/18), Članku 17.:

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

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

- 1. $g_{tot} \cdot f$ - 2. $g_{tot} \cdot f$ (3) Za sve prozirne elemente iz stavka 2. ovoga članka čija ploština po pripadajućoj prostoriji iznosi više od 2 m², stupanj propuštanja ukupne energije, uključivo predviđene naprave za zaštitu od sunčeva zračenja, g_{tot} , treba ispuniti i zahtjev: g_{tot}

I Članku 18.:

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

2.2 Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu - Sportska dvorana

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 18.00 °C

Unutarnja projektna temperatura hlađenja: 22.00 °C

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



2.2.1 Proračun građevnih dijelova zgrade

Tablica Error! No text of specified style in document.-9 Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - Sportska dvorana

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	Zadovoljava
VZ- AB+PANEL	263.22	0.14	0.30	Da
ZIDNI PANEL- AWP QuadCore	385.42	0.15	0.30	Da
KROVNI PANEL-KS1000xd-xmIPN	782.40	0.19	0.25	Da
P1 - Sportski pod	560.00	0.27	0.40	Da
P3 - Pod na tlu	148.11	0.31	0.40	Da
Vanjski zid - Z4	0.00	0.22	0.30	Da

2.2.2 Provjera difuzije vodene pare

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 70/18), Članku 35.:

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

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

1. građevni proizvod koji dolazi u dodir s kondenzatom ne smije biti oštećen (npr. uslijed korozije i sl.);
2. nastali kondenzat na jednoj ili više graničnih površina, na svakoj od tih površina, mora potpuno ispariti tijekom ljetnih mjeseci;
3. najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od 1,0 kg/m², odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod. Ovo se ne primjenjuje na slučaj propisan u podstavku 4. ovoga stavka;
4. ako kondenzat nastaje na graničnoj površini sa slojem proizvoda koji kapilarno ne upija vodu, tada najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od 0,5 kg/m², odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod;
5. ako se radi o drvu nije dopušteno povećanje njegovog sadržaja vlage u kg/kg za više od 0,05 kg/kg, a kod industrijskih proizvoda koji su na bazi drva povećanje sadržaja vlage ne smije biti više od 0,03 kg/kg. Ovo se ne primjenjuje na jednoslojne i višeslojne ploče od drvene vune.

Nadalje, sukladno Članku 36.:

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

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

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



2.2.2.1 KROVNI PANEL-KS1000xd-xmIPN - Ravni krovovi iznad grijanog prostora

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

KROVNI PANEL-KS1000xd-xmIPN		
Toplinska zaštita	$U [W/m^2K] = 0.19$	Zadovoljava
Površinska vlažnost	$f_{Rsi} = 0.98 > 0.59$	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	$17.48 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U [W/m^2K] = 0.19$	Zadovoljava

KROVNI PANEL-KS1000xd-xmIPN					
Redni br.	Materijal	d [cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	R [m ² K/W]
1	Čelični lim	0.08	7800.00	58.500	0.00
2	IPN	10.00	50.00	0.020	5.00
3	Čelični lim	0.08	7800.00	58.500	0.00
					RSi=0.10
					RSe=0.04
					RT=5.14

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Error! No text of specified style in document.-10 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - KROVNI PANEL-KS1000xd-xmIPN

Na slojevima nema pojave kondenzacije

2.2.2.2 ZIDNI PANEL- AWP QuadCore - Vanjski zidovi

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

ZIDNI PANEL- AWP QuadCore		
Toplinska zaštita	$U [W/m^2K] = 0.15$	Zadovoljava
Površinska vlažnost	$f_{Rsi} = 0.98 > 0.59$	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	$16.56 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U [W/m^2K] = 0.15$	Zadovoljava

ZIDNI PANEL- AWP QuadCore					
Redni br.	Materijal	d [cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	R [m ² K/W]
1	Čelični lim	0.06	7800.00	58.500	0.00
2	QuadCore	12.00	60.00	0.018	6.67
3	Čelični lim	0.06	7800.00	58.500	0.00
					RSi=0.13
					RSe=0.04
					RT=6.84

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



Tablica Error! No text of specified style in document.-11 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - ZIDNI PANEL- AWP QuadCore

Na slojevima nema pojave kondenzacije

2.2.2.3 VZ- AB+PANEL - Vanjski zidovi

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

VZ- AB+PANEL		
Toplinska zaštita	$U [W/m^2K] = 0.14$	Zadovoljava
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0.98 > 0.59$	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	$677.56 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U [W/m^2K] = 0.14$	Zadovoljava

VZ- AB+PANEL					
Redni br.	Materijal	d [cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	R [m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
2	2.01 Armirani beton	25.00	2500.00	2.600	0.10
3	Čelični lim	0.06	7800.00	58.500	0.00
4	QuadCore	12.00	60.00	0.018	6.67
5	Čelični lim	0.06	7800.00	58.500	0.00
					RSi=0.13
					RSe=0.04
					RT=6.95

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Error! No text of specified style in document.-12 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ- AB+PANEL

Na slojevima nema pojave kondenzacije

2.2.3 Vanjski otvori

Tablica Error! No text of specified style in document.-13 Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - Sportska dvorana

Naziv	Strana svijeta	Nagib [%]	Udio ostakljenja	Fhor	Fov	Ffin	Fsh,ob	g _L	A [m ²]	U [W/m ² K]
Vanjska stolarija	Z	90.00	80.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	57.36	1.26
Vanjska stolarija	I	90.00	80.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	28.32	1.26

2.2.4 Proračun toplinskih mostova

U slučaju projektiranja i izvedbe zgrade koja se karakterizira kao „niskoenergetska“, tada se može umjesto točnog proračuna, utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $\Delta U_{TM} = 0.02 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.



2.2.5 Koeficijenti transmisijских gubitaka

Tablica Error! No text of specified style in document.-14 Koeficijent transmisijске izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790 - Sportska dvorana

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA	
HD - Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu	383.03 [W/K]
Hg,avg - Uprosječni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu	77.20 [W/K]
HU - Koeficijent transmisijске izmjene topline prema negrijanom prostoru	0.00 [W/K]
HA - Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednim zonama	0.00 [W/K]
HTr (stvarni klimatski podaci)	460.23 [W/K]

2.2.5.1 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Tablica Error! No text of specified style in document.-15 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu - Sportska dvorana

Naziv građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
KROVNI PANEL-KS1000xd-xmIPN	782.40	0.21	167.87
ZIDNI PANEL- AWP QuadCore	385.42	0.17	64.08
VZ- AB+PANEL	263.22	0.16	43.12
Ukupno			275.07

2.2.5.2 Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Tablica Error! No text of specified style in document.-16 Toplinski gubici kroz otvore - Sportska dvorana

Naziv otvora	Orijentacija	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
Vanjska stolarija	Z	57.36	1.26	72.27
Vanjska stolarija	I	28.32	1.26	35.68
Ukupno				107.96

2.2.5.3 Toplinski gubici kroz tlo

Tablica Error! No text of specified style in document.-17 Toplinski gubici kroz tlo - Sportska dvorana

	Naziv i tip građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	Hg,avg [W/K]
1	Pod na tlu	560.00	0.27	66.66
2	Pod na tlu	148.11	0.31	10.54
	Ukupno			77.20

Tablica Error! No text of specified style in document.-18 Stacionarni koeficijenti transmisijске izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H g,m,H [W/K] - Sportska dvorana

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac
1	27.23	29.06	35.11	55.52	163.77	497.94	-6778.38	2276.60	132.00	52.85	34.73	28.00
2	2.49	2.62	3.05	4.51	34.62	108.04	-1490.59	498.82	27.64	4.32	3.03	2.54

**2.2.5.4 Toplinski gubici kroz negrijane prostorije**

U zoni nema definiranih gubitaka kroz negrijane prostorije

2.2.5.5 Toplinski gubici kroz susjedne zone

U promatranjoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zone.

2.2.6 Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m ²]	2246.41
Obujam grijanog dijela zgrade V _e [m ³]	6122.12
Obujam grijanog zraka V [m ³]	5787.00
Ploština korisne površine zgrade A _k [m ²]	708.00
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m ²]	1431.04
Oplošje otvora [m ²]	85.68
Oplošje podova [m ²]	729.69*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m ²]	0.00
Faktor oblika zgrade f ₀ [m ⁻¹]	0.37

Uključivanje grijanja: <15

2.2.7 Transmisijski gubici

Tablica Error! No text of specified style in document.-19 Koeficijent transmisijске izmjene topline H_{Tr} prema HRN EN ISO 13790 - Sportska dvorana

H _{Tr,avg} = H _D + H _{g,avg} + H _U + H _A	
HD - Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu	383.03 [W/K]
H _{g,avg} - Uprosječni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu	77.20 [W/K]
HU - Koeficijent transmisijске izmjene topline prema negrijanom prostoru	0.00 [W/K]
HA - Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednim zonama	0.00 [W/K]
H_{Tr} (stvarni klimatski podaci)	460.23 [W/K]

2.2.7.1 Ventilacijski gubici

Tablica Error! No text of specified style in document.-20 Toplinski gubici - Sportska dvorana

Vrsta ventilacije	Mehanička
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije n _{inf}	0.10 [1/h]
Broj izmjena zraka n _{win}	0.37 [1/h]
Broj izmjena zraka prema susjednoj zoni n _{z, sup}	0.23 [1/h]
Broj izmjena zraka prema negrijanom prostoru n _{ue}	0.00 [1/h]
Volumen prostora	V = 5787.00 [m ³]
Koeficijent gubitaka topline provjetranjem	HV = 735.71 [W/K]
n _{mech, sup}	1.09 [h ⁻¹]
n _{req, H}	0.95 [h ⁻¹]

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



nreq, C	1.04 [h-1]
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije (sezona grijanja)	HH, Ve, mech = 0.00 [W/K]
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije (sezona hlađenja)	HC, Ve, mech = 0.00 [W/K]
Va	3.00 [m3/(m2h)]

2.2.7.2 Ukupni gubici

Tablica Error! No text of specified style in document.-21 Ukupni koeficijent gubitaka topline - Sportska dvorana

Ukupni koeficijent gubitaka topline (stvarni klimatski podaci)	H = 1195.94 [W/K]
Način grijanja	S prekidom
Unutarnja temperatura (stvarni uvjeti korištenja)	θint. set. H = 18.00 [°C]

2.2.7.3 Mjesečni gubici topline

Tablica Error! No text of specified style in document.-22 Mjesečni gubici topline - Sportska dvorana

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
1	37743.04	10484.18
2	30360.41	8433.45
3	24478.30	6799.53
4	15269.31	4241.47
5	4738.80	1316.33
6	-2109.82	-586.06
7	-5362.46	-1489.57
8	-4181.39	-1161.50
9	5554.90	1543.03
10	15072.09	4186.69
11	24928.82	6924.67
12	36871.20	10242.00
Ukupno	183363.21	50934.22

2.2.7.4 Solarni dobici

Tablica Error! No text of specified style in document.-23 Solarni dobici - Sportska dvorana

Naziv	Strana svijeta	Dobitak [MJ]	Dobitak [kWh]
Vanjska stolarija	Z	31277.28	8688.13
Vanjska stolarija	I	15578.67	4327.41

Tablica Error! No text of specified style in document.-24 Mjesečni solarni dobici topline - Sportska dvorana

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	1832.19	508.94
2	2564.99	712.50
3	4273.71	1187.14
4	5139.14	1427.54

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



5	5441.11	1511.42
6	5468.61	1519.06
7	5954.61	1654.06
8	5385.65	1496.01
9	3928.03	1091.12
10	3703.42	1028.73
11	1869.16	519.21
12	1295.33	359.81
Ukupno	46855.95	13015.54

2.2.7.5 Unutarnji dobici topline

Tablica Error! No text of specified style in document.-25 Podaci za unutarnje dobitke topline - Sportska dvorana

Ploština korisne površine zone - Ak [m ²]	Specifični unutarnji dobitak - qspec [W/m ²]	Qint, uk [MJ]	Qint, uk [kWh]
708.00	6.00	133964.93	37212.48

Tablica Error! No text of specified style in document.-26 Mjesečni unutarnji dobici topline - Sportska dvorana

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	11377.84	3160.51
2	10276.76	2854.66
3	11377.84	3160.51
4	11010.82	3058.56
5	11377.84	3160.51
6	11010.82	3058.56
7	11377.84	3160.51
8	11377.84	3160.51
9	11010.82	3058.56
10	11377.84	3160.51
11	11010.82	3058.56
12	11377.84	3160.51
Ukupno	133964.93	37212.48

2.2.7.6 Ukupni dobici topline

Tablica Error! No text of specified style in document.-27 Mjesečni ukupni dobici topline - Sportska dvorana

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	13210.03	3669.45
2	12841.76	3567.15
3	15651.55	4347.65
4	16149.95	4486.10
5	16818.95	4671.93
6	16479.43	4577.62
7	17332.45	4814.57
8	16763.50	4656.53
9	14938.85	4149.68

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



10	15081.26	4189.24
11	12879.97	3577.77
12	12673.17	3520.33
Ukupno	180820.88	50228.02

2.2.8 Proračun potrebne toplinske energije za grijanje građevine

Klasa zgrade: Srednje teška: $250 \leq m' \leq 400$ [kg/m²]

$C_m = 165 \cdot 752.0$ [MJ/K] = 124080000.00 [J/K]

2.2.8.1 Potrebna energija za grijanje

Omjer sati u tjednu s definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0.61$

Tablica Error! No text of specified style in document.-28 Potrebna energija za grijanje po mjesecima (satna metoda) - Sportska dvorana

Mjesec	QH,nd,mj
1	5423.21
2	3850.20
3	1905.01
4	91.02
5	0.00
6	0.00
7	0.00
8	0.00
9	0.00
10	155.86
11	2639.23
12	5358.51
Ukupno	19423.04

Tablica Error! No text of specified style in document.-29 Potrebna energija za hlađenje po mjesecima (satna metoda) - Sportska dvorana

Mjesec	QC,nd,mj
1	0.00
2	0.00
3	0.00
4	0.00
5	1078.55
6	2552.89
7	3407.36
8	3015.79
9	559.33
10	0.00
11	0.00
12	0.00
Ukupno	10613.92



2.2.9 Rezultati proračuna

Tablica Error! No text of specified style in document.-30 Rezultati proračuna - Sportska dvorana

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m ²]	2246.41
Obujam grijanog dijela zgrade Ve	6122.12
Faktor oblika zgrade f ₀ [m ⁻¹]	0.37
Ploština korisne površine Ak [m ²]	708.00
Godišnja potrebna toplina za grijanje Q _{H,nd} [kWh/a]	19423.04
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine Q'' _{H,nd} [kWh/m ² a]	19.20(max=103.29)
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H' _{tr,adj} [W/m ² K]	0.20 (max=0.71)
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka H _{tr,adj} [W/K]	460.23
Ukupni godišnji gubici topline Q _I [kWh]	50934.22
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q _i [kWh]	37212.48
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q _s [kWh]	13015.54
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q _g [kWh]	50228.02

2.2.10 Prikaz izračuna strojarskih sustava

Tablica Error! No text of specified style in document.-31 Prikaz izračuna strojarskih sustava - Sportska dvorana

Ime sustava	Energent	Q _{gen} , in, uk [kWh]	W _{aux} , uk [kWh]	Edel [kWh]	E _{prim} [kWh]	e _p [kWh]	CO ₂ [kg]
ZONA 1-Grijanje i Hlađenje	Aerothermalna energija	0.00	10861.30	10861.30	17530.13		2541.54
Rasvjeta (ukupno)	Električna energija	65579.72	0.00	65579.72	105845.67	-	15345.65
Ukupno		65579.72	10861.30	76441.02	123375.80		17887.20

Tablica Error! No text of specified style in document.-32 Potrebna primarna energija, toplinska energija za grijanje zgrade i izračunata toplinska energija za hlađenje - Sportska dvorana

Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke E _{prim} [kWh/a]	123375.80
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke E _{prim} [kWh/(m ² ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena 210.00 izračunata 121.98
Godišnja potrebna isporučena energija za stvarne klimatske podatke Edel [kWh/a]	76441.02
Godišnja potrebna isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Edel [kWh/(m ² ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena - izračunata 75.58
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke Q _{H,nd} [kWh/a]	19423.04
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q'' _{H,nd} [kWh/(m ² ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena 103.29 izračunata 19.20
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje Q _{C,nd} [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	10770.80
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade Q'' _{C,nd} [kWh/(m ² ·a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	najveća dopuštena 50.00 izračunata 10.65

*Ploština korisne površine Ak je korigirana prema napatku između tablica 8. i 9. iz NN 128/15.

Tablica Error! No text of specified style in document.-33 Izračun udjela OIE - Sportska dvorana

Eren = Esol,renew + EPV + EHW, hp, renew, in	17233.36
Esol,renew	0.00
EPV	0.00
EHW, hp, renew, in	17233.36

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



Eren1 = Qgen, HW, in, renew	0.00
EL	65579.72
Edel	10861.30
$rren_teh = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel + EL)) * 100$	18.40
$rren_termo = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel)) * 100$	61.34

Tablica Error! No text of specified style in document.-34 Udjeli OIE - Sportska dvorana

Eren	Eren1	Edel	EL	rren_teh	rren_termo
17233.36	0.00	10861.30	65579.72	18.40	61.34

2.2.11 Proračunski podaci za izračun energetske potrebe zgrade

Geometrijske ulazne veličine:	
Oplošje grijanog dijela zgrade (A):	2246.41 [m2]
Obujam grijanog dijela zgrade (Ve):	6122.12 [m3]
Obujam grijanog zraka:	5787.00 [m3]
Faktor oblika zgrade (f0):	0.37 [m-1]
Ploština korisne površine (AK):	708.00 [m2]
Ukupna ploština pročelja (Auk):	1516.72 [m2]
Ukupna ploština prozora (Awuk):	85.68 [m2]
Režim grijanja / hlađenja:	
Uključivanje grijanja:	
Grijanje:	S prekidom
Unutrašnja temperatura grijanja (θint,set,H):	18.0 [°C]
Građevni elementi:	
KROVNI PANEL-KS1000xd-xmIPN	U = 0.19 [W/m2K]
Ploština	782.4 [m2]
ZIDNI PANEL- AWP QuadCore	U = 0.15 [W/m2K]
Ploština - S	94.84 [m2]
Ploština - I	64.24 [m2]
Ploština - J	94.84 [m2]
Ploština - Z	131.5 [m2]
VZ- AB+PANEL	U = 0.14 [W/m2K]
Ploština - S	100.76 [m2]
Ploština - I	20.15 [m2]
Ploština - J	17.51 [m2]
Ploština - Z	124.8 [m2]
ΔUTM	+0.02 W/m2K
Vanjska stolarija	U = 1.26 [W/m2K]
Ploština - Z	57.36 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Bijele ili reflektirajuće površine i malene transparentnosti (Fc=0.75)
Vanjska stolarija	U = 1.26 [W/m2K]
Ploština - I	28.32 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Bijele ili reflektirajuće površine i malene transparentnosti (Fc=0.75)

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



Podaci za proračun koeficijenta transmisije izmjene topline kroz tlo:	
Ploština poda:	560.00 [m ²]
Izloženi opseg poda:	50.00 [m]
Period. koef., H _{pe}	12.85 [W/K]
Ploština poda:	148.11 [m ²]
Izloženi opseg poda:	5.20 [m]
Period. koef., H _{pe}	1.46 [W/K]
Toplinski gubici i dobici:	
Koeficijent transmisije izmjene topline (HT):	460.23 [W/K]
*Koeficijent ventilacijske izmjene topline (HV, stvarni uvjeti):	2865.13 [W/K]
*Koeficijent ventilacijske izmjene topline (HV, propisani uvjeti):	3259.14 [W/K]
Masivnost konstrukcije (C _m):	124.08 [MJ/K]
* prirodno provjetranje (minimalno), n _{min} = 0,5 [h ⁻¹]	

2.2.12 Uvjeti na primarnu energiju

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

ZAHTEVI ZA NOVE ZGRADE i G0EZ	Q _{H,nd} [kWh/(m ² ·a)]						E _{prim} [kWh/(m ² ·a)]			
	NOVA ZGRADA i G0EZ						NOVA		G0EZ	
	kontinent, θ _{mm} ≤ 3 °C			primorje, θ _{mm} > 3 °C			kont θ _m ≤ 3 °C	prim θ _{mm} > 3 °C	kont θ _{mm} ≤ 3 °C	prim θ _{mm} > 3 °C
VRSTA ZGRADE	f ₀ ≤ 0,20	0,20 < f ₀ < 1,05	f ₀ ≥ 1,05	f ₀ ≤ 0,20	0,20 < f ₀ < 1,05	f ₀ ≥ 1,05				
Višestambena	40,50	32,39 + 40,58·f ₀	75,00	24,84	19,86 + 24,89·f ₀	45,99	120	90	80	50
Obiteljska kuća	40,50	32,39 + 40,58·f ₀	75,00	24,84	17,16 + 38,42·f ₀	57,50	115	70	45	35
Uredska	16,94	8,82 + 40,58·f ₀	51,43	16,19	11,21 + 24,89·f ₀	37,34	70	70	35	25
Obrazovna	11,98	3,86 + 40,58·f ₀	46,48	9,95	4,97 + 24,91·f ₀	31,13	65	60	55	55
Bolnica	18,72	10,61 + 40,58·f ₀	53,21	46,44	41,46 + 24,89·f ₀	67,60	300	300	250	250
Hotel i restoran	35,48	27,37 + 40,58·f ₀	69,98	11,50	6,52 + 24,89·f ₀	32,65	130	80	90	70
Sportska dvorana	96,39	88,28 + 40,58·f ₀	130,89	37,64	32,66 + 24,91·f ₀	58,82	400	170	210	150
Trgovina	48,91	40,79 + 40,58·f ₀	83,40	13,90	8,92 + 24,91·f ₀	35,08	450	280	170	150
Ostale nestambene	40,50	32,39 + 40,58·f ₀	75,00	24,84	19,86 + 24,89·f ₀	45,99	150	100	/	/

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



3 Sportsko-tehnički prateći objekti

3.1 Geometrijske karakteristike zgrade - Sportsko-tehnički prateći objekti

Tablica Error! No text of specified style in document.-35 Osnovni parametri građevine - Sportsko-tehnički prateći objekti

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m ²]	1209.79
Obujam grijanog dijela zgrade V _e [m ³]	1775.22
Obujam grijanog zraka V [m ³]	1349.17
Ploština korisne površine zgrade A _k [m ²]	385.91
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m ²]	692.75
Oplošje otvora [m ²]	69.78
Oplošje podova [m ²]	447.26*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m ²]	0.00
Faktor oblika zgrade f ₀ [m ⁻¹]	0.68

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

3.1.1 Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Tablica Error! No text of specified style in document.-36 Građevni dijelovi objekta - Sportsko-tehnički prateći objekti

VZ- MV						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	sd [m]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.11 Šuplji blokovi od gline	25.00	0.390	800.00	10.00	2.50
3	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	1.50	0.900	1650.00	10.00	0.15
4	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	0.035	70.00	1.00	0.15
5	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.30	0.900	1650.00	10.00	0.03
6	3.16 Silikatna žbuka	0.20	0.900	1800.00	70.00	0.14
RAVNI KROV						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	sd [m]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	2.01 Armirani beton	20.00	2.600	2500.00	130.00	26.00
3	2.12 Beton s laganim agregatom	5.00	0.620	1200.00	100.00	5.00
4	Lds PARNA BRANA 0.02	0.02	0.190	1000.00	50000.00	10.00
5	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	20.00	0.035	70.00	1.00	0.20
6	5.05 Polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	2.00	0.140	1200.00	100000.00	2000.00
P2 - Pod na tlu						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	sd [m]
1	4.03 Keramičke pločice	2.00	1.300	2300.00	200.00	4.00
2	3.19 Cementni estrih	4.00	1.600	2000.00	50.00	2.00
3	5.12 PE folija, preklopljena	0.03	0.190	1000.00	50000.00	12.50
4	XPS-tl.opt	5.00	0.034	50.00	120.00	6.00
5	XPS-tl.opt	5.00	0.034	50.00	120.00	6.00
6	5.05 Polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	1.00	0.140	1200.00	100000.00	1000.00
7	2.01 Armirani beton	20.00	2.600	2500.00	130.00	26.00



8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30.00	0.810	1700.00	3.00	0.90
Vanjski zid - Z4						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	sd [m]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.09 Šuplji blokovi od gline	25.00	0.450	1000.00	10.00	2.50
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	15.00	0.040	20.00	60.00	9.00
4	3.16 Silikatna žbuka	0.20	0.900	1800.00	70.00	0.14

Tablica Error! No text of specified style in document.-37 Otvori - Sportsko-tehnički prateći objekti

Naziv	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]
Vanjska stolarija	1.4	J	6.72
Vanjska stolarija	1.4	Z	5.44
Vanjska stolarija	1.4	I	57.62

3.1.2 Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 70/18), Članku 17.:

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

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

- 1. g_{tot}·f - 2. g_{tot}·f (3) Za sve prozirne elemente iz stavka 2. ovoga članka čija ploština po pripadajućoj prostoriji iznosi više od 2 m², stupanj propuštanja ukupne energije, uključivo predviđene naprave za zaštitu od sunčeva zračenja, g_{tot}, treba ispuniti i zahtjev: g_{tot}

I Članku 18.:

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

Tablica Error! No text of specified style in document.-38 Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period) – Prostorija za rad uprave i djelatnika

Ime	Površina pročelja prostorije [m ²]
Prostorija za rad uprave i djelatnika	20.34

Tablica Error! No text of specified style in document.-39 Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period) – Prostorija za rad uprave i djelatnika - Otvori

Ime	Površina otvora [m ²]	Orijentacija	Pročelje se nalazi u sjeni	g _{tot}	f	Dozvoljeno	Zadovoljava
Vanjska stolarija	10.2	Z	Ne	0.1620	0.50	0.4	Da



3.2 Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu - Sportsko-tehnički prateći objekti

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20.00 °C

Unutarnja projektna temperatura hlađenja: 22.00 °C

3.2.1 Proračun građevnih dijelova zgrade

Tablica Error! No text of specified style in document.-40 Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - Sportsko-tehnički prateći objekti

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	Zadovoljava
VZ- MV	247.68	0.19	0.30	Da
RAVNI KROV	445.07	0.16	0.25	Da
P2 - Pod na tlu	410.30	0.30	0.40	Da
Vanjski zid - Z4	5.96	0.22	0.30	Da

3.2.2 Provjera difuzije vodene pare

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 70/18), Članku 35.:

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

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

- za zgradu u kojoj je uveden sustav klimatizacije proračun se provodi za projektom predviđenu vrijednost temperature i projektnu vlažnost zraka. (4) Da kod kondenzacije vodene pare unutar građevnog dijela ne nastane građevinska šteta potrebno je ispuniti sljedeće uvjete:

- građevni proizvod koji dolazi u dodir s kondenzatom ne smije biti oštećen (npr. uslijed korozije i sl.);
- nastali kondenzat na jednoj ili više graničnih površina, na svakoj od tih površina, mora potpuno ispariti tijekom ljetnih mjeseci;
- najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od 1,0 kg/m², odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod. Ovo se ne primjenjuje na slučaj propisan u podstavku 4. ovoga stavka;
- ako kondenzat nastaje na graničnoj površini sa slojem proizvoda koji kapilarno ne upija vodu, tada najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od 0,5 kg/m², odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod;
- ako se radi o drvu nije dopušteno povećanje njegovog sadržaja vlage u kg/kg za više od 0,05 kg/kg, a kod industrijskih proizvoda koji su na bazi drva povećanje sadržaja vlage ne smije biti više od 0,03 kg/kg. Ovo se ne primjenjuje na jednoslojne i višeslojne ploče od drvene vune.

Nadalje, sukladno Članku 36.:

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



- (1) Dijelovi ovojnice grijane zgrade ili hladnjače, koji graniče s vanjskim zrakom ili negrijanim provjetravanim prostorijama (npr. tavan, garaža) moraju se projektirati i izvesti na način da se spriječi nastajanje uvjeta za razvoj gljivica i plijesni, odnosno da se spriječi kondenzacija vodene pare na površinama tih dijelova.
- (2) Računski dokaz ispunjenja zahtjeva iz stavka 1. ovoga članka provodi se prema HRN EN ISO 13788:2002

3.2.2.1 RAVNI KROV - Ravni krovovi iznad grijanog prostora

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

RAVNI KROV		
Toplinska zaštita	$U [W/m^2K] = 0.16$	Zadovoljava
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0.98 > 0.63$	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	$634.20 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U [W/m^2K] = 0.16$	Zadovoljava

RAVNI KROV					
Redni br.	Materijal	d [cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	R [m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
2	2.01 Armirani beton	20.00	2500.00	2.600	0.08
3	2.12 Beton s laganim agregatom	5.00	1200.00	0.620	0.08
4	Lds PARNA BRANA 0.02	0.02	1000.00	0.190	0.00
5	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	20.00	70.00	0.035	5.71
6	5.05 Polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	2.00	1200.00	0.140	0.14
					RSi=0.10
					RSe=0.04
					RT=6.18

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Error! No text of specified style in document.-41 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - RAVNI KROV

Na slojevima nema pojave kondenzacije

3.2.2.2 VZ- MV - Vanjski zidovi

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

VZ- MV		
Toplinska zaštita	$U [W/m^2K] = 0.19$	Zadovoljava
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0.97 > 0.63$	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	$279.80 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U [W/m^2K] = 0.19$	Zadovoljava

VZ- MV					
Redni br.	Materijal	d [cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	R [m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



2	1.11 Šuplji blokovi od gline	25.00	800.00	0.390	0.64
3	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	1.50	1650.00	0.900	0.02
4	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	70.00	0.035	4.29
5	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.30	1650.00	0.900	0.00
6	3.16 Silikatna žbuka	0.20	1800.00	0.900	0.00
					RSi=0.13
					RSe=0.04
					RT=5.14

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Error! No text of specified style in document.-42 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ- MV

Na slojevima nema pojave kondenzacije

3.2.3 Vanjski otvori

Tablica Error! No text of specified style in document.-43 Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - Sportsko-tehnički prateći objekti

Naziv	Strana svijeta	Nagib [%]	Udio ostakljenja	Fhor	Fov	Ffin	Fsh,ob	g _L	A [m ²]	U [W/m ² K]
Vanjska stolarija	J	90.00	75.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	6.72	1.40
Vanjska stolarija	Z	90.00	75.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	5.44	1.40
Vanjska stolarija	I	90.00	75.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	57.62	1.40

3.2.4 Proračun toplinskih mostova

U slučaju projektiranja i izvedbe zgrade koja se karakterizira kao „niskoenergetska“, tada se može umjesto točnog proračuna, utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $\Delta U_{TM} = 0.02 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

3.2.5 Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Tablica Error! No text of specified style in document.-44 Koeficijent transmisijske izmjene topline H_{Tr} prema HRN EN ISO 13790 - Sportsko-tehnički prateći objekti

H _{Tr,avg} = H _D + H _{g,avg} + H _U + H _A	
HD - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu	231.81 [W/K]
Hg,avg - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu	73.16 [W/K]
HU - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru	0.00 [W/K]
HA - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednim zonama	0.34 [W/K]
H _{Tr} (stvarni klimatski podaci)	305.32 [W/K]

3.2.5.1 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Tablica Error! No text of specified style in document.-45 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu - Sportsko-tehnički prateći objekti

Naziv građevnog dijela	Aw [m ²]	Uw [W/m ² K]	HD [W/K]
RAVNI KROV	445.07	0.18	80.97
VZ- MV	247.68	0.21	53.15

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



Ukupno		134.12
---------------	--	---------------

3.2.5.2 Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Tablica Error! No text of specified style in document.-46 Toplinski gubici kroz otvore - Sportsko-tehnički prateći objekti

Naziv otvora	Orijentacija	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
Vanjska stolarija	J	6.72	1.40	9.41
Vanjska stolarija	Z	5.44	1.40	7.62
Vanjska stolarija	I	57.62	1.40	80.67
Ukupno				97.69

3.2.5.3 Toplinski gubici kroz tlo

Tablica Error! No text of specified style in document.-47 Toplinski gubici kroz tlo - Sportsko-tehnički prateći objekti

Naziv i tip građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	Hg,avg [W/K]
1 Pod na tlu	410.30	0.30	73.16
Ukupno			73.16

Tablica Error! No text of specified style in document.-48 Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H g,m,H [W/K] - Sportsko-tehnički prateći objekti

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac
1	43.52	45.80	52.97	73.38	143.48	409.64	-5385.66	1826.27	118.18	70.99	52.53	44.49

3.2.5.4 Toplinski gubici kroz negrijane prostorije

U zoni nema definiranih gubitaka kroz negrijane prostorije

3.2.5.5 Toplinski gubici kroz susjedne zone

Tablica Error! No text of specified style in document.-49 Toplinski gubici kroz susjedne zone - Sportsko-tehnički prateći objekti

Građevni dio	A [m2]	Ua [W/m2K]	θadj [°C]	HA [W/K]
Vanjski zid - Z4	5.96	0.22	18.00	0.34
Ukupno				0.34

3.2.6 Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	1209.79
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	1775.22
Obujam grijanog zraka V [m3]	1349.17
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	385.91
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	692.75
Oplošje otvora [m2]	69.78
Oplošje podova [m2]	447.26*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	0.00
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.68

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



Uključivanje grijanja: <10

3.2.7 Transmisijski gubici

Tablica Error! No text of specified style in document.-50 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790 - Sportsko-tehnički prateći objekti

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA	
HD - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu	231.81 [W/K]
Hg,avg - Uprosječni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu	73.16 [W/K]
HU - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru	0.00 [W/K]
HA - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednim zonama	0.34 [W/K]
HTr (stvarni klimatski podaci)	305.32 [W/K]

3.2.7.1 Ventilacijski gubici

Tablica Error! No text of specified style in document.-51 Toplinski gubici - Sportsko-tehnički prateći objekti

Vrsta ventilacije	Prirodna
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije ninf	0.10 [1/h]
Broj izmjena zraka nwin	0.40 [1/h]
Volumen prostora	V = 1349.17 [m3]
Koeficijent gubitaka topline provjetravanjem	HV = 229.36 [W/K]

3.2.7.2 Ukupni gubici

Tablica Error! No text of specified style in document.-52 Ukupni koeficijent gubitaka topline - Sportsko-tehnički prateći objekti

Ukupni koeficijent gubitaka topline (stvarni klimatski podaci)	H = 534.68 [W/K]
Način grijanja	S prekidom
Unutarnja temperatura (stvarni uvjeti korištenja)	θint. set. H = 20.00 [°C]

3.2.7.3 Mjesečni gubici topline

Tablica Error! No text of specified style in document.-53 Mjesečni gubici topline - Sportsko-tehnički prateći objekti

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
1	25784.08	7162.24
2	21059.50	5849.86
3	17861.17	4961.44
4	12202.98	3389.72
5	5695.25	1582.01
6	1137.59	316.00
7	-906.13	-251.70
8	-139.51	-38.75
9	6172.11	1714.47
10	12217.50	3393.75

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



11	18009.83	5002.73
12	25243.81	7012.17
Ukupno	144338.18	40093.94

3.2.7.4 Solarni dobici

Tablica Error! No text of specified style in document.-54 Solarni dobici - Sportsko-tehnički prateći objekti

Naziv	Strana svijeta	Dobitak [MJ]	Dobitak [kWh]
Vanjska stolarija J		8982.03	2495.01
Vanjska stolarija Z		6787.27	1885.35
Vanjska stolarija I		72375.75	20104.37

Tablica Error! No text of specified style in document.-55 Mjesečni solarni dobici topline - Sportsko-tehnički prateći objekti

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	3481.86	967.18
2	4963.58	1378.77
3	8136.32	2260.09
4	9443.64	2623.23
5	10134.13	2815.04
6	10130.68	2814.08
7	11038.39	3066.22
8	10117.59	2810.44
9	7586.65	2107.40
10	7017.39	1949.27
11	3580.33	994.54
12	2514.48	698.47
Ukupno	88145.05	24484.74

3.2.7.5 Unutarnji dobici topline

Tablica Error! No text of specified style in document.-56 Podaci za unutarnje dobitke topline - Sportsko-tehnički prateći objekti

Ploština korisne površine zone - Ak [m ²]	Specifični unutarnji dobitak - qspec [W/m ²]	Qint, uk [MJ]	Qint, uk [kWh]
385.91	6.00	73020.35	20283.43

Tablica Error! No text of specified style in document.-57 Mjesečni unutarnji dobici topline - Sportsko-tehnički prateći objekti

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	6201.73	1722.70
2	5601.56	1555.99
3	6201.73	1722.70
4	6001.67	1667.13
5	6201.73	1722.70
6	6001.67	1667.13
7	6201.73	1722.70
8	6201.73	1722.70
9	6001.67	1667.13

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



10	6201.73	1722.70
11	6001.67	1667.13
12	6201.73	1722.70
Ukupno	73020.35	20283.43

3.2.7.6 Ukupni dobici topline

Tablica Error! No text of specified style in document.-58 Mjesečni ukupni dobici topline - Sportsko-tehnički prateći objekti

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	9683.59	2689.89
2	10565.14	2934.76
3	14338.05	3982.79
4	15445.32	4290.37
5	16335.86	4537.74
6	16132.35	4481.21
7	17240.12	4788.92
8	16319.32	4533.14
9	13588.32	3774.53
10	13219.11	3671.98
11	9582.00	2661.67
12	8716.20	2421.17
Ukupno	161165.39	44768.17

3.2.8 Proračun potrebne toplinske energije za grijanje građevine

Klasa zgrade: Teška: $400 \leq m' \leq 550$ [kg/m²]

$C_m = 260 \cdot 445.07$ [MJ/K] = 115718200.00 [J/K]

3.2.8.1 Potrebna energija za grijanje

Omjer sati u tjednu s definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0.39$

Tablica Error! No text of specified style in document.-59 Potrebna energija za grijanje po mjesecima (satna metoda) - Sportsko-tehnički prateći objekti

Mjesec	QH,nd,mj
1	2871.81
2	1871.67
3	683.75
4	0.00
5	0.00
6	0.00
7	0.00
8	0.00
9	0.00
10	26.10
11	1495.63
12	2950.09
Ukupno	9899.03

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



Tablica Error! No text of specified style in document.-60 Potrebna energija za hlađenje po mjesecima (satna metoda) - Sportsko-tehnički prateći objekti

Mjesec	QC,nd,mj
1	0.00
2	0.00
3	0.00
4	241.63
5	1474.29
6	2265.96
7	2809.58
8	2512.58
9	926.24
10	0.00
11	0.00
12	0.00
Ukupno	10230.28

3.2.8.2 Potrebna energija za zagrijavanje vode

Tablica Error! No text of specified style in document.-61 Potrebna energija za zagrijavanje vode

Tip zgrade	Nestambene
Naziv prostora	Sportski objekt
Ploština korisne površine zone - Ak [m ²]	385.91
Broj dana u promatranom periodu	365.0
Vrsta aktivnosti	Sportski objekti
Dnevna potrošnja PTV-a po jedinici	101.0
Temperatura PTV-a [°C]	60.0
Temperatura svježe vode [°C]	13.5
Broj jedinica	38
Potrebna godišnja toplinska energija za pripremu PTV - QW [kWh]	75671.50

3.2.9 Rezultati proračuna

Tablica Error! No text of specified style in document.-62 Rezultati proračuna - Sportsko-tehnički prateći objekti

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m ²]	1209.79
Obujam grijanog dijela zgrade Ve	1775.22
Faktor oblika zgrade f0 [m ⁻¹]	0.68
Ploština korisne površine Ak [m ²]	385.91
Godišnja potrebna toplina za grijanje QH,nd [kWh/a]	9899.03
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine Q''H,nd [kWh/m ² a]	25.65(max=115.87)
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H'tr,adj [W/m ² K]	0.25 (max=0.52)
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka Htr,adj [W/K]	305.32
Ukupni godišnji gubici topline Ql [kWh]	40093.94
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Qi [kWh]	20283.43
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Qs [kWh]	24484.74
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Qg [kWh]	44768.17

**3.2.10 Prikaz izračuna strojarskih sustava****Tablica Error! No text of specified style in document.-63 Prikaz izračuna strojarskih sustava - Sportsko-tehnički prateći objekti**

Ime sustava	Energent	Qgen, in, uk [kWh]	Waux, uk [kWh]	Edel [kWh]	Eprim [kWh]	ep [kWh]	CO2 [kg]
ZONA 2-Grijanje	Aerothermalna energija	-0.94	5.60	4.66	9.04		1.31
ZONA 2 - Ptv	Sunčeva energija	168767.07	355.08	169122.14	573.09		83.09
ZONA 2-Hlađenje	Električna energija	5365.31	0.00	5365.31	8659.61		1255.48
Rasvjeta (ukupno)	Električna energija	33111.46	0.00	33111.46	53441.90	-	7748.08
Ukupno		207242.90	360.68	207603.57	62683.64		9087.96

Tablica Error! No text of specified style in document.-64 Potrebna primarna energija, toplinska energija za grijanje zgrade i izračunata toplinska energija za hlađenje - Sportsko-tehnički prateći objekti

Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/a]	62683.64	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/(m ² ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	210.00	162.43
Godišnja potrebna isporučena energija za stvarne klimatske podatke Edel [kWh/a]	207603.57	
Godišnja potrebna isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Edel [kWh/(m ² ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	-	537.96
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd [kWh/a]	9899.03	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''H,nd [kWh/(m ² ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	115.87	25.65
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	10502.21	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade Q''C,nd [kWh/(m ² ·a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	najveća dopuštena	izračunata
	50.00	27.21

Tablica Error! No text of specified style in document.-65 Izračun udjela OIE - Sportsko-tehnički prateći objekti

Eren = Esol,renew + EPV + EHW, hp, renew, in	5627.25
Esol,renew	5627.25
EPV	0.00
EHW, hp, renew, in	0.00
Eren1 = Qgen, HW, in, renew	168766.12
EL	33111.46
Edel	174492.11
rren_teh = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel + EL)) * 100	81.79
rren_termo = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel)) * 100	96.82

Tablica Error! No text of specified style in document.-66 Udjeli OIE - Sportsko-tehnički prateći objekti

Eren	Eren1	Edel	EL	rren_teh	rren_termo
5627.25	168766.12	174492.11	33111.46	81.79	96.82

**3.2.11 Proračunski podaci za izračun energetske potrebe zgrade**

Geometrijske ulazne veličine:	
Oplošje grijanog dijela zgrade (A):	1209.79 [m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade (Ve):	1775.22 [m ³]
Obujam grijanog zraka:	1349.17 [m ³]
Faktor oblika zgrade (f0):	0.68 [m ⁻¹]
Ploština korisne površine (AK):	385.91 [m ²]
Ukupna ploština pročelja (Auk):	762.53 [m ²]
Ukupna ploština prozora (Awuk):	69.78 [m ²]
Režim grijanja / hlađenja:	
Uključivanje grijanja:	
Grijanje:	S prekidom
Unutrašnja temperatura grijanja (θ _{int,set,H}):	20.0 [°C]
Građevni elementi:	
RAVNI KROV	U = 0.16 [W/m ² K]
Ploština	445.07 [m ²]
VZ- MV	U = 0.19 [W/m ² K]
Ploština - S	24.57 [m ²]
Ploština - I	82.6 [m ²]
Ploština - J	105.4 [m ²]
Ploština - Z	35.11 [m ²]
ΔUTM	+0.02 W/m ² K
Vanjska stolarija	U = 1.4 [W/m ² K]
Ploština - J	6.72 [m ²]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Svjetle boje ili malene transparentnosti (Fc=0.80)
Vanjska stolarija	U = 1.4 [W/m ² K]
Ploština - Z	5.44 [m ²]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Svjetle boje ili malene transparentnosti (Fc=0.80)
Vanjska stolarija	U = 1.4 [W/m ² K]
Ploština - I	57.62 [m ²]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Svjetle boje ili malene transparentnosti (Fc=0.80)
Podaci za proračun koeficijenta transmisije izmjene topline kroz tlo:	
Ploština poda:	410.30 [m ²]
Izloženi opseg poda:	84.00 [m]
Period. koef., H _{pe}	23.28 [W/K]
Toplinski gubici i dobici:	
Koeficijent transmisije izmjene topline (HT):	305.32 [W/K]
*Koeficijent ventilacijske izmjene topline (HV, stvarni uvjeti):	229.36 [W/K]
*Koeficijent ventilacijske izmjene topline (HV, propisani uvjeti):	229.36 [W/K]
Masivnost konstrukcije (C _m):	115.72 [MJ/K]
* prirodno provjetravanje (minimalno), n _{min} = 0,5 [h ⁻¹]	



3.2.12 Uvjeti na primarnu energiju

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

ZAHTEJEVI ZA NOVE ZGRADE I G0EZ	$Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² ·a)]						E_{prim} [kWh/(m ² ·a)]			
	NOVA ZGRADA I G0EZ						NOVA		G0EZ	
VRSTA ZGRADE	kontinent, $\theta_{mm} \leq 3$ °C			primorje, $\theta_{mm} > 3$ °C			kont $\theta_m \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C	kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C
	$f_0 \leq 0,20$	$0,20 < f_0 < 1,05$	$f_0 \geq 1,05$	$f_0 \leq 0,20$	$0,20 < f_0 < 1,05$	$f_0 \geq 1,05$				
Višestambena	40,50	$32,39 + 40,58 \cdot f_0$	75,00	24,84	$19,86 + 24,89 \cdot f_0$	45,99	120	90	80	50
Obiteljska kuća	40,50	$32,39 + 40,58 \cdot f_0$	75,00	24,84	$17,16 + 38,42 \cdot f_0$	57,50	115	70	45	35
Uredska	16,94	$8,82 + 40,58 \cdot f_0$	51,43	16,19	$11,21 + 24,89 \cdot f_0$	37,34	70	70	35	25
Obrazovna	11,98	$3,86 + 40,58 \cdot f_0$	46,48	9,95	$4,97 + 24,91 \cdot f_0$	31,13	65	60	55	55
Bolnica	18,72	$10,61 + 40,58 \cdot f_0$	53,21	46,44	$41,46 + 24,89 \cdot f_0$	67,60	300	300	250	250
Hotel i restoran	35,48	$27,37 + 40,58 \cdot f_0$	69,98	11,50	$6,52 + 24,89 \cdot f_0$	32,65	130	80	90	70
Sportska dvorana	96,39	$88,28 + 40,58 \cdot f_0$	130,89	37,64	$32,66 + 24,91 \cdot f_0$	58,82	400	170	210	150
Trgovina	48,91	$40,79 + 40,58 \cdot f_0$	83,40	13,90	$8,92 + 24,91 \cdot f_0$	35,08	450	280	170	150
Ostale nestambene	40,50	$32,39 + 40,58 \cdot f_0$	75,00	24,84	$19,86 + 24,89 \cdot f_0$	45,99	150	100	/	/



4 Sportska dvorana (pretežita namjena)

Pretežita namjena zgrade je: **Nestambeni dio**

QH, nd [kWh]	QC, nd [kWh]	Edel [kWh]	Eprim [kWh]	Ak [m2]	A'k [m2]	A [m2]
19423.04	10613.92	76441.02	123375.80	708.00	1011.43	752.00

E"del [kWh/m2]	CO2 [tCO2/m2]	Htr, adj [W/K]	f0 [-]
75.58	17.69	0.20	0.37

Q"H, nd [kWh/m2]	Q"H, nd, dop [kWh/m2]	Ispunjen uvjet	Energetski razred
19.20	103.29	Da	A

E"prim [kWh/m2]	E"prim, dop [kWh/m2]	Ispunjen uvjet	Energetski razred
121.98	210.00	Da	A+

PROJEKTNII URED:

Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu
Ilirska 27, 31000 OSIJEK
OIB 72061576990

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE:
JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S
PRATEĆIM SADRŽAJIMA
na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac

GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I
TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
075-06E/2021, srpanj 2021.

INVESTITOR:
OPĆINA ANTUNOVAC
B. Radića 4, 31216 Antunovac



INVESTITOR:	OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac OIB 30812410980
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac
RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
BROJ PROJEKTA I MAPE:	075-06E/2021 – MAPA 2

ISKAZNICA POTREBNE TOPLINE ZA GRIJANJE ZGRADE

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE- ZONA 1

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 ANTUNOVAC B. Radića 4, Antunovac
2. OZNAKA PROJEKTA	075-06E/2021
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	SPORTSKA DVORANA
Vrsta zgrade	Sportske zgrade
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 538/1, K.o.: Antunovac,
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Mjesto: Antunovac, Adresa: , N.v.: 89.00
Mjesec i godina izrade projekta	07.2021. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	2246.41
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m ³)	6122.12
Faktor oblika zgrade fo (m ⁻¹)	0.37
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A _K (m ²)	708.00
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	18.00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22.00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Osijek (89.0 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (1396991858C)	0.20
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	22.10



4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	19423.04	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² ·a)]	najveća dopuštena	izračunata
	103.29	19.20
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	10770.80	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² ·a)]	najveća dopuštena	izračunata
	50.00	10.65
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{1397969777_{tr,adj}}$ [W/(m ² K)]	najveći dopušteni	izračunati
	0.71	0.20
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade – za podatke iz poglavlja 4.		
5. ELEKTRIČNA ENERGIJA		
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	65579.72	
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade [kWh/a] $E_{EL,RES}$	0.00	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava elektroenergetskog sustava – za podatke iz poglavlja 5.		



6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE

Godišnja isporučena energija za grijanje i PTV $E_{HW,del}$ [kWh/a]	7502.46; 0.00
Godišnja isporučena energija za hlađenje $E_{C,del}$ [kWh/a]	3358.84
Godišnja pomoćna energija za rad termotehničkih sustava W [kWh/a]	10861.30
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava [kWh/a]	17530.13

7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA		OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije		80.00	DA
Udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji za rad termotehničkih sustava	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	0.00	NE
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	0.00	NE
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	0.00	NE
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	0.00	NE
	Najmanje 50% iz topline okoline	80.00	DA
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	0.00	NE
Najmanje 50% energetske potrebe zgrade podmireno iz daljinskog		0.00	NE



grijanja prema članku 42. stavak 2.		
Potrebna godišnja toplinska energija najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne energije za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$	81.41	DA
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava termotehničkih sustava – za podatke iz poglavlja 6. i 7.		

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	76441.02	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	123375.80	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² ·a)]	najveća dopuštena	izračunata
	210.00	121.98
Upisati »nZEB« ako energetsko svojstvo zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije	nZEB	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) – za podatke iz poglavlja 1., 2., 3., i 8.	Darko Ojvan, dipl.ing.građ.	
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	Darko Ojvan, dipl.ing.građ.	
Datum i mjesto	07.2021	



ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE – ZONA 2

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 ANTUNOVAC B. Radića 4, Antunovac
2. OZNAKA PROJEKTA	075-06E/2021
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	SPORTSKO-TEHNIČKI PRATEĆI OBJEKTI
Vrsta zgrade	Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 538/1, K.o.: Antunovac,
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Mjesto: Antunovac, Adresa: , N.v.: 89.00
Mjesec i godina izrade projekta	07.2021. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	1209.79
Obujam grijanog dijela zgrade V _e (m ³)	1775.22
Faktor oblika zgrade f _o (m ⁻¹)	0.68
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A _k (m ²)	385.91
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	Osijek (89.0 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (1396991858C)	0.20



Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	22.10
---	-------



4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	9899.03	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² ·a)]	najveća dopuštena	izračunata
	115.87	25.65
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	10502.21	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² ·a)]	najveća dopuštena	izračunata
	50.00	27.21
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{1397969777_{tr,adj}}$ [W/(m ² K)]	najveći dopušteni	izračunati
	0.52	0.25
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade – za podatke iz poglavlja 4.		

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	33111.46
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava elektroenergetskog sustava – za podatke iz poglavlja 5.	

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE	
Godišnja isporučena energija za grijanje i PTV $E_{HW,del}$ [kWh/a]	4.66; 169122.14

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



Godišnja isporučena energija za hlađenje $E_{C,del}$ [kWh/a]	5365.31
Godišnja pomoćna energija za rad termotehničkih sustava W [kWh/a]	360.68
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava [kWh/a]	9241.74

7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	60.00	DA
Udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji za rad termotehničkih sustava	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	DA
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	NE
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	NE
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	NE
	Najmanje 50% iz topline okoline	NE
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	NE
Najmanje 50% energetske potreba zgrade podmireno iz	0.00	NE

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
--	---	--



daljinskog grijanja prema članku 42. stavak 2.		
Potrebna godišnja toplinska energija najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne energije za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$	77.86	DA
Najmanje 4 m ² ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)	---	---
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava termotehničkih sustava – za podatke iz poglavlja 6. i 7.		



8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	207603.57	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	62683.64	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² ·a)]	najveća dopuštena	izračunata
	210.00	162.43
Upisati »nZEB« ako energetska svojstva zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije	nZEB	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) – za podatke iz poglavlja 1., 2., 3., i 8.	Darko Ojvan, dipl.ing.građ.	
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	Darko Ojvan, dipl.ing.građ	
Datum i mjesto	07.2021	



Respect-ing

iban
oib

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
HR74 25000091102184314
72061576990

a.os
Ilirska 27
31000 Osijek

t +385.31.368.052
f +385.31.300.211
e respect-ing@respect-ing.hr
w www.respect-ing.hr

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac OIB 30812410980
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac
RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
BROJ PROJEKTA I MAPE:	075-06E/2021 – MAPA 2

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), Zakona o građevnim proizvodima (NN 76/13, NN 30/14, NN 130/17, NN 39/19 i NN 118/20) i ostaloj regulativi i direktivama vezanim uz građevne proizvode.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Vrste građevnih proizvoda su:

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

Prije ugradnje u građevinu mora se ispitati (dokazati) vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti toplinsko-izolacijskih materijala, kako bi se dobivenim vrijednostima provjerilo zadovoljenje zahtjeva iz tablice 5. (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, $[W/(m \cdot K)]$ i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare μ (-)) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18., 73/18., 86/18., 102/20.)

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



POPIS HRVATSKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA ZA PRORAČUNE I ISPITIVANJA GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE I ZGRADE KAO CJELINE

A.1 NORME ZA PRORAČUN NA KOJE UPUĆUJE OVAJ PROPIS

HRN EN 410:2011

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja (EN 410:2011)

HRN EN 673:2011

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koefi cijenta 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)

HRN EN ISO 13789:2008

Toplinske značajke zgrada -- Koefi cijenti 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 -- Pojednostavnjene 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 15232:2012

Energijske značajke zgrada -- Utjecaj automatizacije zgrada, nadzor i upravljanje zgradama (EN 15232:2012)

HRN EN 15251:2008

Ulazni mikroklimatski parametri za projektiranje i ocjenjivanje energijskih značajka zgrada koji se odnose na kvalitetu zraka, toplinsku lagodnost, osvjetljenje i akustiku (EN 15251:2007)

A.2 NORME ZA ISPITIVANJE NA KOJE UPUĆUJE OVAJ PROPIS

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



HRN EN 674:2012

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

HRN EN 1026:2001

Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja (EN 1026:2000) HRN EN 12207:2001

Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Razredba (EN 12207:1999)

HRN EN ISO 12412-2:2004

Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona -- Određivanje koeficijenta prolaska topline metodom vruće komore -- 2. dio: Okviri (EN 12412-2:2003)

HRN EN ISO 12567-1:2011

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

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)

□ TEHNIČKA SVOJSTVA I DRUGI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVNE PROIZVODE

(1) Građevni proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite (u daljnjem tekstu: građevni proizvodi) moraju imati svojstva bitnih značajki propisanih posebnim propisom kojim su uređeni građevni proizvodi.

(2) Građevni proizvod može se ugraditi ako:

- je namijenjen za ugradnju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite,
- je za njega izdana izjava o svojstvima bitnih značajki građevnih proizvoda (dalje u tekstu: izjava o svojstvima) u skladu s posebnim propisom
- je propisno označen,
- ispunjava druge zahtjeve propisane posebnim propisima kojima se uređuje stavljanje na tržište odnosno stavljanje na raspolaganje na tržište građevnih proizvoda.

(3) Vrste građevnih proizvoda jesu:

- toplinsko-izolacijski građevni proizvodi,
- povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS),
- zide i proizvodi za zidanje

(4) Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite proizvode se u tvornicama izvan gradilišta, te moraju biti međusobno usklađeni na način da nakon izvedbe osiguravaju ispunjavanje zahtjeva određenih važećim propisima.

(5) Ocjenjivanje sukladnosti toplinsko-izolacijskih građevnih proizvoda za zgrade provodi se na način uređen u skladu s posebnim zakonom kojim se uređuje područje građevnih proizvoda.

ODRŽAVANJE ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

(1) Održavanje zgrade u odnosu na racionalnu uporabu 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 o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14, 130/14), te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji.

(2) Održavanje zgrade koja je izvedena odnosno koja se izvodi u skladu s prije važećim propisima u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i propisima u skladu s kojima je zgrada izvedena.

(1) Održavanje zgrade u smislu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite podrazumijeva:

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



- pregled zgrade u odnosu na racionalnu uporabu 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 prostornom uređenju i gradnji,
 - izvođenje radova kojima se zgrada zadržava u stanju određenom projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14, 130/14) odnosno propisom u skladu s kojim je zgrada izvedena.
- (2) Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja zgrade dokumentira se u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, te:
- izvješćima o pregledima i ispitivanjima zgrade i pojedinih njezinih dijelova,
 - zapisima o radovima održavanja,
 - na drugi prikladan način ako Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama ili posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji nije što drugo određeno. Za održavanje zgrade dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili je uporabljivost dokazana u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama

OGRANIČENJA ZRAKOPROPUSNOSTI OMOTAČA ZGRADE, VENTILIRANJE PROSTORA ZGRADE

(1) Zgrada mora biti projektirana i izgrađena na način da građevni dijelovi koji čine omotač grijanog prostora zgrade, uključivo možebitne spojnice između pojedinih građevnih dijelova i prozirne elemente koji nemaju mogućnost otvaranja, budu zrakonepropusni u skladu s dosegnutim stupnjem razvoja tehnike i tehnologije u vrijeme izrade projekta.

(2) Zrakopropusnost prozora, balkonskih vrata i krovnih prozora mora ispuniti zahtjeve iz tablice 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15.).

(1) Broj izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom kod zgrade u kojoj borave ili rade ljudi treba iznositi najmanje $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$ ako propisom donesenim u skladu s Zakonom o prostornom uređenju i gradnji kojim se uređuje to područje nije drukčije propisano.

(2) U vrijeme kada ljudi ne borave u dijelu zgrade koji je namijenjen za rad i/ili boravak ljudi, potrebno je osigurati izmjenu unutarnjeg zraka od najmanje $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$.

(3) Najmanji broj izmjena zraka iz stavka 1. i stavka 2. ovoga članka mora biti veći u pojedinim dijelovima zgrade ako je to potrebno:

- da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
- zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.

(1) Ako se za ventiliranje zgrade osim prozora ili umjesto njih koriste i posebni uređaji s otvorima za ventiliranje, tada mora postojati mogućnost njihova jednostavnog ugađanja sukladno potrebama korisnika zgrade.

(2) Odredba iz stavka 1. ovoga članka ne primjenjuje se kod ugradnje uređaja za ventiliranje s automatskom regulacijom propusnosti vanjskog zraka.

(3) Uređaji za ventiliranje u zatvorenom stanju moraju ispuniti zahtjeve utvrđene u tablici 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18., 73/18., 86/18., 102/20.)

(1) Ispunjavanje zahtjeva o zrakonepropusnosti iz odredbi članka 20. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18., 73/18., 86/18., 102/20.) dokazuje se i ispitivanjem na izgrađenoj zgradi prema HRN EN 13829:2002, metoda određivanja A.

PROZORI I VRATA

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



(prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06))

Tehnička svojstva prozora i vrata moraju biti takva da, u predviđenom roku trajanja građevine, uz propisanu odnosno projektom određenu ugradnju i održavanje, oni podnesu sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoline, tako da građevina u koju su ugrađeni ispunjava bitne zahtjeve.

Prozori i vrata smiju se ugraditi u građevinu ako ispunjavaju zahtjeve propisane Tehničkim propisom za prozore i vrata (NN 69/06) i ako su za prozor odnosno vrata izdane izjave o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa.

Dokumentacija s kojom se isporučuju prozori i/ili vrata mora sadržavati:

– podatke koji povezuju radnje i dokumentaciju o sukladnosti prozora odnosno vrata i izjave o sukupisu za prozore i vrata (NN 69/06)

– podatke u vezi s označavanjem prozora odnosno vrata propisane u Prilogu iz članka 7. stavka 1). Tehničkog propisa za prozore i vrata (NN 69/06)

– druge podatke značajne za rukovanje, prijevoz, pretovar, skladištenje, ugradnju, uporabu i održavanje prozora i/ili vrata te za njihov utjecaj na bitna svojstva i trajnost građevine.

U slučaju nesukladnosti prozora odnosno vrata s tehničkim specifikacijama ili projektom za taj građevni proizvod, proizvođač prozora i/ili vrata mora odmah prekinuti njihovu proizvodnju i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale.

Ako dođe do isporuke nesukladnog prozora i/ili vrata proizvođač odnosno uvoznik mora, bez odgodeladnosti, odnosno potvrde o sukladnosti prema Tehničkom, o nesukladnosti toga građevnog proizvoda obavijestiti sve kupce, distributere, ovlaštenu pravnu osobu koja je sudjelovala u potvrđivanju sukladnosti i Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

Proizvođač odnosno uvoznik i distributer prozora i/ili vrata, te izvođač građevine, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava prozora odnosno vrata tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i njihove ugradnje u građevinu.

ODRŽAVANJE ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

Održavanje zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i ovim propisom, te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

U Osijeku, srpanj 2021.

PROJEKTANT:
Darko Ojvan, dipl.ing.građ.

PROJEKTNI URED:		Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990	
NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac	



INVESTITOR:	OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac OIB 30812410980
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac
RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
BROJ PROJEKTA I MAPE:	075-06E/2021 – MAPA 2

ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

1. POPIS PRIMIJENJENIH PROPISA

Izrada elaborata zaštite od buke temelji se na:

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



Zakonu o gradnji ("Narodne novine" broj NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)

Zakonu o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)

Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 39/19, 98/19)

Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)

Pravilnika o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08) - pretraži NN
Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN 91/07)

Pravilnik o uvjetima glede prostora, opreme i zaposlenika pravnih osoba koje obavljaju stručne poslove zaštite od buke (NN 91/07, 117/18)

Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08)

Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (NN 75/09, 60/16)

Tehnički propis za prozore i vrata ("Narodne novine" broj 69/06)

Zvučna zaštita u visokogradnji DIN 4109/89

Akustika u građevinarstvu. Termin i definicije HRN U.J6.001/82

Akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada HRN U.J6.201/89

Akustika u građevinarstvu. Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije HRN U.J6.151/82

HRN ISO 1996-1:2004 – Akustika – Opis, mjerenje i utvrđivanje buke okoliša – 1. dio: Osnovne veličine i postupci utvrđivanja (ISO 1996-1:2003)

HRN ISO 1996-2:2000 – Akustika – Opisivanje i mjerenje buke okoliša – 2. dio: Prikupljanje podataka u vezi s namjenom prostora (ISO 1996-2:1987+Amd 1:1998)

HRN ISO 1996-3:2000 – Akustika – Opisivanje i mjerenje buke okoliša – 3. dio: Primjena na granice buke (ISO 1996-3:1987)

Računska analiza i ocjena akustičkih karakteristika građevnih elemenata i konstrukcija predmetne građevine izvršena je prema zahtjevima iz navedenih zakona, propisa i normi. Projektirana zvučna zaštita u skladu je s navedenim propisima za građevinu minimalne zvučne zaštite.

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



2. OSNOVNI PODACI O GRAĐEVINI

- ❑ Zgrada koja je predmet ovog projekta je rekonstrukcija građevine gospodarske namjene (proizvodno poslovna), 2.b skupine na postojećoj građevnoj čestici k.č.br. 903/30 k.o. Antunovac.
- ❑ Zgrada će biti smještena u izgrađenom dijelu građevinskog područja, u zoni gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, skladišta, servisi). Prema smještaju na građevnoj čestici, zgrada je slobodnostojeća. Katnosti je 1 etaže (prizemlje), nepravilnog tlorisnog oblika.
- ❑ Prema *Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave*, odabrano je:
- ❑ Zona u kojoj se zgrada nalazi - Zona gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, skladišta, servisi) - Zona buke 5.

Zona u kojoj se zgrada nalazi Gospodarska namjena-poslovna - 5. zona buke.

Za zonu u kojoj se zgrada nalazi najviša dopuštena ocjenska razina buke u vanjskom prostoru je:

Na granici građevne čestice unutar zone –buka ne smije prelaziti 80 dB(A).

Na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči.

Tablica 1. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave

Zona buke	Namjena prostora	Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije LRA_{eq} u dB(A)	
		za dan (L_{day})	noć (L_{night})
1.	Zona namijenjena odmoru, oporavku i liječenju	50	40
2.	Zona namijenjena samo stanovanju i boravku	55	40
3.	Zona mješovite, pretežito stambene namjene	55	45
4.	Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem	65	50
5.			
	Zona gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, skladišta, servisi)	Na granici građevne čestice unutar zone – buka ne smije prelaziti 80 dB(A) građevne	–Na granici građevne čestice unutar zone – buka ne smije prelaziti 80 dB(A)



Najviša dopuštena razina buke u zatvorenom boravišnom prostoru zgrade iznosi:

Tablica 2. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave

Zona prema Tablici 1. ovog Pravilnika	1	2	3	4	5
Najviše dopuštene ekvivalentne razine buke L_{Req} u dB(A)					
– za dan	30	35	35	40	40
– za noć	25	25	25	30	30

Na navedeni način projektirane pojedinačne konstrukcije trebale bi skupno osigurati da u unutrašnjim prostorima nivo buke bude u granicama propisanim Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave.

3. NAJVIŠE DOPUŠTENE RAZINE BUKE

Prema važećem dokumentu prostornog uređenja, a uvažavajući Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave, građevina je smještena u zoni gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, skladišta, servisi)

Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke za Gospodarsku zonu, poslovne namjene utvrđenu kao Zonu 5. u Tablici 1. članka 5. propisane su najviše dopuštene ocjenske razine buke emisije u okoliš:

$L_{Raeq} = 80$ dB (A) danju

$L_{Raeq} = 80$ dB (A) noću

Ocjena vanjskih konstrukcija vršiti će se prema najviše dopuštenim ocjenskim razinama buke za zonu iz Pravilnika.

U zatvornim boravišnim prostorijama, u zoni buke 5. – poslovne namjene, prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave – najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke propisane su u Tablici 2. u članku 8. Pravilnika i iznose:

$L_{Req} = 40$ dB (A) danju

$L_{Req} = 30$ dB (A) noću.

U članku 10. istog Pravilnika, u Tablici 3. propisane su maksimalne standardne razine buke koje se u zatvorenim boravišnim prostorijama javljaju kao posljedica rada na zgradu povezanih sustava za snabdijevanje energijom kao:

$L_{RAFmax,nT} = 25$ dB (A) stalna ili isprekidana buka koja nastaje od sustava grijanja, te

$L_{RAFmax,nT} = 30$ dB (A) kratkotrajna ili kolebajuća buka koja se javlja usljed ispiranja wc-a i sl.

Kada se prostor u zgradama promatra kao radni prostor na njega se primjenjuju odredbe Pravilnika o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu. Radni prostori u zgradi se, uvažavajući navedeni Pravilnik, mogu opisati kao: „*manje zahtjevni uredski poslovi, pretežno rutinski umni rad koji zahtijeva usredotočenost ili neposredno govorno i/ili telefonsko komuniciranje...*” za koji su najviše dopuštene razine buke na radnom mjestu:

$L_{Aeq} = 60$ dB (A) od proizvodnih izvora, odnosno

$L_{Aeq} = 50$ dB (A) od neproizvodnih izvora (ventilacija, klimatizacija, promet i dr.)

- Povremeni izvori buke pojavljuju se rijetko, diskontinuirano i pojedinačno kao npr. pri servisiranju opreme, ispuštanju pare, i sl.

U zonama 1 – 4 iz Tablice 1. ovoga Pravilnika, ocjenska razina buke izvan zgrada ne smije biti veća od 70 dB(A) danju i 55 dB(A) noću.

- Pojedinačne kratkotrajne vršne vrijednosti buke L_{RE} ne smiju u: -zoni 2 biti veće danju za 25 dB(A), noću za 15 dB(A)

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: JAVNA ZGRADA – SPORTSKA DVORANA S PRATEĆIM SADRŽAJIMA na k.č.br. 538/1 k.o. Antunovac	GLAVNI PROJEKT 2. IZMJENE I DOPUNE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 075-06E/2021, srpanj 2021.	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
---	---	--



4. NAJMANJE POTREBNE VRIJEDNOSTI ZVUČNE IZOLACIJE PREGRADNIH GRAĐEVINSKIH ELEMENATA

Prema podacima iz prethodnog poglavlja nameće se zaključak da vanjske građevinske konstrukcije koje zatvaraju smještajne prostore moraju imati minimalnu vrijednost zvučne izolacije od:

$$R_{w \min} = 80 - 40 + 5 = 45 \text{ dB.}$$

Iz tog razloga se ovim projektom predviđa na cijeloj građevini ugradnja prozora i staklenih stijena takvih da imaju moć zvučne izolacije od:

$$R_{w, \min} = 45 \text{ dB.}$$

Osnovna koncepcija za sprječavanje širenja zračnog zvuka kroz zgradu prvenstveno je projektiranje masivnih konstrukcija, a potom tlorisni raspored prostorija gdje se boravišne prostorije nastojalo udaljiti od prostora s potencijalnim izvorom buke.

Sprječavanje širenja zvukova koji nastaju od instalacija kroz masivnu konstrukciju zgrade postiže se vođenjem cijevi instalacija odvojeno od konstruktivnih elemenata.

Sve cijevi u kojima dolazi do strujanja fluida što može dovesti do pojave šuma, pridržati za stropove obujmnicama, te omotati izolacijskim trakama.

Sve cijevi vodovoda i kanalizacije, te grijanja i hlađenja koncentrirane su i vode se kroz spuštenu strop ili instalacijske šliceve na gore opisani način. Instalacijski šlicevi zatvorit će se zidovima od opeke ili gipskartonskih ploča na metalnoj podkonstrukciji koji moraju biti elastično spojeni sa ostalim dijelovima konstrukcije zgrade.

U prostoru ureda zaštitne mjere predviđene projektom su slijedeće:

- Građevina je projektirana prema propisima vezano uz zaštitu od buke i vibracije, te zadovoljava iste.
- Štetnosti od buke – unutar radnog prostora projektirane su kazetne unutarnje jedinice koje imaju maksimalno oko 40 dB(A). Maksimalna buka se oslobađa u najvećoj radnoj brzini kada je i najniža temperatura vanjskog zraka, a tih dana je oko 10% godišnje.
- Štetnosti od vibracija – u toku rada nema štetnih vibracija uređaja i djelovanja na strukturu građevine.

Broj, vrsta i polazaj multi-split jedinica projektiran je tako da postižu maksimalni učinak pri radu u ekonomičnom režimu te će tako i buka od ventilokonvektora u prostoru biti bliža donjim danim vrijednostima.

5. Proračun građevinskih konstrukcija

5.1. Vanjski zidovi

$$R_{w \min} = 45 \text{ dB.}$$

Prema poglavlju 4. ovog Elaborata, vanjski zidovi trebaju imati najmanju vrijednost zvučne izolacije od $R_{w \min} = 45 \text{ dB.}$

Masa po jedinici površine iznosi:

$$m = 0,25 \times 1000 \text{ kg/m}^3 + 15 = 265 \text{ kg/m}^2$$

Jednoslojni jednostrano ožbukani masivni zidovi mase od 250 kg/m^2 sa bočnim elementima mase veće od 300 kg/m^2 prigušuju:

$$R'_{WR} = 46 \text{ dB} + K_{L,1} = 0 \text{ dB} = 46 \text{ dB}$$



5.2. Unutrašnji zidovi - zidovi između ureda

$R_{wmin.}=45dB$

Gipskartonski zidovi sa ispunom mineralne vune 80 mm i prigušuju 54dB:

$$R'_{WR}=54\text{ dB} + K_{L,1}=0\text{ dB} = 54\text{ dB}$$

Prema navedenom pregradni zidovi ispunjavaju propisane uvijete zaštite od buke.

6. ZAKLJUČAK

S obzirom na predviđene tehničke mjere zaštite od buke procjenjuje se da nema opasnosti od ometanja okoliša bukom iz predmetne građevine. Također su svojstva građevnih elemenata koji predstavljaju granicu između različitih korisnika u skladu sa propisanim zahtjevima.

Provedenom računskom kontrolom građevinskih konstrukcija dokazano je da će buka u prostorijama građevina biti ispod dozvoljene razine, odnosno da projektirana konstrukcija građevine zadovoljava u pogledu zvučne izolacije. Predloženim rješenjima vođenja i oslanjanja instalacija, strukturni prijenos buke sveden je na minimum.

Objekt u cjelini kao i pojedine građevinske konstrukcije zadovoljavaju propisima postavljene uvjete.

U Osijeku, srpanj 2021.

PROJEKTANT:
Darko Ojvan, dipl.ing.građ.