



Opće građevinsko poduzeće d.o.o.
OIB 62832727394 Glavna 29, 40323 Prelog
tel./fax (040) 646 - 683

INVESTITOR:	DRUŠTVO OSOBA S TJELESNIM INVALIDITETOM MEĐIMURSKJE ŽUPANIJE DR. A. STARČEVIĆA 1, ČAKOVEC OIB: 50799377134		
GRAĐEVINA :	ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – “CENTAR DOSTI” U PODTURNU		
VRSTA PROJEKTA :	GLAVNI - ARHITEKTONSKI - građevinska fizika		
MJESTO GRADNJE :	PODTUREN, GLAVNA ULICA 2 K.Č.BR. 1067, K.O. PODTUREN		
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA	OGP 156/18	MAPA 2	
DATUM I BROJ IZRADE:	9/2018	BR. TEHN. DN.	156/18
GLAVNI PROJEKTANT:	ASTRID HAJZLER FIŠTER, dipl. ing. arh. 		
PROJEKTANTICA ARHITEKTONSKOGA PROJEKTA:	ASTRID HAJZLER FIŠTER, dipl. ing. arh.		
ODGOVORNA OSOBA - DIREKTOR :	IVAN BALOG, dipl. ing. - građ.  OPĆE GRAĐEVINSKO PODUZET. d.o.o. 40323 PRELOG, GLAVNA 29		

INVESTITOR: DRUŠTVO OSOBA S TJELESNIM INVALIDITETOM MEĐIMURSKE ŽUPANIJE
 TVRTKA: OPĆE GRAĐEVINSKO PODUZEĆE d.o.o.
 GRAĐEVINA: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – "CENTAR DOSTI" U PODTURNU
 GLAVNA PROJEKTANTICA: A. HAJZLER FIŠTER, dipl. ing.arh.

Datum: 9/2018 br.teh.dn.: 156/18
 MJESTO GRADNJE: PODTUREN

PROJEKTANTICA : A. HAJZLER FIŠTER, dipl. ing.arh.

TVRTKA: OPĆE GRAĐEVINSKO PODUZEĆE d.o.o. ,
 GLAVNA 29, PRELOG
 INVESTITOR: DRUŠTVO OSOBA S TJELESNIM INVALIDITETOM MEĐIMURSKE
 ŽUPANIJE, OIB: 50799377134
 DR. A. STARČEVIĆA 1, ČAKOVEC
 GRAĐEVINA: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - „CENTAR DOSTI“ U
 PODTURNU
 MJESTO GRADNJE: PODTUREN, GLAVNA ULICA 2
 K.Č. BR.: 1067, K.O. PODTUREN
 ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: OGP 156/18
 BROJ I DATUM IZRADE: 156/18, od 9. 2018.
 NAZIV POGLAVLJA : GLAVNI PROJEKT

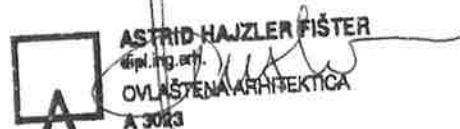
POPIS SASTAVNIH DIJELOVA PROJEKTA

I PROJEKTANATA :

MAPA	DIO PROJEKTA:	PROJEKTANT:	TVRTKA:
1.	ARHITEKTONSKI	Astrid Hajzler Fišter, d. i. a.	OGP d.o.o. PRELOG
2.	ARHITEKTONSKI : GRAĐEVINSKA FIZIKA	Astrid Hajzler Fišter, d. i. a.	OGP d.o.o. PRELOG
3.	GRAĐEVINSKI : KONSTRUKTORSKI	Darko Šilec, d. i. g.	PROING d.o.o. Varaždin
4.	GRAĐEVINSKI : HIDROINSTALACIJE I UREĐENJE OKOLIŠA	Ivan Balog, d. i. g.	OGP d.o.o. PRELOG
5.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Marijan Marcuš, d. i. el.	MBT INŽENJERING d.o.o. MACINEC
6.	STROJARSKE TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE	Zoran Bahunek, d. i. s.	ECO PROJEKT d.o.o. VARAŽDINSKE TOPLICE
7.	STROJARSKI PROJEKT - PROJEKT VERTIKALNOG TRANSPORTA	Rok Pietri, mag. ing. nav. arch.	PPN PROJEKT d.o.o. ZAGREB
8.	GEODETSKI PROJEKT	Mirjana Varga , d. i. g	MJERNIK d.o.o. Mala Subotica

Glavna projektantica:

Astrid Hajzler Fišter, dipl. ing. arh.



INVESTITOR: DRUŠTVO OSOBA S TJELESNIM INVALIDITETOM MEĐIMURSKE ŽUPANIJE

Datum: 9/2018 br.teh.dn.: 156/18

TVRTKA: OPĆE GRAĐEVINSKO PODUZEĆE d.o.o.

MJESTO GRADNJE: PODTUREN

GRAĐEVINA: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – "CENTAR DOSTI" U PODTURNU

GLAVNA PROJEKTANTICA: A. HAJZLER FIŠTER, dipl. ing.arh.

PROJEKTANTICA : A. HAJZLER FIŠTER, dipl. ing.arh.

TVRTKA: OPĆE GRAĐEVINSKO PODUZEĆE d.o.o. ,
GLAVNA 29, PRELOG

INVESTITOR: DRUŠTVO OSOBA S TJELESNIM INVALIDITETOM MEĐIMURSKE
ŽUPANIJE, OIB: 50799377134
DR. A. STARČEVIĆA 1, ČAKOVEC

GRAĐEVINA: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - „CENTAR DOSTI“ U
PODTURNU

MJESTO GRADNJE: PODTUREN, GLAVNA ULICA 2
K.Č. BR.: 1067, K.O. PODTUREN

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: OGP 156/18

BROJ I DATUM IZRADE: 156/18, od 9. 2018.

NAZIV POGLAVLJA : GLAVNI PROJEKT

**POPIS ELABORATA KAO PODLOGA ZA
IZRADU GLAVNOGA PROJEKTA :**

	ELABORAT:	ELABORAT IZRADIO:	TVRTKA:
1.	PROJEKT PREDVIĐENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	Astrid Hajzler Fišter, d. i. a.	OGP d.o.o. PRELOG
2.	ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA	Ivan Vindiš, d. i. a.	Ured ovlaštenoga arhitekta Turčin
3.	ELABORAT ALTERNATIVNIH SUSTAVA OPSKRBE ENERGIJOM	Astrid Hajzler Fišter, d. i. a.	OGP d.o.o. PRELOG
78/2018	GEOTEHNIČKI ELABORAT	Miljenko Špiranec, d.i.geot.	SPP d.o.o. VARAŽDIN

Glavna projektantica:

Astrid Hajzler Fišter, dipl. ing. arh.



ASTRID HAJZLER FIŠTER
dipl. ing. arh.
OVLASŤENA ARHITEKTICA
A 3023

INVESTITOR: DRUŠTVO OSOBA S TJELESNIM INVALIDITETOM MEĐIMURSKE ŽUPANIJE
TVRTKA: OPĆE GRAĐEVINSKO PODUZEĆE d.o.o.
GRAĐEVINA: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – "CENTAR DOSTI" U PODTURNU
GLAVNA PROJEKTANTICA: A. HAJZLER FIŠTER, dipl. ing.arh.

Datum: 9/2018 br.teh.dn.: 156/18
MJESTO GRADNJE: PODTUREN

PROJEKTANTICA : A. HAJZLER FIŠTER, dipl. ing.arh.

Prema odredbi članka 52. Zakona o gradnji (Narodne novine RH broj 153/2013, 20/17) a na temelju ovlaštenja investitora, s obzirom da u izradi projekta sudjeluje više projektanata , određujem

GLAVNU PROJEKTANTICU

Astrid Hajzler Fišter, dipl. ing. arh.
br. upisa u razred ovlaštenih arhitekata: 3023
klasa:UP/I-350-07/04-01/3023, Ur.br. 314-01-04-1

iz tvrtke:" Opće građevinsko poduzeće" d.o.o. Prelog.

Imenovana je odgovorna osoba za cjelovitost i međusobnu usklađenost projekata.

Prelog, rujan 2018.

Investitor:

INVESTITOR: DRUŠTVO OSOBA S TJELESNIM INVALIDITETOM MEĐIMURSKJE ŽUPANIJE
TVRTKA: OPĆE GRAĐEVINSKO PODUZEĆE d.o.o.
GRAĐEVINA: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – "CENTAR DOSTI" U PODTURNU
GLAVNA PROJEKTANTICA: A. HAJZLER FIŠTER, dipl. ing.arh.

Datum: 9/2018 br.teh.dn.: 156/18
MJESTO GRADNJE: PODTUREN

PROJEKTANTICA : A. HAJZLER FIŠTER, dipl. ing.arh.

Na temelju ovlaštenja iz Statuta poduzeća a vezano uz čl. 51. Zakona o gradnji (Narodne novine RH broj 153/2013, 20/17), izdaje se:

RJEŠENJE

kojim se imenuje:

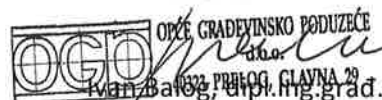
projektantica arhitektonskoga projekta – građ. fizika: **Astrid Hajzler Fišter, dipl. ing. arh.**
br. upisa u razred ovlaštenih arhitekata:3023
klasa:UP/I-350-07/04-01/3023, Ur.br. 314-01-04-1

Imenovana je odgovorna da projekt kojeg izrađuje ispunjava propisane uvjete, da je građevina projektirana u skladu sa uvjetima za građenje propisanim prostornim planom te da ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrada i druge propisane zahtjeve i uvjete.

Imenovana je upisana u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata, ima pravo na strukovni naziv: ovlaštena arhitektica te time zadovoljavaju uvjete čl. 51. Zakona o gradnji (Narodne novine RH broj 153/13, 20/17).

Prelog, rujan 2018.

Direktor:


ivan Balog, dipl. ing. građ.

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE



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

1. INVESTITOR	DRUŠTVO OSOBA S TJELESNIM INVALIDITETOM MEĐIMURSKE ŽUPANIJE, dr. A. STARČEVIĆA 1, ČAKOVEC, OIB: 50799377134
2. OZNAKA PROJEKTA	OGP 156/18
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1 - CENTAR DOSTI
Vrsta zgrade	Bolnica
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 1067, K.o.: PODTUREN
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	GLAVNA ULICA 2 N.v.: 167,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Listopad 2018. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	1360,23
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	2183,00
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,62
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_k (m ²)	817,55
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	Varaždin (167,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,40
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	21,20

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	14404,04	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	35,90	17,62
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	14641,78	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	17,91
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,54	0,28
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.		

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

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za grijanje i PTV $E_{HW,del}$ [kWh/a]	12963,63	
Godišnja isporučena energija za hlađenje $E_{C,del}$ [kWh/a]	13177,60	
Godišnja pomoćna energija za rad termotehničkih sustava W [kWh/a]	0,00	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava [kWh/a]	35463,83	
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	0,00	NE
Udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji za rad termotehničkih sustava	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	
	Najmanje 50% iz topline okoline	
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	
Najmanje 50% energetske potrebe zgrade podmireno iz daljinskog grijanja prema članku 42. stavak 2.		
potrebna godišnja toplinska energija najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne energije za grijanje po jedinici površine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$		
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]	26141,23	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	35463,83	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	250,00	43,38
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.		
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	 <p>ASTRID MAJZLER FIŠTER dipl. inženjer OVLAŠTENJA ARHITEKTICA A 3023</p>	
Datum i mjesto	 <p>OPĆE GRAĐEVINSKO PODUZEĆE d.o.o. 40323 PRELOG, GLAVNA 29</p>	

Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	2
A. Zona 1 - CENTAR DOSTI - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	2
1. Tehnički opis	8
1.1. Podaci o lokaciji objekta	8
1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone	9
1.3. Zona 1 - Zona 1 - CENTAR DOSTI	9
1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade	9
1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	9
1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	12
1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	13
1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	13
ZONA 1 - CENTAR DOSTI	14
2.A. Zona 1 - CENTAR DOSTI - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	14
2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	14
2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	25
2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	26
2.A.4. Ukupni transmisijski gubici	26
2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	26
2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	27
2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	27
2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo	27
2.A.4.3.2. Podovi na tlu	27
2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	27
2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	27
2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	28
2.A.5.1. Toplinski gubici	28
2.A.5.2. Toplinski dobici	29
2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	31
2.A.5.4. Rezultati proračuna	32
2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	32
2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO ₂	32
2.A.5.7. Godišnja primarna energija	33
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete	34
4. Nacrta s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova	44
5. Primijenjeni propisi i norme	45

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

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

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: **PODTUREN**

Referentna postaja: **Varaždin**

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

Tlak vodene pare (Pa)													
m	500	560	680	870	1210	1530	1680	1680	1410	1040	750	570	1040

Relativna vlažnost zraka (%)													
m	83	75	71	69	68	69	70	73	79	81	84	86	76

Brzina vjetra (m/s)													
m	2	2,4	2,5	2,7	2,3	2,1	1,8	1,5	1,5	1,8	2,1	2,1	2

Broj dana grijanja													
Temperatura vanjskog zraka											$\leq 10^{\circ}\text{C}$	169	
											$\leq 12^{\circ}\text{C}$	186,9	
											$\leq 15^{\circ}\text{C}$	204,6	

Orij	[$^{\circ}$]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m^2)														
S	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	156	227	384	489	582	607	636	571	467	319	167	120	4726
	30	181	257	410	493	565	579	612	567	492	357	193	139	4845
	45	198	274	415	475	525	530	563	538	493	378	209	152	4750
	60	205	277	401	436	465	462	494	487	470	379	215	157	4448
	75	202	266	369	379	389	381	409	416	424	360	210	155	3958
	90	188	242	319	308	305	293	315	331	358	324	195	145	3321
SE, SW	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	145	215	372	483	582	609	637	566	454	303	157	112	4635
	30	162	234	389	486	569	588	619	564	472	329	173	124	4709
	45	171	243	390	471	537	550	582	542	471	339	182	131	4610
	60	172	241	375	440	489	495	527	501	450	334	182	132	4338
	75	166	227	344	392	427	427	457	444	411	314	174	127	3910
	90	151	204	301	334	356	352	378	374	356	280	158	116	3359
E, W	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	123	188	340	461	572	606	630	546	417	266	134	95	4377
	30	123	186	335	449	554	585	609	532	411	264	134	95	4276
	45	120	182	323	429	525	553	577	507	397	258	131	92	4093
	60	114	173	304	400	485	509	533	471	374	245	124	88	3819
	75	105	159	277	362	434	455	477	425	341	225	114	81	3456
	90	94	141	244	316	376	393	413	370	301	200	102	72	3022
NE, NW	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	100	157	303	432	556	598	617	519	373	224	110	78	4067

	30	85	134	264	389	514	558	572	471	325	189	94	67	3663
	45	71	115	233	347	462	504	514	420	284	164	78	59	3250
	60	65	91	200	308	412	448	457	373	249	127	70	54	2855
	75	59	81	151	258	361	395	402	320	187	105	63	48	2428
	90	52	72	124	183	280	316	315	233	135	94	56	42	1902
E, N	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	85	140	284	418	544	587	604	504	352	200	95	67	3879
	30	75	102	215	352	481	525	534	432	269	137	81	63	3266
	45	71	96	166	273	398	439	441	341	187	123	123	59	2669
	60	65	89	152	202	302	338	332	244	159	115	70	54	2122
	75	59	81	139	181	228	236	236	205	147	105	63	48	1728
	90	52	72	124	163	205	213	214	186	134	94	56	42	1554

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

1.3. Zona 1 - Zona 1 - CENTAR DOSTI

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

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m^2]	1360,23
Obujam grijanog dijela zgrade – V_e [m^3]	2183,00
Obujam grijanog zraka – V [m^3]	1659,08
Faktor oblika zgrade - f_o [m^{-1}]	0,62
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A_K [m^2]	817,55
Ukupna ploština pročelja – A_{uk} [m^2]	628,72
Ukupna ploština prozora – A_{wuk} [m^2]	117,22

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

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

1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - Z1 - VANJSKI ZID, d=30,0 CM

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	2.28 Porobeton	30,000	0,110	6,00	1,80	350,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
4	EPS-F 031	12,000	0,031	35,00	4,20	15,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,300	0,900	14,00	0,04	1650,00
6	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeveroistok	64,00	
				Jugoistok	120,00	
				Jugozapad	63,00	
				Sjeverozapad	133,00	

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - Z2 - VANJSKI ZID - AB serklaži

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	2.01 Armirani beton	30,000	2,600	110,00	33,00	2500,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
4	EPS-F 031	12,000	0,031	35,00	4,20	15,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,300	0,900	14,00	0,04	1650,00
6	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeveroistok	10,00	
				Jugoistok	18,00	
				Jugozapad	10,00	
				Sjeverozapad	18,00	

1.3.2.3 Zidovi prema garaži, provjetranom tavanu 1 - Z3 - ZID PREMA TAVANU - stubište

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	2.28 Porobeton	25,000	0,110	6,00	1,50	350,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
4	EPS-F 031	12,000	0,031	35,00	4,20	15,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
Definirana ploština [m ²]:						31,00

1.3.2.4 Zidovi prema tlu 1 - Z4 - ZID PREMA TLU

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	2.01 Armirani beton	30,000	2,600	110,00	33,00	2500,00
3	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,160	0,260	90000,00	144,00	1600,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	10,000	0,033	80,00	8,00	25,00

5	Čepičasta traka (zaštita hidroizolacije)	0,200	0,200	500000,00	200,00	1200,00
Definirana ploština [m ²]:					167,70	

1.3.2.5 Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - S1 - STROP PREMA POTKROVLJU

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
3	Polietilenska folija 0,25 mm	0,025	0,500	400000,00	25,00	980,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	14,000	0,033	80,00	11,20	25,00
5	Polietilenska folija 0,25 mm	0,025	0,500	400000,00	25,00	980,00
6	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
Definirana ploština [m ²]:					269,31	

1.3.2.6 Podovi s podnim grijanjem na tlu 1 - P1 - POD NA TLU (panelno grijanje)

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	1,300	200,00	2,00	2300,00
2	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
3	EPS - podno grijanje	3,000	0,040	60,00	1,80	20,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	10,000	0,033	80,00	8,00	25,00
5	2.01 Armirani beton	40,000	2,600	110,00	44,00	2500,00
6	2.03 Beton	5,000	2,000	100,00	5,00	2400,00
7	Geotekstil 150-200 g/m ²	0,200	0,200	1000,00	2,00	900,00
8	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,160	0,260	90000,00	144,00	1600,00
9	2.03 Beton	10,000	2,000	100,00	10,00	2400,00
10	Pijesak i šljunak	40,000	2,000	50,00	20,00	1700,00
Definirana ploština [m ²]:					258,50	

1.3.2.7 Stropovi s podnim grijanjem iznad vanjskog prostora 1 - S2 - STROP IZNAD VANJSKOG PROSTORA (panelno grijanje)

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	1,300	200,00	2,00	2300,00
2	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
3	EPS - podno grijanje	3,000	0,040	60,00	1,80	20,00
4	Polietilenska folija 0,25 mm	0,025	0,500	400000,00	25,00	980,00
5	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	EPS-F 031	12,000	0,031	35,00	4,20	15,00
8	Polimerno-cementno ljepilo	0,300	0,900	14,00	0,04	1650,00
9	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirana ploština [m ²]:					5,00	

1.3.2.8 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 - KOSI KROV IZNAD STUBIŠTA

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
2	Polietilenska folija 0,25 mm	0,025	0,500	400000,00	25,00	980,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	20,000	0,032	1,00	0,20	10,00
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130	60,00	1,50	500,00
5	5.04 Bitum. traka s ul. krovnog kartona	0,100	0,230	50000,00	50,00	1100,00
6	Neprovjetravan sloj zraka	8,000	-	1,00	0,01	-
7	Crijep (krovni) glina	3,000	1,500	100,00	3,00	2100,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeverozapad	35,00	

1.3.2.9 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - R1 - RAVNI KROV - terasa, balkon

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	2.01 Armirani beton	16,000	2,600	110,00	17,60	2500,00
3	2.16 Beton s laganim agregatom	6,000	0,390	60,00	3,60	800,00
4	Polietilenska folija 0,25 mm	0,025	0,500	400000,00	25,00	980,00
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	14,000	0,033	80,00	11,20	25,00
6	Geotekstil 150-200 g/m2	0,200	0,200	1000,00	2,00	900,00
7	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,150	0,140	100000,00	150,00	1200,00
8	Geotekstil 150-200 g/m2	0,200	0,200	1000,00	2,00	900,00
9	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
10	4.03 Keramičke pločice	1,000	1,300	200,00	2,00	2300,00
Definirana ploština [m ²]:					35,00	

1.3.2.10 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 2 - R1 - RAVNI KROV IZNAD DIZALA

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
2	Polietilenska folija 0,25 mm	0,025	0,500	400000,00	25,00	980,00
3	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	14,000	0,033	80,00	11,20	25,00
4	Geotekstil 150-200 g/m2	0,200	0,200	1000,00	2,00	900,00
5	Nehrđajući čelik	0,060	17,000	900000,00	60,00	7900,00
Definirana ploština [m ²]:					5,50	

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

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
--------------	-------------------------	--------------	----------------------	---

OTVORI - SJEVEROZAPAD	0,90	Sjevero-zapad	27,12	1,00
OTVORI - JUGOISTOK	0,90	Jugo-istok	37,40	1,00
OTVORI - SJEVEROISTOK	0,90	Sjevero-istok	26,10	1,00
OTVORI - JUGOZAPAD	0,90	Jugo-zapad	26,60	1,00

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

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

Naziv prostorije	Orijentacija	A [m ²]	A _g [m ²]	f	g _{tot} f	max	Zadovoljava
DVORANA ZA	Jugoistok	157,40	29,92	0,19	0,03	0,20	Da

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

Naziv prostorije	Naziv otvora	f _c	A _g [m ²]	g _⊥	n
DVORANA ZA	OTVORI - JUGOISTOK	0,30	29,92	0,50	1

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Bolnice i zgrade za rehabilitaciju
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr} (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	1,00
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f _{C,day} :	1,00
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin, Sunčeva Energija
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	SUNČEVA ENERGIJA
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	0,00

ZONA 1 - CENTAR DOSTI

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

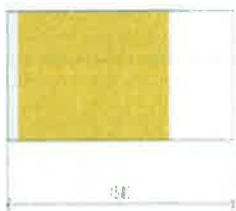
Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
Z1 - VANJSKI ZID, d=30,0 CM	380,00	0,15	0,30	
Z2 - VANJSKI ZID - AB serklaži	56,00	0,24	0,30	
Z3 - ZID PREMA TAVANU - stubište	31,00	0,16	0,30	
Z4 - ZID PREMA TLU	167,70	0,30	0,40	
S1 - STROP PREMA POTKROVLJU	269,31	0,22	0,25	
P1 - POD NA TLU (panelno grijanje)	258,50	0,25	0,30	
S2 - STROP IZNAD VANJSKOG PROSTORA (panelno grijanje)	5,00	0,21	0,30	
K1 - KOSI KROV IZNAD STUBIŠTA	35,00	0,15	0,25	
R1 - RAVNI KROV - terasa, balkon	35,00	0,22	0,25	
R1 - RAVNI KROV IZNAD DIZALA	5,50	0,22	0,25	

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z1 - VANJSKI ZID, d=30,0 CM

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}	
	380,00	0,00	0,00	0,00	0,00	64,00	133,00	120,00	63,00	
Toplinska zaštita:						U [W/m ² K] = 0,15 ≤ 0,30		ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)						fR _{si} = 0,77 ≤ 0,96		ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:						ΣM _{a, god} = 0,00		ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:						159,60 ≥ 100 kg/m ² U = 0,15 ≤ 0,30		ZADOVOLJAVA		



--	--	--	--

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.28 Porobeton	30,000	350,00	0,110	2,727
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
4	EPS-F 031	12,000	15,00	0,031	3,871
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,300	1650,00	0,900	0,003
6	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,002
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _T = 6,799
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,15		U = 0,15 ≤ U _{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 159,60 [kg/m ²]		159,60 ≥ 100 kg/m ² U = 0,15 ≤ 0,30		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si,max} = 0,96$			ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ_{min}	OK
OTVORI - SJEVEROZAPAD	0,88	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
OTVORI - JUGOISTOK	0,88	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
OTVORI - SJEVEROISTOK	0,88	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
OTVORI - JUGOZAPAD	0,88	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA


Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M _{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000

U pogledu kondenzacije građevni dio:

ZADOVOLJAVA

2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - Z2 - VANJSKI ZID - AB serklaži

Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
	56,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	18,00	18,00	10,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,24 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$804,60 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,24 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	30,000	2500,00	2,600	0,115
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
4	EPS-F 031	12,000	15,00	0,031	3,871
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,300	1650,00	0,900	0,003
6	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,002
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,187$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,24$		$U = 0,24 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 804,60 [kg/m²]		$804,60 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,24 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

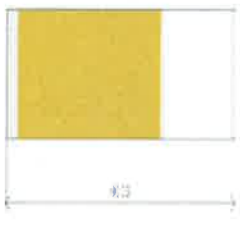
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$							
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77

Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,94$	ZADOVOLJAVA
---------------------	-------------------------------------------	-------------

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

2.A.1.3. Zidovi prema garaži, provjetranom tavanu 1 - Z3 - ZID PREMA TAVANU - stubište

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}	
	31,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,16 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,96$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.28 Porobeton	25,000	350,00	0,110	2,273
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
4	EPS-F 031	12,000	15,00	0,031	3,871
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 6,435$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,16$		$U = 0,16 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	

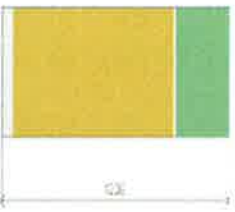
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)										
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76	
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70	
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57	
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36	
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00	
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00	
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00	
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00	
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43	
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57	

Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,96$			ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.4. Zidovi prema tlu 1 - Z4 - ZID PREMA TLU

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}	
	167,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,30 \leq 0,40$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,84 \leq 0,92$			ZADOVOLJAVA			

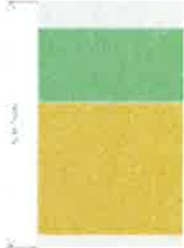
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	30,000	2500,00	2,600	0,115
3	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,160	1600,00	0,260	0,006
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	10,000	25,00	0,033	3,030
5	Čepičasta traka (zaštita hidroizolacije)	0,200	1200,00	0,200	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 3,312$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,30$		$U = 0,30 \leq U_{max} = 0,40$		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84

Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84	
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84	
Studeni	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84	
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84	
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,84 \leq fR_{si, max} = 0,92$				ZADOVOLJAVA			

2.A.1.5. Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - S1 - STROP PREMA POTKROVLJU

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}	
	269,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,22 \leq 0,25$				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,95$				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	25,000	2500,00	2,600	0,096
3	Polietilenska folija 0,25 mm	0,025	980,00	0,500	0,001
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	14,000	25,00	0,033	4,242
5	Polietilenska folija 0,25 mm	0,025	980,00	0,500	0,001
6	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_u = 0,060$
					$R_T = 4,591$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,22$		$U = 0,22 \leq U_{max} = 0,25$			ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj
Definirani pokrov (HRN EN ISO 6946)	
Tip pokrova:	Pokrov crijepom, bez krovne ljepenke, oplatnih ploča, ili sl.

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00

Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage


Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Studeni	0,00064	0,00064
Prosinac	0,00424	0,00488
Siječanj	0,00394	0,00882
Veljača	0,00113	0,00995
Ožujak	-0,00308	0,00687
Travanj	-0,00825	0,00000
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		

U pogledu kondenzacije građevni dio:

ZADOVOLJAVA

2.A.1.6. Podovi s podnim grijanjem na tlu 1 - P1 - POD NA TLU (panelno grijanje)

Opći podaci o građevnom dijelu


	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
		258,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				$U [W/m^2 K] = 0,25 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	-
2	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	-
3	EPS - podno grijanje	3,000	20,00	0,040	0,750
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	10,000	25,00	0,033	3,030
5	2.01 Armirani beton	40,000	2500,00	2,600	0,154
6	2.03 Beton	5,000	2400,00	2,000	0,025
7	Geotekstil 150-200 g/m2	0,200	900,00	0,200	0,010
8	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,160	1600,00	0,260	0,006
9	2.03 Beton	10,000	2400,00	2,000	-
10	Pijesak i šljunak	40,000	1700,00	2,000	-
					$R_{si} = 0,100$

					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 4,075$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,25$		$U = 0,25 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	

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


2.A.1.7. Stropovi s podnim grijanjem iznad vanjskog prostora 1 - S2 - STROP IZNAD VANJSKOG PROSTORA (panelno grijanje)

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}	
	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,21 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	-
2	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	-
3	EPS - podno grijanje	3,000	20,00	0,040	0,750
4	Polietilenska folija 0,25 mm	0,025	980,00	0,500	0,001
5	2.01 Armirani beton	25,000	2500,00	2,600	0,096
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
7	EPS-F 031	12,000	15,00	0,031	3,871
8	Polimerno-cementno ljepilo	0,300	1650,00	0,900	0,003
9	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,002
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,869$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,21$		$U = 0,21 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	

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

2.A.1.8. Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 - KOSI KROV IZNAD STUBIŠTA

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
	35,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,15 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA		

Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)	$fR_{si} = 0,77 \leq 0,96$	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a, god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	$101,35 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,15 \leq 0,25$	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{ K/W}]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	Polietilenska folija 0,25 mm	0,025	980,00	0,500	0,001
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	20,000	10,00	0,032	6,250
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	500,00	0,130	0,192
5	5.04 Bitum. traka s ul. krovnog kartona	0,100	1100,00	0,230	0,004
6	Neprovjetran sloj zraka	8,000	-	-	$R_g = 0,160$
7	Crijep (krovni) glina	3,000	2100,00	1,500	0,020
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 6,867$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{ K}] = 0,15$		$U = 0,15 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 101,35 [kg/m²]		$101,35 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,15 \leq 0,25$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci			
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)			
1	Neprovjetrani	$A_v [\text{mm}^2/\text{m} \text{ ili } \text{mm}^2/\text{m}^2] < 500$	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)			
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ\text{C}$				
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,96$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage				
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}	g_{c2}	M_{a2}


Listopad	0,00014	0,00014	0,00000	0,00000
Studeni	0,00682	0,00696	0,00000	0,00000
Prosinac	0,00808	0,01504	0,00567	0,00567
Siječanj	0,00788	0,02292	0,00574	0,01141
Veljača	0,00656	0,02948	0,00217	0,01358
Ožujak	0,00605	0,03553	-0,00342	0,01016
Travanj	0,00325	0,03878	-0,00889	0,00127
Svibanj	-0,00169	0,03709	-0,01382	0,00000
Lipanj	-0,02024	0,01685		
Srpanj	-0,02248	0,00000		
Kolovoz				
Rujan				

U pogledu kondenzacije građevni dio:

ZADOVOLJAVA

2.A.1.9. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - R1 - RAVNI KROV - terasa, balkon

Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}	
		35,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:						$U [W/m^2 K] = 0,22 \leq 0,25$		ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)						$fR_{si} = 0,77 \leq 0,95$		ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:						$\Sigma M_{a, god} = 0,00$		ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:						$636,15 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,22 \leq 0,25$		ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	16,000	2500,00	2,600	0,062
3	2.16 Beton s laganim agregatom	6,000	800,00	0,390	0,154
4	Polietilenska folija 0,25 mm	0,025	980,00	0,500	0,001
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	14,000	25,00	0,033	4,242
6	Geotekstil 150-200 g/m2	0,200	900,00	0,200	0,010
7	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,150	1200,00	0,140	0,011
8	Geotekstil 150-200 g/m2	0,200	900,00	0,200	-
9	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	-
10	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	-
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,639$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,22$		$U = 0,22 \leq U_{max} = 0,25$			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 636,15 [kg/m2]		$636,15 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,22 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci

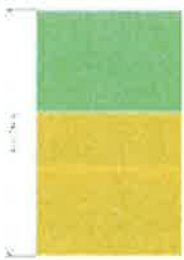
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$				
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si,max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage				
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}	g_{c2}	M_{a2}
Listopad	0,00000	0,00000	0,00058	0,00058
Studeni	0,00000	0,00000	0,00360	0,00418
Prosinac	0,00015	0,00015	0,00647	0,01065
Siječanj	0,00009	0,00024	0,00649	0,01714
Veljača	-0,00014	0,00010	0,00458	0,02172
Ožujak	-0,00052	0,00000	0,00242	0,02414
Travanj			-0,00171	0,02243
Svibanj			-0,00604	0,01639
Lipanj			-0,00860	0,00779
Srpanj			-0,00963	0,00000
Kolovoz				
Rujan				
U pogledu kondenzacije građevni dio:			ZADOVOLJAVA	

2.A.1.10. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 2 - R1 - RAVNI KROV IZNAD DIZALA

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{s1}	A_{sz}	A_{j1}	A_{jz}	
	5,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,22 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$510,29 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,22 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA				

Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
---------------------------------------------------	-------	----------------	-----------------	--------------

1	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
2	Polietilenska folija 0,25 mm	0,025	980,00	0,500	0,001
3	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	14,000	25,00	0,033	4,242
4	Geotekstil 150-200 g/m ²	0,200	900,00	0,200	0,010
5	Nehrđajući čelik	0,060	7900,00	17,000	0,000
					R _{si} = 0,100
					R _{se} = 0,040
					R_T = 4,470
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m² K] = 0,22		U = 0,22 ≤ U _{max} = 0,25		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 510,29 [kg/m²]		510,29 ≥ 100 kg/m ² U = 0,22 ≤ 0,25		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)										
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					θ _{int,set,H,gd} = 20,00°C					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76	
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70	
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57	
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36	
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00	
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00	
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00	
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00	
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43	
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57	
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68	
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77	
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,77 ≤ fR _{si,max} = 0,94			ZADOVOLJAVA				

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Studeni	0,00280	0,00280
Prosinac	0,00608	0,00888
Siječanj	0,00596	0,01484
Veljača	0,00355	0,01839
Ožujak	0,00043	0,01882
Travanj	-0,00377	0,01505
Svibanj	-0,00904	0,00601
Lipanj	-0,01206	0,00000
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

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

Korištene kratice:

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

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

Sjevero-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
OTVORI - SJEVEROZAPAD	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	6,92	5,42	21,70	27,12	1,00	0,90

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 52; Velj = 72; Ožu = 124; Tra = 183; Svi = 280; Lip = 316; Srp = 315; Kol = 233; Ruj = 135; Lis = 94; Stu = 56; Pro = 42

Jugo-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
OTVORI - JUGOISTOK	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	9,01	7,48	29,92	37,40	1,00	0,90

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 151; Velj = 204; Ožu = 301; Tra = 334; Svi = 356; Lip = 352; Srp = 378; Kol = 374; Ruj = 356; Lis = 280; Stu = 158; Pro = 116

Sjevero-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
OTVORI - SJEVEROISTOK	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	6,66	5,22	20,88	26,10	1,00	0,90

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 52; Velj = 72; Ožu = 124; Tra = 183; Svi = 280; Lip = 316; Srp = 315; Kol = 233; Ruj = 135; Lis = 94; Stu = 56; Pro = 42

Jugo-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
OTVORI - JUGOZAPAD	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	6,34	5,32	21,28	26,60	1,00	0,90

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 151; Velj = 204; Ožu = 301; Tra = 334; Svi = 356; Lip = 352; Srp = 378; Kol = 374; Ruj = 356; Lis = 280; Stu = 158; Pro = 116

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

Ako je potencijalni toplinski most projektiran u skladu s hrvatskom normom koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova i/ili se radi o izvedbi nove zgrade koja nije okarakterizirana kao "niskoenergetska ili pasivna", a svi građevni dijelovi vanjske ovojnice zgrade zadovoljavaju glede najviše dozvoljenih vrijednosti koeficijenta prolaska topline U_w(m² K), tada se može umjesto točnog proračuna ili Tablice 4.2, utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem U, svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za U_{TM} = 0,05 W/(m² K).

2.A.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	293,978
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	91,136
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	385,114

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,05) \cdot A$
Z1 - VANJSKI ZID, d=30,0 CM	74,888
Z2 - VANJSKI ZID - AB serklaži	16,173
Z3 - ZID PREMA TAVANU - stubište	6,368
S1 - STROP PREMA POTKROVLJU	72,128
S2 - STROP IZNAD VANJSKOG PROSTORA	1,277
K1 - KOSI KROV IZNAD STUBIŠTA	6,847
R1 - RAVNI KROV - terasa, balkon	9,295
R1 - RAVNI KROV IZNAD DIZALA	1,505

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
OTVORI - SJEVEROZAPAD	1,00	27,12	0,90	24,41
OTVORI - JUGOISTOK	1,00	37,40	0,90	33,66
OTVORI - SJEVEROISTOK	1,00	26,10	0,90	23,49
OTVORI - JUGOZAPAD	1,00	26,60	0,90	23,94

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

Korištene kratice:

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

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

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m ²]	H_g [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,17	91,14

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, $H_{g,m,H}$ [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	53,69	57,26	69,32	97,20	227,50	2006,89	-644,38	-1572,14	194,92	92,98	67,87	54,43

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, $H_{g,m,C}$ [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	48,72	51,48	60,44	79,20	149,05	334,48	966,57	524,05	134,95	76,52	59,38	49,30

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A	P	B	d	R _e	K.D.	$\Delta\psi$	U _n	U	d'	R'	R _{in}	d _{in}	R.i.	D	ψ	H _{in}
	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m ²]	[W/mK]	[W/mK]	[W/m ²]	[W/m ²]	[m]	[m]	[m ²]	[cm]		[m]	[W/mK]	[W/mK]
G1	258,50	78,00	6,63	8,63	3,93	2,00 ⁽¹⁾	0,00	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,60	91,14

⁽¹⁾ Pijesak, šljunak

(A) Knauf Insulation TPS

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

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

U promatranj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

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

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	1360,23	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	2183,00	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	1659,08	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,62	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	817,55	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računata s vanjskim dimenzijama	A _f	1026,00	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	628,72	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	117,22	[m ²]

2.A.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 10 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H_D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu $H_{g,avg}$ - Uprosječni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H_U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H_A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H_{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	385,114 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetranjem

Prirodno provjetranje	$V = 1659,08 [m^3]$ $n_{min} = 0,50$ $V_d = 830,00 [m^3]$ Zaklonjenost - Zaklonjeno Broj izloženih fasada - Jedna izložena fasada Razina zrakonepropusnosti - Srednja razina
Koef. gubitka topline provjetranjem	$H_v = 273,90 [W/K]$

Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$n_{inf} H$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$n_{inf} C$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{win} H$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\Delta n_{win} C$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Bolnice i zgrade za rehabilitaciju	$\theta_{int,set,H} = 20,00 [^{\circ}C]$

Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	9914,73	9069,78	616,60	621,57
Veljača	8239,20	7475,96	619,36	625,14
Ožujak	7288,56	6443,51	628,31	637,20

Travanj	5025,85	4207,94	647,08	665,08
Svibanj	3095,91	2251,15	716,93	795,38
Lipanj	1567,40	764,71	902,36	2574,77
Srpanj	903,79	68,77	1534,45	-76,50
Kolovoz	1215,20	376,70	1091,93	-1004,26
Rujan	3289,22	2471,48	702,83	762,80
Listopad	5417,59	4572,58	644,40	660,85
Studen	7224,18	6406,41	627,26	635,75
Prosinac	9740,32	8895,37	617,18	622,31

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	62921,96	53004,35

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

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

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	1177	1182	1691	2094	1131	1180	1229	1090	899	1499	1309	966
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	1177	1182	1691	2094	1131	1180	1229	1090	899	1499	1309	966

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	3.649,54	3.296,36	3.649,54	3.531,82	3.649,54	3.531,82	3.649,54	3.649,54	3.531,82	3.649,54	3.531,82	3.649,54

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 42.970,43$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 15.445,56$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	17374,78	4826,33
Veljača	16122,35	4478,43
Ožujak	19224,31	5340,09
Travanj	20251,37	5625,38
Svibanj	17208,35	4780,10
Lipanj	16963,98	4712,22
Srpanj	17561,81	4878,28
Kolovoz	17062,79	4739,67
Rujan	15951,18	4430,88
Listopad	18533,59	5148,22
Studen	17427,27	4840,91
Prosinac	16615,78	4615,49

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	210297,55	58415,99

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 594,57$ [kg/m²].

Masivna zgrada, plošna masa zidova $m' > 550$ kg/m²; $C_m = 370000$ A_f [kJ/K]; $C_m = 379620000,00$ [J/K]

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 1,00$

(Bolnice i zgrade za rehabilitaciju)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	5.070	3.994	9.064	1.177	3.650	4.826	0,53	1,000	1,00	31,00	4.239
Veljača	4.201	3.276	7.478	1.182	3.296	4.478	0,60	0,999	1,00	28,00	3.004
Ožujak	3.676	2.771	6.447	1.691	3.650	5.340	0,83	0,979	1,00	31,00	1.219
Travanj	2.478	1.735	4.214	2.094	3.532	5.625	1,33	0,742	1,00	0,00	0
Svibanj	1.474	774	2.249	1.131	3.650	4.780	2,13	0,470	1,00	0,00	0
Lipanj	663	79	742	1.180	3.532	4.712	6,35	0,157	1,00	0,00	0
Srpanj	313	- 245	68	1.229	3.650	4.878	71,43	0,014	1,00	0,00	0

Kolovoz	475	- 102	374	1.090	3.650	4.740	12,69	0,079	1,00	0,00	0
Rujan	1.584	887	2.471	899	3.532	4.431	1,79	0,558	1,00	0,00	0
Listopad	2.677	1.895	4.573	1.499	3.650	5.148	1,13	0,856	1,00	12,00	64
Studenj	3.647	2.761	6.408	1.309	3.532	4.841	0,76	0,990	1,00	30,00	1.614
Prosinac	4.977	3.913	8.890	966	3.650	4.615	0,52	1,000	1,00	31,00	4.275
UKUPNO											14415

b) Potrebna energija za hlađenje

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

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{C,day} = 1,00$

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	5.507	4.402	9.909	1.177	3.650	4.826	0,49	0,487	1,00	1
Veljača	4.597	3.644	8.241	1.182	3.296	4.478	0,54	0,543	1,00	2
Ožujak	4.113	3.179	7.292	1.691	3.650	5.340	0,73	0,727	1,00	38
Travanj	2.902	2.130	5.032	2.094	3.532	5.625	1,12	0,962	1,00	785
Svibanj	1.912	1.182	3.094	1.131	3.650	4.780	1,55	0,998	1,00	1.693
Lipanj	1.086	473	1.559	1.180	3.532	4.712	3,02	1,000	1,00	3.153
Srpanj	750	163	913	1.229	3.650	4.878	5,34	1,000	1,00	3.965
Kolovoz	913	306	1.219	1.090	3.650	4.740	3,89	1,000	1,00	3.521
Rujan	2.007	1.282	3.289	899	3.532	4.431	1,35	0,992	1,00	1.168
Listopad	3.115	2.303	5.418	1.499	3.650	5.148	0,95	0,896	1,00	297
Studenj	4.071	3.155	7.226	1.309	3.532	4.841	0,67	0,668	1,00	15
Prosinac	5.414	4.320	9.735	966	3.650	4.615	0,47	0,474	1,00	0
UKUPNO										14638

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.A.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili više	
Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 1360,23$ [m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 2183,00$ [m ³]
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,62$ [m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 817,55$ [m ²]
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 14414,96$ [kWh/a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 17,63$ (max = 35,90) [kWh/m ² a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4.2m)	$Q'_{H,nd} = -$ (max = -) [kWh/m ³ a]
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 14638,23$ [kWh/a]
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 26147,87$ [kWh/a]

Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine	$E''_{del} = 31,98 \text{ [kWh/m}^2 \text{ a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 35469,43 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 43,39 \text{ (max = 250,00) [kWh/m}^2 \text{ a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,28 \text{ (max = 0,54) [W/m}^2 \text{ K]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 385,11 \text{ [W/K]}$

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	E_{del} [kWh]	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Prirodni plin	12973,46	9,7060	1336,64	m ³	0,00	0,00
Električna energija	13174,41	1,0000	13174,41	kWh	0,50	6587,20
Sunčeva Energija	0,00	0,0000	0,00		0,00	0,00

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Energent	E_{del} [kWh]	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂ [kg]
Prirodni plin	12973,46	0,2202	2856,76
Električna energija	13174,41	0,2348	3093,48
Sunčeva Energija	0,00	0,0000	0,00

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	E_{del} [kWh]	Faktor f_p	E_{prim} [kWh]
Prirodni plin	Energija za grijanje	12973,46	1,095	14205,94
Električna energija	Energija za hlađenje	13174,41	1,614	21263,49
Sunčeva Energija	Energija za PTV	0,00	0,000	0,00
Ukupno		26.147,87		35.469,43

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

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

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

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

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

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

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

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

- je osiguran način ugradnje u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi
- rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi nije istekao i
- je proizvod na gradilištu bio odložen odnosno skladišten, u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda, sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi.

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

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

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

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

Od strane izvoditelja radova OBAVEZNA je dostava Izjave o svojstvima (DOP) za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale i toplinske sustave. Ukoliko dolazi do promjene toplinsko-izolacijskih materijala, zamijenjeni materijali moraju po svemu biti u skladu sa svojstvima 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, $[W/(mK)]$ i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare μ (-)) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015).

Propustljivost zraka i vode kod prozora i balkonskih vrata ne smije biti veća od vrijednosti utvrđenih normom HRN EN 1026:2001.

Kod ugradnje toplinsko-izolacijskih materijala za prohodne krovove potrebno je provjeriti da izolacijski materijali zadovoljavaju minimalnu čvrstoću za prohodne krovove.

POPIS HRVATSKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA KOJE UPUĆUJU NA ZAHTJEVE KOJE U VEZI S TOPLINSKOM ZAŠTITOM, TREBAJU ISPUNITI TOPLINSKO-IZOLACIJSKI GRAĐEVNI PROIZVODI ZA ZGRADE:

HRN EN 13162:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001)

HRN EN 13162/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001/AC:2005)

HRN EN 13163:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001)

HRN EN 13163/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001/AC:2005)

HRN EN 13164:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001)

HRN EN 13164/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001/A1:2004)

HRN EN 13164/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001/AC:2005)

HRN EN 13165:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001)

HRN EN 13165/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/A1:2004)

HRN EN 13165/A2:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/A2)

HRN EN 13165/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/AC:2005)

HRN EN 13166:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001)

HRN EN 13166/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001/A1:2004)

HRN EN 13166/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001/AC:2005)

HRN EN 13167:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001)

HRN EN 13167/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001/A1:2004)

HRN EN 13167/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001/AC:2005)

HRN EN 13168:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001)

HRN EN 13168/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001/A1:2004)

HRN EN 13168/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001/AC:2005)

HRN EN 13169:2002

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

HRN EN 13169/A1:2004

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

HRN EN 13169/AC:2007

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

HRN EN 13170:2002

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

HRN EN 13170/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2001/AC:2005)

HRN EN 13171:2002

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

HRN EN 13171/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001/A1:2004)

HRN EN 13171/AC:2007

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

HRN EN 13172:2002

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

HRN EN 13172/A1:2005

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

HRN EN 13499:2004

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

HRN EN 13500:2004

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

HRN EN 1745:2003

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

HRN EN 14509:2004

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

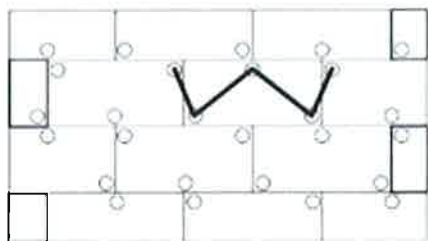
Napomena za ugradnju materijala za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju:

Zidovi:

ETICS sustavi:

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

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



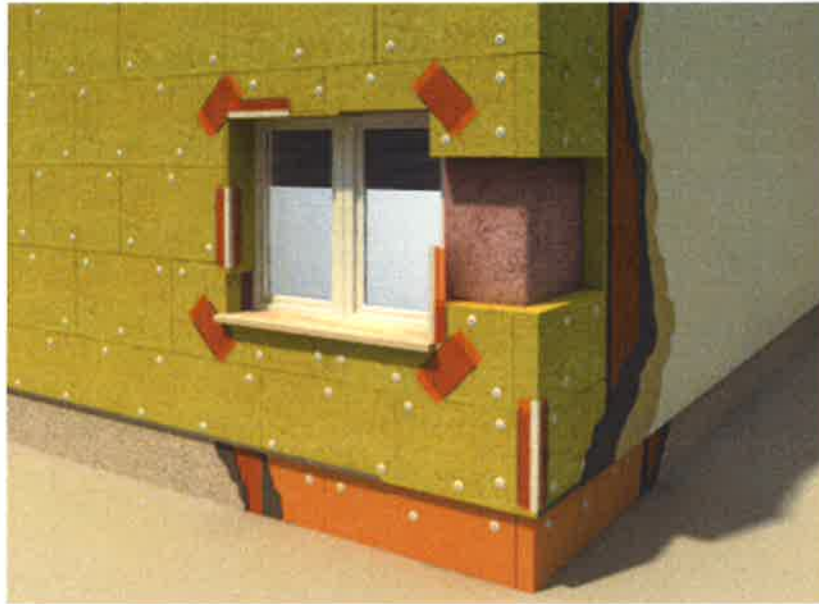
- primjena proizvoda od kamene vune preporuča se radi kvalitetnih svojstava toplinske i zvučne zaštite, protupožarnosti (negorivi proizvod!), kvalitetnije paropropusnosti (manja opasnost od razvoja plijesni i gljivica), dugovječnosti, zanemarivog toplinskog rada, veće otpornosti na udar (udar tuče),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

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

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

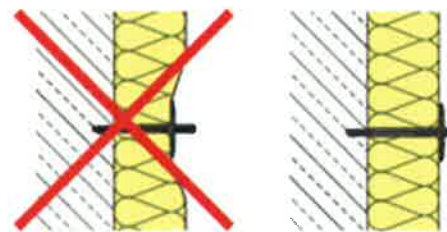
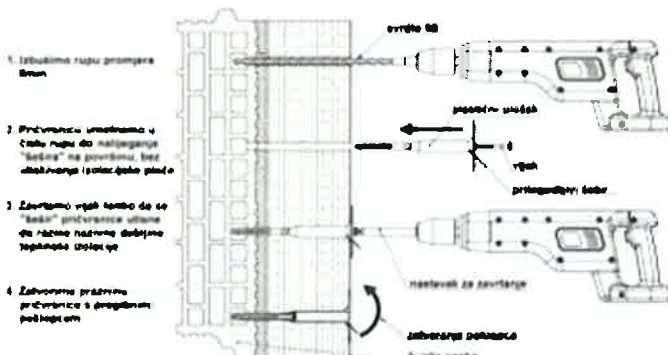
- obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.

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



Ventilirane fasade – toplinska izolacija

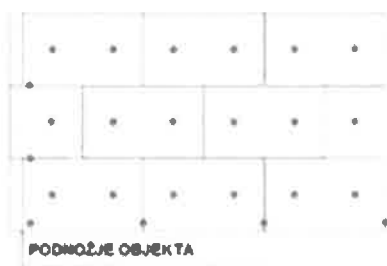
Izolacijske ploče na nosivni zid mehanički se pričvršćuju bez potrebe lijepljenja s namjenskim fasadnim pričvršnicama, kao npr. vijčana pričvršnica Knauf Insulation PSV. Broj i raspored sidrenja vijaka ovisi o visini i obliku objekta, nosivosti podloge, vrste i debljine izolacijskih ploča i sustava potkonstrukcije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



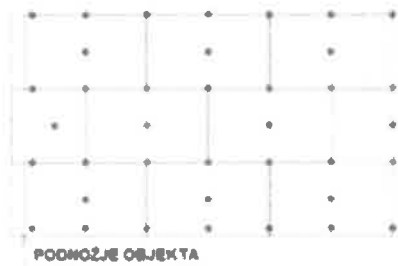
Kod fasadnih izolacijskih ploča kaširanim sa staklenim voalom (NaturBoard VENTI GVB i TP 435 B) u kombinaciji s pričvrstnicom PSV koristi se dodatni polimerni prilagodljivi pritisni naglavak-šešir Knauf Insulation PSV Ø100 promjera 100mm, koji povećava nosivu površinu pričvrstnice te smanjuje mogućnost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

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

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



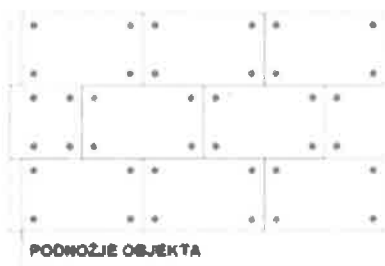
3 pričvrstnice/ploči ili
5 kom/m² fasade



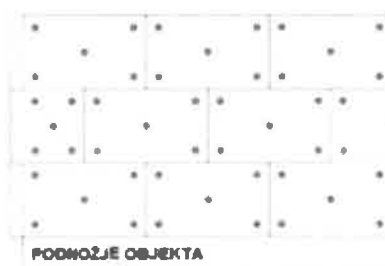
3 pričvrstnice/ploča
ili 5 kom/m² fasade – W shema



4 pričvrstnice/ploča ili
6 kom/m² fasade



5 pričvrstnica/ploča ili
8 kom/m² fasade



Dvoslojno polaganje izolacijskih ploča:

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

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

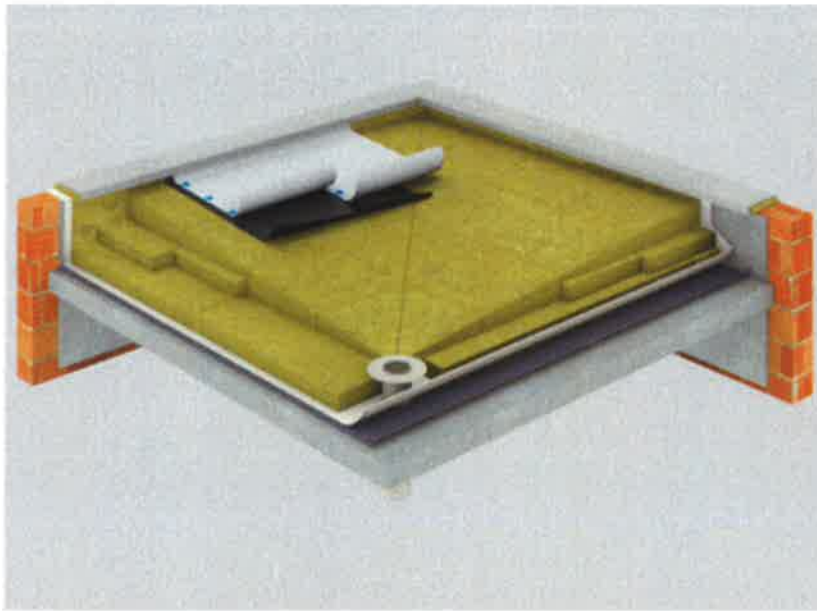
Podovi:

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

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

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

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



Ravni krovovi (neprohodni i prohodni):

- ugrađivati se smije samo suh i neoštećen proizvod.

- proizvod se polaže na pripremljenu suhu podlogu.

- prilikom polaganja proizvoda na otvorenom potrebno je spriječiti moguće oštećenje uslijed djelovanja atmosferilija (kiša, snijeg).

- ukoliko se izvodi kombinacija proizvoda Smart Roof THERMAL i TOP, proizvod THERMAL se postavlja ISKLJUČIVO ispod proizvoda TOP, pri čemu debljina proizvoda TOP ne smije biti manja od 5,00 cm.

- proizvodi Smart Roof THERMAL I TOP namijenjeni su u prvom redu izvedbi klasičnih, ravnih neprohodnih krovova. Isti se mogu primijeniti i prilikom izvedbe prohodnih krovova uz sljedeće napomene: a) obavezna primjena drenažnih slojeva (geotekstila ili sl.) iznad sloja hidroizolacije; b) obavezna primjena armaturnih mreža nosivih u oba smjera u vlažnoj zoni armirano-betonske ploče (ili estriha), kao nosivih slojeva završne obloge; c) ne preporuča se postava predgotovljenih ploča preko podmetača (podložnih pločica) koji su oslonjeni direktno na hidroizolacijsku foliju. U tom slučaju, preporuča se postava podmetača površine ca. 50% površine završnih ploča, ili oslanjanje podmetača na armirano-betonsku ploču ili estrih preko toplinske izolacije.

- prilikom ugradnje proizvoda, potrebno je pridržavati se redoslijeda ugradnje pojedinih slojeva konstrukcije danih u projektnoj dokumentaciji, odnosno projektu u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu energije, te prospektnoj dokumentaciji i preporukama od strane proizvođača.

- tijekom dostave proizvoda (uvijek na paletama), isti se NIKAKO ne smiju položiti direktno na ploče toplinske izolacije (i hidroizolaciju), već ISKLJUČIVO na prethodno položenu podlogu (daske, ploče od iverice i sl.) preko sloja izolacije.

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

- kod izolacije ravnih ili kosih krovova koji se izoliraju s Knauf Insulation® Smart Roof TOP, THERMAL ili HARD, odnosno Knauf Insulation DDP-G proizvodom, potrebno je poduzeti mjere za sprječavanje oštećenja izolacijskog materijala (izrada privremenih transportnih puteva).

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

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

- EPDM (EtilenPropilenDienMonomer),
- VAE (VinilAcetatEtilen),
- CSM (CustomerSatisfactionMembrane-Poliamid),
- PIB (PolilizoButilen),
- PVC (PoliVinilClorid),
- ECB (EtilenCopolimerBitumen),
- TPO (ThermoplasticPoliolefin),
- BITUMEN.

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

Parna brana (HOMESEAL LDS 200 AluPlus)

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

Kosi krovovi

Kod kosih krovova (iznad grijanih prostora) osobitu pozornost posvetiti pravilnoj ugradnji parnih brana ili parnih kočnica. Obavezna primjena specijalnih traka za lijepljenje spojeva parnih brana, kočnica i paropropusnih- vodonepropusnih folija - HOMESEAL LDS 100 AluPlus. Obavezna primjena brtvenih traka na spojevima kosih krovova i bočnih zidova.

Ključevi za obilježavanje

Kod svih toplinsko izolacijskih materijala obavezno navesti ključ za obilježavanje proizvoda, ovisno o aplikaciji:

Ti	Tolerancija za debljinu T2 :+15 mm - 5 mm T5: +3 mm - 1 mm T6: +3 mm - 1 mm T7: +2 mm - 0 mm
DS(TH)	Proizvođač označava one svoje proizvode s ovom kraticom koji su dimenzionalno stabilni kod 70 °C i 90 % relativne vlažnosti zraka
CS(10)i	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu tlačne čvrstoće - kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 10%. Ako proizvođač izjavi klasu CS(10)70 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 70 kPa.
TRi	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu delaminacije - kolika sila, okomito na površinu proizvoda, je potrebna da izazove kidanje strukture proizvoda. Ako proizvođač izjavi klasu TR10 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 10 kPa

PL(5)i	Oznaka za kvalitetu u pogledu točkastog opterećenja – kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 5 mm. Ako proizvođač izjavi klasu PL(5)500 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 500 N.
WS	Oznaka za kvalitetu u pogledu kratkotrajne vodoupojnosti - proizvod izložen vodi u trajanju 24 sata ne smije upiti više od 1 kg/m^2 . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WS
WL(P)	Oznaka za kvalitetu u pogledu dugotrajne vodoupojnosti – proizvod izložen vodi u trajanju 28 dana ne smije upiti više od 3 kg/m^2 . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WL(P)
SDi	Oznaka za kvalitetu u pogledu dinamičke krutosti – svojstvo proizvoda za izolaciju podova od udarnog zvuka. Ako proizvođač izjavi klasu SD20 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude maksimalno 20 MN/m^3 (poželjno je čim manja)
CPi	Oznaka kvalitete u pogledu kompresibilnosti (stišljivosti) - kod proizvoda za izolaciju podova. CP5 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini do 5 mm (uzorku se izmjeri debljina pod opterećenjem $0,25 \text{ kPa}$ (d_L), zatim se uzorak optereti silom od 2 kPa u trajanju 2 minute, nakon toga se narine dodatna sila od 48 kPa (dakle ukupno 50 kPa) u trajanju 2 minute, zatim se opterećenje smanji na 2 kPa i nakon 2 minute se mjeri debljina d_B . Zahtjev za CP5: $d_L - d_B \leq 5 \text{ mm}$ CP3 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 3 mm CP2 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 2 mm
AWi	Oznaka kvalitete u pogledu akustičkih svojstava (α_w vrednovani koeficijent apsorpcije zvuka). Ako proizvođač izjavi klasu AW0,90 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem na tom nivou.
AFi	Oznaka kvalitete u pogledu otpora strujanju. Ako proizvođač izjavi klasu AF5 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem na tom nivou.

Primjeri :

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju kosih krovova **T5-DS(TH)-WS-AF5**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ventiliranih fasada: **T5-DS(TH)-CS(10)5-TR1-WL(P)-AF15**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju unutar ETICS sustava **T5-DS(TH)-CS(10)50-TR10-WL(P)-AF60**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ravnih, neprohodnih krovova **T5-DS(TH)-CS(10)70-TR10-PL(5)500-WL(P)-AF60**
- itd.

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 70/2018, 73/2018, 86/18) održavanje zgrade u odnosu na racionalnu upotrebu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom, te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

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

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

Pri tome osobitu pozornost obratiti na sljedeće građevne dijelove:

- krovovi - obavezna provjera osnovnog i ukoliko je moguće sekundarnog pokrova. Tu provjeru izvršiti obavezno prije zime, ali i tijekom čitave godine kako bi se spriječilo prodor oborinskih voda u konstrukciju krovišta i toplinsku izolaciju.

- zidovi - obavezna provjera završnih slojeva i saniranje eventualno nastalih pukotina kako bi se spriječio prodor vlage kroz njih, smrzavanje i razaranje strukture te konačan prodor vode unutar toplinske izolacije i konstrukcije zida.

Obavezna je također provjera stanja parnih brana i saniranje eventualno nastalih oštećenja.

Važna napomena: ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko-izolacijski materijal, ugrađeni materijal **NE SMIJE BITI LOŠIJE KVALITETE OD PROJEKTOM PREDVIĐENOG niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, razred reakcije na požar, ...). Za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenima sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.**

5. Primijenjeni propisi i norme

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

NORME ZA PRORAČUN

HRN EN 410:2011

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

HRN EN 673:2011

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U vrijednost) -- Proračunska metoda (EN 673:2011)

HRN EN ISO 6946:2008

Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade -- Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline -- Metoda proračuna (ISO 6946:2007; EN ISO 6946:2007)

HRN EN ISO 9836:2011

Standardi za svojstva zgrada -- Definiranje i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011)

HRN EN ISO 10077-1:2008

Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006; EN ISO 10077-1:2006)

HRN EN ISO 10077-1:2008/Ispr.1:2010

Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006/Cor 1:2009; EN ISO 10077-1:2006/AC:2009)

HRN EN ISO 10211:2008

Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Toplinski tokovi i površinske temperature -- Detaljni proračuni (ISO 10211:2007; EN ISO 10211:2007)

HRN EN ISO 10456:2008

Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablične projektne vrijednosti i postupci određivanja nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti (ISO 10456:2007; EN ISO 10456:2007)

HRN EN 12464-1:2012

Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)

HRN EN 12524:2002

Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablice projektnih vrijednosti (EN 12524:2000)

HRN EN 12831:2004

Sustavi grijanja u građevinama -- Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)

HRN EN ISO 13370:2008

Toplinske značajke zgrada -- Prijenos topline preko tla -- Metode proračuna (ISO 13370:2007; EN ISO 13370:2007)

HRN EN 13779:2008

Ventilacija u nestambenim zgradama -- Zahtjevi za sustave ventilacije i klimatizacije (EN 13779:2007)

HRN EN ISO 13788:2002

Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija -- Metode proračuna (ISO 13788:2001; EN ISO 13788:2001)

HRN EN ISO 13789:2008

Toplinske značajke zgrada -- Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom -- Metoda proračuna (ISO 13789:2007; EN ISO 13789:2007)

HRN EN ISO 13790:2008

Energetska svojstva zgrada -- Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora (EN ISO 13790:2008)

HRN EN ISO 14683:2008

Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koeficijent prolaska topline -- Pojednostavljena metoda i utvrđene vrijednosti (ISO 14683:2007; EN ISO 14683:2007)

HRN EN 15193:2008

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

HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011

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

HRN EN 15232:2012

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

HRN EN 15251:2008

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

HRN EN 674:2012

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

HRN EN 1026:2001

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

HRN EN 12207:2001

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

HRN EN ISO 12412-2:2004

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

HRN EN ISO 12567-1:2011

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

HRN EN 13829:2002

Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova (ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama
("Narodne novine" broj 128/15, 70/18, 73/18, 86/18)

Prostorni plan uređenje općine Podturen ("Službeni glasnik Međimurske županije" broj 12/05 i 6/15)

Zakon o gradnji
("Narodne novine" broj 153/13, 20/17)

Zakon o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 76/13, 30/14, 130/17)

Zakon o energetske učinkovitosti
 („Narodne novine" broj 127/14)

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

Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju
("Narodne novine" broj 88/17)

Pravilnik o sustavnom gospodarenju energijom u javnom sektoru
("Narodne novine" broj 18/15, 06/16)

Pravilnik o kontroli energetskog certifikata zgrade i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
("Narodne novine" broj 73/15)

Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
("Narodne novine" broj 73/15, 133/15)

Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara
("Narodne novine" broj 29/13; 87/15)

Meteorološki podaci – primjenjuju se od 1. siječnja 2016

Metodologija provođenja energetskog pregleda građevina (kolovoz 2017)

Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrada (objavljen 15. svibnja 2017. - u obveznoj primjeni od 30. rujna 2017.)

- Faktori primarne energije i emisija CO₂ (u primjeni od 30. rujna 2017.)
- Algoritam za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790
- Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama (Sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode)
- Algoritam za određivanje energetskih zahtjeva i učinkovitost termotehničkih sustava u zgradama (Sustavi kogeneracije, sustavi daljinskog grijanja, fotonaponski sustavi)
- Algoritam za određivanje energetske učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama (Energetski zahtjevi za rasvjetu)
- Algoritam za proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade

Prelog, rujan 2018.

Projektantica:

Astrid Hajzler Fišter, dipl. ing. arh.
br. upisa u razred ovlaštenih arhitekata:3023
klasa:UP/I-350-07/04-01/3023, Ur. br. 314-01-04-1



ASTRID HAJZLER FIŠTER
dipl. ing. arh.
OVLASTENA ARHITEKTICA
A 3023

INVESTITOR: DRUŠTVO OSOBA S TJELESNIM INVALIDITETOM MEĐIMURSKE ŽUPANIJE
 TVRTKA: OPĆE GRAĐEVINSKO PODUZEĆE d.o.o.
 GRAĐEVINA: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – "CENTAR DOSTI" U PODTURNU
 GLAVNA PROJEKTANTICA: A. HAJZLER FIŠTER, dipl. ing.arh.

Datum: 9/2018 br.teh.dn.: 156/18
 MJESTO GRADNJE: PODTUREN

PROJEKTANTICA : A. HAJZLER FIŠTER, dipl. ing.arh.

TVRTKA: OPĆE GRAĐEVINSKO PODUZEĆE d.o.o. ,
 GLAVNA 29, PRELOG
 INVESTITOR: DRUŠTVO OSOBA S TJELESNIM INVALIDITETOM MEĐIMURSKE
 ŽUPANIJE, OIB: 50799377134
 DR. A. STARČEVIĆA 1, ČAKOVEC
 GRAĐEVINA: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - „CENTAR DOSTI“ U
 PODTURNU
 MJESTO GRADNJE: PODTUREN, GLAVNA ULICA 2
 K.Č. BR.: 1067, K.O. PODTUREN
 ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: OGP 156/18
 BROJ I DATUM IZRADE: 156/18, od 9. 2018.
 NAZIV POGLAVLJA : GLAVNI PROJEKT

ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

NAMJENA ZGRADE I KONSTRUKTIVNO RJEŠENJE

Predmet ove dokumentacije je glavni projekt za izgradnju građevine javne i društvene namjene – „Centar Dosti“ u Podturnu, Glavna ulica 2, na lokaciji k.č.br. 1067, k.o. Podturen.

Hidroizolacija podruma izvodi se kao homogena hidroizolacijska membrana protiv podzemnih voda bazirana na fleksibilnom poliolefinu (TPO). Na podu podruma izvodi se toplinska i zvučna izolacija. Toplinska izolacija vanjskih zidova izvodi se kao ETICS sustav s EPS - F pločama debljine 12 cm. Toplinska izolacija krova izvodi se slojem XPS-a debljine 14 cm koja se polaže na ploču kata, osim na dijelu potkrovlja koji se koristi kao prostor stubišta gdje se izolacija smješta u konstrukciju krovništva, između rogova debljine 20 cm.

Zidovi su pripremljeni gletanjem i bojani disperzivnim bojama. Podovi se izvode keramičkim pločicama, pvc, laminat djelomično kamen kao završnom obradom, ovisno o namjeni prostorija. Međuetažne ploče izvode se kao armirano-betonske ukupne konstruktivne debljine 25 cm. Zidovi u sanitarnim prostorijama oblažu se keramičkim pločicama u ukupnoj visini.

Vanjska vrata i prozori izvode se PVC profilima s trostrukim IZO staklom. Kao zaštita od sunca ugrađuju se rolete.

Unutarnja vrata soba i kupaonica izvode se kao drvena dok se ostala (tehnički prostori i svi prostori s većom frekvencijom korištenja) izvode s PVC profilima kao zaokretna vrta ili klizne stijene. Osigurano je prirodno i umjetno osvjetljenje prostora te prirodna i umjetna ventilacija prostora.

PROPISI I NORME

Projekt akustičke zaštite za ovu zgradu izrađen je u skladu sa:

- Zakon o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao zakon (NN br. 53/91);
- Zakon o gradnji (NN 153/133, 20/17)
- Prostorni plan uređenje općine Podturen ("Službeni glasnik Međimurske županije" broj 12/05 i 6/15)
- Posebni uvjeti građenja
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
 - Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN RH br. 29/13)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o normizaciji (NN br. 80/13)
- Zakon o mjernim jedinicama (NN 58/93)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
 - Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08)
 - Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
 - Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
 - Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14)
 - Pravilnik o općim mjerama i normativima zaštite na radu od buke u radnim prostorijama (Sl. list 29/71)
 - Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u graditeljstvu (Sl. list 21/90)
 - Pravilnik o hrvatskim normama za akustičku tehniku u građevinarstvu (Sl. list br. 67/89);
- HRN U.J6.041 ;
- HRN U.J6.043 ;
- HRN U.J6.045 ;
- HRN U.J6.047 ;
- HRN U.J6.049 ;
- HRN U.J6.051 ;
- HRN U.J6.151 ;
- HRN U.J6.153 ;
- HRN U.J6.201 ;
- HRN U.J6.253 ;
- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau (1989), Beiblatt 1 i Beiblatt 2 (11/89)
 - Fasold, Sontag: Bauphysikalische entwurfslehre 4. – Bauakustik
 - Gösele: Zvučna zaštita
 - H.W. Bobran: Handbuch der Baupraktiker
 - VDI 2571
 - Peter Lord and Duncan Templeton: Detailing for Acoustics, 1996.

Računska analiza i ocjena akustičkih karakteristika građevinskih elemenata i konstrukcija predmetnog objekta izvršena je prema zahtjevima iz

- HRN U.J6.201 (1989) akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada,
- HRN U.J6.151 (1982) akustika u građevinarstvu. Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije,
- HRN U.J5.153 (1989) akustika u građevinarstvu. Metode izražavanja zvučne izolacije jednim brojem,
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN br. 145/04),
- Beiblatt 1 zu DIN 4109 (1989) zvučna zaštita u visokogradnji.

Projektirana zvučna zaštita u skladu je s navedenim važećim propisima.

Projektirana zvučna zaštita u skladu je s navedenim važećim propisima.

Predmetna građevina nalazi se prema tablici 1 Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave u zoni buke 2. "Zona namijenjena samo stanovanju i boravku" za koju najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije L_{RAeq} iznose:

$$L_{RAeq} = 55 \text{ dB(A) za dan, i}$$

$$L_{RAeq} = 40 \text{ dB(A) za noć.}$$

Predmetna građevina koristiti će se tijekom dana i noći, tako da je mjerodavna dopuštena razina buke tijekom noći.

Prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave, te Prilogu Pravilnika o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu, najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke L_{RAeq} iznose:

-sobe za odmor

$$L_{RAeq} = 35 \text{ dB(A)}$$

-uredske prostorije

$$L_{RAeq} = 45 \text{ dB(A)}$$

-pomoćne, prateće prostorije

$$L_{RAeq} = 50 \text{ dB(A)}$$

Potrebne najmanje vrijednosti zvučne izolacije R_w i najviše dopuštene vrijednosti udarnog zvuka L_w , za pojedine pregradne građevinske elemente, prema HRN U.J6.201 iznose:

-pregradni zidovi bez vrata između prostorija za

dnevni boravak

$$R_w = 46 \text{ dB}$$

-pregradni zidovi bez vrata između spavaonica

$$R_w = 46 \text{ dB}$$

-pregradni zidovi bez vrata između prostorija za

dnevni boravak ili spavaonica i prostorija

za druge namjene

$$R_w = 52 \text{ dB}$$

-pregradni zidovi između uredskih prostorija

$$R_w = 42 \text{ dB}$$

-pod na tlu

$$L_w = 68 \text{ dB}$$

-vrata prostorija za dnevni boravak i spavaonica

$$R_w = 35 \text{ dB.}$$

ZAHTJEVI IZVEDBE U AKUSTIČKOM POGLEDU

Kod izvedbe plivajućeg poda treba paziti da se ugradi elastificirani ekspanzirani polistiren (a ne obični). Materijali koji se ugrađuju moraju posjedovati odgovarajući dokaz kvalitete tj trebaju biti sukladni sa zahtjevima iz specifikacijskih normi za dotični proizvod te sa zahtjevima iz ovog projekta. Plivajući estrih treba odvojiti trakama elastificiranog polistirena debljine 1 cm od svih okolnih zidova kako ne bi nastali kruti zvučni mostovi. Podloga na koju se polaže elastificirani polistiren treba biti ravna i očišćena, bez izbočina i ostataka šljunka ili drugih materijala.

INVESTITOR: DRUŠTVO OSOBA S TJELESNIM INVALIDITETOM MEĐIMURSKE ŽUPANIJE
 TVRTKA: OPĆE GRAĐEVINSKO PODUZEĆE d.o.o.
 GRAĐEVINA: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – "CENTAR DOSTI" U PODTURNU
 GLAVNA PROJEKTANTICA: A. HAJZLER FIŠTER, dipl. ing.arh.

Datum: 9/2018 br.teh.dn.: 156/18
 MJESTO GRADNJE: PODTUREN

PROJEKTANTICA : A. HAJZLER FIŠTER, dipl. ing.arh.

Kod zidanja zidova treba paziti da se sve sljubnice potpuno ispune mortom. Obloge zidova i stropova pločama mineralne vune i gipskartonskim pločama treba izvesti u skladu s uputama proizvođača tih materijala.

Ispitivanja zvučne izolacije ostakljenih elemenata potrebno je provesti prije njihove montaže.

Svi prodori instalacija kroz pregradne građevne elemente trebaju se u potpunosti zabrtviti mineralnom vunom i trajno elastoplastičnim kitom ili na drugi zadovoljavajući način. Dijelovi instalacija i opreme koji u svom radu stvaraju vibracije moraju se osloniti preko elastičnih podmetača kako bi se spriječilo širenje vibracija na konstrukcije zgrade.

VANJSKI ZID OD POROBETONA

Materijal sloja (iznutra prema van)

- vapneno-cementna žbuka	2,00 cm
- porobeton	30,00 cm
- polimer-cementno ljepilo	0,50 cm
- Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	15,00 cm
- polimer-cementna žbuka, armirana mrežicom od staklenih vlakana	0,30 cm
- završna obrada - silikatna žbuka	0,20 cm

Proračun i ocjena zvučne izolacije

Proračun će se izvršiti prema citiranom DIN-u.

Površinska masa građevinske konstrukcije promatrane kao akustički jednostruke je

$$M = 0.29 \times 350 + 30 = 132 \text{ kg/m}^2$$

Približna vrijednost ponderirane zvučne izolacije samog zida od porobetona iznosi

$$R_w = 51 \text{ dB.}$$

Ostali slojevi zida ne utječu značajnije na vrijednost zvučne izolacije.

Prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN br. 145/2004) dopuštena ocjenska ekvivalentna razina (vanjske) buke u prostoru soba za odmor iznosi 35 dB(A) (najstroži zahtjev). Navedeni uvjet zadovoljava razina vanjske buke do:

$$L = 51 + 35 - 5 = 81 \text{ dB(A).}$$

S obzirom na lokaciju predmetne građevine, vanjska komunalna buka biti će mnogo manja od gore izračunate najveće još dopuštene vrijednosti. Slijedi stoga da projektirana građevinska

PREGRADNI ZID OD OPEKE, debljine 25 cm

Materijal sloja

- vapneno-cementna žbuka	2,00 cm
- šuplji blokovi od gline	25,00 cm
- vapneno-cementna žbuka	2,00 cm

Proračun i ocjena zvučne izolacije

Proračun će se izvršiti prema citiranom DIN-u.

Površinska masa građevinske konstrukcije promatrane kao akustički jednostruke je

$$M = 0.24 \times 1100 + 2 \times 30 = 324 \text{ kg/m}^2$$

Približna vrijednost ponderirane zvučne izolacije zida od opeke iznosi

$$R_w = 48 \text{ dB} > R_{w,\min} = 46 \text{ dB.}$$

Površinska masa bočnih konstrukcija veća je od 300 kg/m².

Slijedi da projektirana građevinska konstrukcija ZADOVOLJAVA u pogledu zvučne izolacije od zračnog zvuka za projektom predviđenu namjenu susjednih prostorija.

PREGRADNI ZID OD OPEKE, debljine 12 cm

Materijal sloja

- vapneno-cementna žbuka	2,00 cm
- šuplji blokovi od gline	12,00 cm
- vapneno-cementna žbuka	2,00 cm

Proračun i ocjena zvučne izolacije

Proračun će se izvršiti prema citiranom DIN-u.

Površinska masa građevinske konstrukcije promatrane kao akustički jednostruke je

$$M = 0.12 \times 1100 + 2 \times 30 = 192 \text{ kg/m}^2$$

Približna vrijednost ponderirane zvučne izolacije zida od opeke iznosi

$$R_w = 44 \text{ dB} \geq R_{w,\min} = 42 \text{ dB ili } 44 \text{ dB.}$$

Površinska masa bočnih konstrukcija veća je od 300 kg/m^2 .

Slijedi da projektirana građevinska konstrukcija ZADOVOLJAVA u pogledu zvučne izolacije od zračnog zvuka za projektom predviđenu namjenu susjednih prostorija.

PREGRADNI ZID OD GIPSKARTONSKIH PLOČA, debljine 12 cm

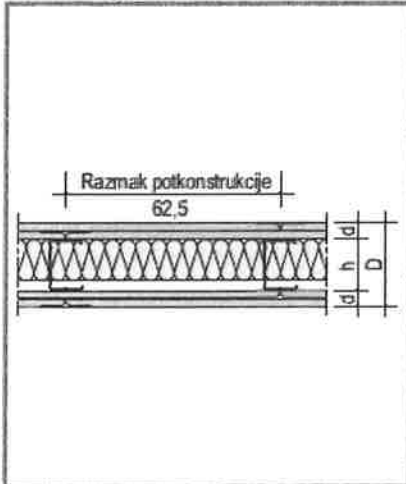
4.1. Sastav građevnog dijela

Gipskartonska ploča	2 x 1,25 cm
Mineralna vuna	6,00 cm
Gipskartonska ploča	2 x 1,25 cm

Prema DIN 4109 (tablica 23, red 6), laboratorijska vrijednost $R_{w,R} = 52 \text{ dB}$.

Prema dokumentaciji proizvođača (Knauf d.o.o. Hrvatska), vrijednost zvučne izolacijske moći projektiranog sustava (oznaka „W112“) iznosi također $R_{w,R} = 52$ dB.

Sistem	Tehnički podaci			Težina cca. kg/m ² 1)	Zaštita od buke $R_{w,R}$ dB 2)	Izolacija nazivna debljina mm 3)	Toplin. zaštita vrijednost U W/(m ² K)
	Širina zida D mm	Mjere Profil (zidna šupljina) h mm	Obloga debljina vrsta d mm				
Navodi ispitivanja vidi str. 3	100	50			50	40	0,61
	125	75	KNAUF ploče GKB 2x12,5 GKF	45	1 51 52	40 60	0,60 0,47
	150	100			51 52 53	40 60 80	0,60 0,46 0,38
	100	50			53	40	0,61
	125	75	KNAUF ploče Piano 2x12,5 Piano F	46,5	2 54 55	40 60	0,60 0,47
	150	100	ploče za zvučnu zaštitu GKB/GKF		54 55 56	40 60 80	0,60 0,47 0,38



Prema gore navedenom izvještaju o ispitivanju danom od strane ovlaštenog laboratorija, LABORATORIJSKA vrijednost izmjerene zvučne izolacijske moći iznosi 52 dB. Istu je potrebno umanjiti za 3-5 dB. Uzmemo li veću vrijednost umanjenja od 5 dB, još uvijek dobivamo zadovoljavajuću vrijednost.

$$R'w = 45 \text{ dB} > R_{w,\min} = 42 \text{ dB}$$

Iz gore navedenog možemo zaključiti da projektirani zid **ZADOVOLJAVA** u pogledu zvučne izolacije od zračnog zvuka

U pregradnim zidovima ne dozvoljava se izvedba utora („šliceva“) za vođenje cijevi vode ili kanalizacije. U slučaju potrebe vođenja instalacija vode ili kanalizacije ovim zidovima, ispred zida je potrebno izvesti predzid u kojem će se izvesti utori za vođenje

POD NA TLU

Materijal sloja (odozgo prema dolje)

Keramičke pločice 1,0 cm
 Cementni estrih 6,0 cm
 EPS - podno grijanje 3,0 cm
 Ekstrudirana polistr. pjena (XPS) 10,0 cm
 Armirani beton 40,0 cm
 Beton 5,0 cm
 Geotekstil 150-200 g/m²
 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO 0,160 cm
 Beton 10,0 cm
 Pijesak i šljunak 40,0 cm

12.2 Proračun i ocjena zvučne izolacije

Dinamički modul elastičnosti elastificiranog polistirena treba biti manji od 0.2 MN/m², koju vrijednost u pravilu ovaj materijal i ima. Dinamička krutost elastičnog sloja elastificiranog polistirena iznosi:

$$s' = 0.6/0.02 = 30 \text{ MN/m}^3$$

Površinska masa plivajućeg estriha je:

$$M = 0.06 \times 2100 = 126 \text{ kg/m}^2 > 70 \text{ kg/m}^2$$

Prema tablici 17 iz Beiblat 1 poboljšanje izolacije zvuka udara radi izvedbe plivajućeg poda iznosi:

$$\Delta L_w = 26 \text{ dB.}$$

Ocjenjuje se da projektirani pod potpuno zadovoljava u pogledu izolacije od zvuka udara.

STROP PREMA KATU

13.1 Materijal sloja

2.01 Armirani beton	25,000
Polietilenska folija 0,15 mm	0,015
Knauf Insulation podna ploča TP	2,000
7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	3,000
3.19 Cementni estrih	6,000
4.03 Keramičke pločice	2,000

13.2 Proračun i ocjena zvučne izolacije

Proračun će se izvršiti prema Beiblatt 1 zu DIN 4109.

Površinska masa nosive međukatne konstrukcije iznosi:

$$M = 0,25 \times 2500 + 30 = 655 \text{ kg/m}^2$$

Površinska masa bočnih konstrukcija veća je od 300 kg/m².

Približna vrijednost zvučne izolacije međukatne konstrukcije s plivajućim podom iznosi

$$R'_w = 58 \text{ dB} > R'_{w,\min} = 52 \text{ dB.}$$

INVESTITOR: DRUŠTVO OSOBA S TJELESNIM INVALIDITETOM MEĐIMURSKO ŽUPANIJE
 TVRTKA: OPĆE GRAĐEVINSKO PODUZEĆE d.o.o.
 GRAĐEVINA: ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – "CENTAR DOSTI" U PODTURNU
 GLAVNA PROJEKTANTICA: A. HAJZLER FIŠTER, dipl. ing.arh.

Datum: 9/2018 br.teh.dn.: 156/18
 MJESTO GRADNJE: PODTUREN

PROJEKTANTICA : A. HAJZLER FIŠTER, dipl. ing.arh.

Slijedi da projektirana građevinska konstrukcija ZADOVOLJAVA u pogledu zvučne izolacije od zračnog zvuka za sve namjene susjednih prostorija.

Prema tablici 16 razina udarnog zvuka same nosive armirano betonske ploče iznosi:

$$L_{n,W,eq} = 71 \text{ dB}$$

Potrebno poboljšanje izolacije od udarnog zvuka iznosi:

$$\Delta L_{W,min} = L_{n,W,eq} + 2 - L_{n,W,max}$$

$$\Delta L_{W,min} = 71 + 2 - (68-5) = 10 \text{ dB}$$

U gornjem izrazu 5 dB oduzeto je stoga što se zahtjev iz naših propisa odnosi na razinu udarnog zvuka u oktavnim pojasevima, a metodologija iz DIN-a se odnosi na tercne pojaseve frekvencija.

Dinamički modul elastičnosti elastificiranog polistirena treba biti manji od 0.6 MN/m^2 , koju vrijednost u pravilu ovaj materijal i ima. Dinamička krutost elastičnog sloja elastificiranog polistirena iznosi:

$$s' = 0.6/0.02 = 30 \text{ MN/m}^3$$

Površinska masa plivajućeg estriha je:

$$m' = 0.06 \times 2100 = 126 \text{ kg/m}^2 > 70 \text{ kg/m}^2$$

Prema tablici 17, red 2 iz Beiblatt 1, poboljšanje izolacije zvuka udara radi izvedbe plivajućeg poda iznosi:

$$\Delta L_W = 26 \text{ dB} > \Delta L_{W,min} = 10 \text{ dB.}$$

Vlastita frekvencija plivajućeg estriha iznosi:

$$f_0 = 160 \sqrt{s' / m'}$$

$$f_0 = 160 \sqrt{30 / 105} = 85,5 \text{ Hz} < 100 \text{ Hz}$$

Ocjenjuje se da projektirana međukatna konstrukcija potpuno zadovoljava u pogledu izolacije od zvuka udara.

OSTAKLJENI FASADNI ELEMENTI

Ostakljenje fasada je izolacijsko IZO staklo, trostruko, dva staklo Low E. Okviri su od PVC profila.

Za očekivanu razinu vanjske buke pred najizloženijom fasadom buduće zgrade od najviše

$$L_{RAeq} = 60 \text{ dB(A)}$$

te najvišu dopuštenu ocjensku ekvivalentnu razinu buke od

$$L_{RAeq} = 35 \text{ dB(A)} \text{ u sobama za odmor (najstroži zahtjev),}$$

potrebna vrijednost zvučne izolacije ostakljenih dijelova fasade iznosi

$$R_W = 60 - 35 + 5 = 30 \text{ dB.}$$

Ovim se projektom zahtjeva vrijednost zvučne izolacije ostakljenih elemenata od najmanje

$$R_W = 33 \text{ dB.}$$

Prije ugradnje ostakljenih elemenata i vrata u zgradu treba laboratorijskim mjerenjima dokazati da njihova vrijednost zvučne izolacije zadovoljava navedene zahtjeve.

BUKA INSTALACIJA

Sve instalacije koje u svom radu proizvode vibracije montirati će se na nosivu konstrukciju preko odgovarajućih vibroizolatora kako bi se spriječilo širenje vibracija na konstrukciju zgrade. Otvori za dovod i odvod zraka snabdjeti će se odgovarajućim prigušivačima zvuka tako da razina buke instalacija ispred ovih otvora ne bude veća od 50 dB(A). S obzirom na instaliranu opremu očekivana razina buke u prostoru kotlovnice iznosi do 70 dB(A). Očekivana razina buke ispred prozora i vanjskih vrata ovog prostora iznosi:

$$L = 70 - 33 - 1 = 36 \text{ dB(A)} < L_{\text{dop}} = 55 - 5 = 50 \text{ dB(A)}.$$

Zaključuje se da nema opasnosti od ometanja bukom iz kotlovnice okoliša predmetne zgrade.

U svakom slučaju, nakon puštanja u rad uređaja u kotlovnici te drugih tehničkih sustava zgrade, a prije početka korištenja zgrade, potrebno je provesti mjerenja buke instalacija za normalni i maksimalni režim rada i u slučaju potrebe poduzeti odgovarajuće dodatne mjere za njeno smanjenje.

Projektantica:

A. Hajzler Fišter, dipl.ing.arh.



ASTRID HAJZLER FIŠTER
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 3023