

društvo s ograničenom odgovornošću

za graditeljstvo i usluge

OIB: 89476647133

Gornji Prnjarovec 41A, Križ

MOB: 098/472-690

e-mail: info@alproing.hr

Investitor: OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ
OIB: 94115544733

Građevina: VATROGASNO SPREMIŠTE

Zahvat: IZGRADNJA GRAĐEVINE

Lokacija: k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC

ZOP: 02/25

T.D.: 02/25 ET

MAPA: 3

Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI PROJEKT – GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKT UŠTEDE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE (za izmjenu i dopunu građevinske dozvole)
--	---

Glavni projektant: Alen Leljak, mag.ing.aedif., G 5916

**Projektant projekta
uštede energije i toplinske zaštite:** Alen Leljak, mag.ing.aedif., G 5916

Direktor: Alen Leljak

Mjesto i datum: Križ, siječanj 2025.

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

Sadržaj:

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

OPĆI DIO:

- RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA
- IZJAVA PROJEKTANTA GRAĐEVINSKOG PROJEKTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA

TEHNIČKI DIO

1. Tehnički opis

- 1.1. Podaci o lokaciji objekta
- 1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone
- 1.3. Zona 1 – NSZ8
 - 1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade
 - 1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada
 - 1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade
 - 1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)
 - 1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade

2.A. NSZ 8 - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

- 2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade
- 2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)
- 2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)
- 2.A.4. Ukupni transmisivni gubici
 - 2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade
 - 2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore
 - 2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)
 - 2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo
 - 2.A.4.3.2. Podovi na tlu
 - 2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore
 - 2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade
- 2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)
 - 2.A.5.1. Toplinski gubici
 - 2.A.5.2. Toplinski dobici
 - 2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje
 - 2.A.5.4. Rezultati proračuna
 - 2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata
 - 2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂
 - 2.A.5.7. Godišnja primarna energija
- 2.A.6. Termotehnički sustavi
 - 2.A.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone
 - 2.A.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone
 - 2.A.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetskih tokova termotehničkih sustava zone
 - 2.A.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone
 - 2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV
 - 2.A.6.6. Sustavi hlađenja
 - 2.A.6.7. Sustavi rasvjete
 - 2.A.6.8. Fotonaponski sustavi

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

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

5. Primijenjeni propisi i norme

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

ZOP: 02/25

MAPA 1	GLAVNI PROJEKT -Arhitektonski projekt „AL PRO ING“ d.o.o. T.D. 02/25 A
	Projektant: Ivana Erak, dipl.ing.arh., A 3516
MAPA 2	GLAVNI PROJEKT - Građevinski projekt „AL PRO ING“ d.o.o. T.D. 02/25 K
	- Projekt konstrukcije Projektant: Alen Leljak, mag.ing.aedif., G 5916
MAPA 3	GLAVNI PROJEKT -Građevinski projekt „AL PRO ING“ d.o.o. T.D. 02/25 ET
	- Projekt uštede energije i toplinske zaštite Projektant: Alen Leljak, mag.ing.aedif., G 5916
MAPA 4	GLAVNI PROJEKT -Građevinski projekt „AL PRO ING“ d.o.o. T.D. 02/25 ViO
	- Projekt vodovoda i odvodnje Projektant: Alen Leljak, mag.ing.aedif., G 5916
MAPA 5	GLAVNI PROJEKT -Elektrotehnički projekt Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike Ivana Medač; T.D. P252502
	- Elektrotehnički projekt Projektant: Ivana Medač dipl.ing.el., E 2089
MAPA 6	GLAVNI PROJEKT -Strojarski projekt „BM ING j.d.o.o.“; T.D. 24/25
	- Strojarski projekt Projektant: Matija Belavić, mag.ing.mech., S 2370

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

OPĆI DIO

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

Investitor: OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ
OIB: 94115544733

Građevina: VATROGASNO SPREMIŠTE

Zahvat: IZGRADNJA GRAĐEVINE

Lokacija: k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC

Z.O.P.: 02/25

T.D.: 02/25 ET

Mapa: 3

Mjesto i datum: Križ, siječanj 2025.

RJEŠENJE br. 02/25

kojim se ovlaštenu inženjer Alen Leljak, mag.ing.aedif., G 5916 imenuje za projektanta tijekom izrade glavnog projekta-građevinskog projekta – projekta uštede energije i toplinske zaštite.

Projektant je odgovoran za cjelovitost i međusobnu usklađenost projekta.

Obrazloženje:

Imenovana osoba je ovlaštena za projektiranje Rješenjem Hrvatske komore inženjera građevinarstva KLASA: UP/I-360-01/17-01/278, URBROJ: 251-500-03-17-6 od 25. travnja 2023. godine.

Ovo rješenje vrijedi do svršetka projektiranja ili opoziva.

Direktor:
Alen Leljak

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

Investitor: OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ
OIB: 94115544733

Građevina: VATROGASNO SPREMIŠTE

Zahvat: IZGRADNJA GRAĐEVINE

Lokacija: k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC

Z.O.P.: 02/25

T.D.: 02/25 ET

Mapa: 3

Mjesto i datum: Križ, siječanj 2025.

Temeljem čl. 68 i čl. 70 Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) i čl. 16 Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina" (N.N. br. 118/19, 65/20)

Projektant Alen Leljak, mag.ing.aedif., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, KLASA: UP/I-360-01/17-01/278, URBROJ: 251-500-03-17-6 od 25. travnja 2023. godine., pod rednim brojem G 5916, daje

I Z J A V U
PROJEKTANTA GRAĐEVINSKOG PROJEKTA
O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA

Glavni projekt – građevinski projekt – projekt uštede energije i toplinske zaštite; za VATROGASNO SPREMIŠTE, koja se gradi na k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC ispunjava propisane uvjete, odnosno uvjete za građenje građevina propisane prostornim planom te ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu i druge propisane zahtjeve i uvjete i da je usklađen je s Prostornim planom uređenja Općine Križ („Glasnik Zagrebačke županije“ broj: 4/04, 19/06, 35/07, 32/12, 15/13, 26/16, 35/16-pročišćeni tekst, 23/19 i 36/19-pročišćeni tekst, 29/20, 35/20 - pročišćeni tekst, 12/21 i 19/21 - pročišćeni tekst), te zakonima i propisima koji su navedeni u ovom projektu.

Projektant:
Alen Leljak, mag.ing.aedif., G 5916

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

TEHNIČKI DIO

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

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

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija:

Referentna postaja: Zagreb Maksimir

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Temperature zraka (° C)													
m	-1,2	2,3	7,4	12,7	16,8	20,8	22,1	23,4	18,4	12,6	8,9	2	12,2
min	-12,8	-11,9	-8	0,6	6,5	10,5	13,4	10,8	7,3	0,2	-5,7	-12,4	-12,8
max	13,4	14,9	17,2	21,3	26,5	29,6	29,3	29,6	25	21	19,3	14,5	29,6

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Tlak vodene pare (Pa)													
m	520	580	690	880	1220	1540	1670	1680	1430	1070	780	580	1050

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Relativna vlažnost zraka (%)													
m	81	74	68	67	66	67	67	69	76	80	83	85	74

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Brzina vjetra (m/s)													
m	1,3	1,7	2	2	1,8	1,6	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,5

	Broj dana grijanja												God.
	Temperatura vanjskog zraka											$\leq 10 \text{ }^\circ\text{C}$	165,7
												$\leq 12 \text{ }^\circ\text{C}$	184,5
												$\leq 15 \text{ }^\circ\text{C}$	204,1

Orij	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m²)														
S	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	145	220	376	495	612	632	668	591	460	322	160	106	4787
	30	166	246	399	498	593	602	642	587	484	360	183	120	4879
	45	179	260	403	479	550	550	590	557	483	379	197	129	4756
	60	184	262	388	439	486	478	516	503	459	379	201	132	4427
	75	179	251	356	381	405	392	424	428	413	360	195	128	3914
	90	166	227	307	309	315	299	324	339	349	323	180	119	3258
SE, SW	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	136	209	364	488	611	635	669	586	448	306	151	100	4703
	30	150	226	379	491	597	613	651	584	464	331	166	109	4759
	45	157	233	379	476	565	572	611	561	462	341	173	113	4642
	60	156	229	363	443	514	515	553	519	441	335	172	113	4352
	75	149	216	333	395	448	443	479	459	402	315	164	107	3909
	90	135	193	290	336	373	365	395	386	347	280	148	97	3345
E, W	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	117	183	334	466	600	632	662	565	413	269	131	87	4459
	30	117	182	329	454	582	610	640	550	406	267	130	86	4352
	45	113	177	317	434	551	576	606	524	391	260	126	83	4159
	60	107	167	297	404	509	530	560	487	368	247	120	78	3875
	75	99	153	271	365	457	474	502	440	336	227	110	72	3504
	90	87	136	238	319	396	410	435	383	296	202	97	63	3061

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

NE, NW	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	98	156	299	437	583	623	648	536	371	227	110	74	4162
	30	84	133	263	394	538	581	600	486	324	192	94	65	3755
	45	71	115	232	350	483	524	538	432	284	167	79	57	3333
	60	65	92	200	312	429	465	477	384	249	130	71	52	2926
	75	59	81	152	261	376	410	419	329	189	106	63	47	2492
	90	51	72	125	185	291	327	328	239	136	95	56	41	1945
E, N	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	85	139	281	423	571	611	633	520	350	204	96	65	3980
	30	75	103	216	357	503	545	559	445	270	140	81	61	3356
	45	71	97	168	277	413	454	458	350	190	125	125	57	2737
	60	65	90	153	204	309	347	341	246	161	116	71	52	2155
	75	59	81	140	182	229	236	235	205	148	106	63	47	1730
	90	51	72	125	164	207	214	214	187	135	95	56	41	1560

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Zgrada	
Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne
Toplinska zona 1	
Naziv zone	NSZ8
Namjena zone	Nestambeni dio
Vrsta zgrade	Ostale nestambene zgrade
Vrsta prostora	Ostalo (ručni unos)
Unutarnja projektna temperatura u sezoni grijanja	$\Theta_{int,set,H}$ [°C] 20,00
Unutarnja projektna temperatura u sezoni hlađenja	$\Theta_{int,set,C}$ [°C] 22,00
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,max}$ [°C] 22,10
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,min}$ [°C] -1,20
Srednja godišnja vlažnost zraka izvan zone	φ_e [%] 74,00
Relativna unutarnja vlažnost zraka	φ_i [%] 50,00
Vrijeme rada sustava	Ostalo (ručni unos)
Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje	18:00 - 24:00
Period korištenja sustava za mehaničku ventilaciju	18:00 - 24:00
Broj dana korištenja sustava grijanja/hlađenja u tjednu	$d_{use,tj}$ [dan/tj] 2,00
Broj sati rada sustava grijanja/hlađenja	t_d [h] 8,00
Broj sati korištenja prostora za mehaničku ventilaciju	t_{kor} [h] 6,00
Broj sati rada sustava mehaničke ventilacije/klimatizacije	$t_{v,mech}$ [h] 8,00
Minimalno potrebni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V_A [m ³ /m ² h] 0,50

1.3. ZONA 1 - NSZ8

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

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	242,99
Obujam grijanog dijela zgrade – V _e [m ³]	176,00
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	133,76
Faktor oblika zgrade - f _o [m ⁻¹]	1,38
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A _κ [m ²]	50,69
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – A	50,69
Ukupna ploština pročelja – A _{uk} [m ²]	192,30
Ukupna ploština prozora – A _{wuk} [m ²]	7,60

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

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

1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - VZ1 Vanjski zid

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	HOMESEAL LDS 35 parna	0,020	0,500	205000,00	20,00	520,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,038	1,00	0,10	135,00
4	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,000	0,130	50,00	1,00	650,00
5	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-N	3,000	0,034	1,10	0,03	95,00
6	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeveroistok	41,44	
				Jugoistok	25,91	
				Jugozapad	41,44	
				Sjeverozapad	25,91	

1.3.2.2 Podovi na tlu 1 - P1 - pod na tlu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Poliviniklorid (PVC)	0,300	0,170	50000,00	150,00	1390,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnicama)	0,020	0,600	54000,00	10,80	980,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	8,000	0,033	80,00	6,40	28,00
5	Bitumenska ljepenka (traka)	0,300	0,230	50000,00	150,00	1100,00
6	Bitumen čisti	0,300	0,170	50000,00	150,00	1050,00
7	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
Definirana ploština [m ²]:					50,69	

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

1.3.2.3 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - KK1 Krovna konstrukcija

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Nehrđajući čelik	0,060	17,000	900000,00	60,00	7900,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	0,038	1,00	0,15	135,00
3	Knauf protupožarna gips-kartonska ploča tip DF	1,250	0,230	4,00	0,05	800,00
4	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
Definirane ploštine [m ²]:				Jugoistok	50,00	

Važna napomena: Ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko izolacijski materijal, ugrađeni materijal ne smije biti slabije kvalitete od projektom predviđenog niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, klasa gorivosti,..). Za sve ugrađene toplinsko izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom 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
P1 100/100	1,40	Sjevero-istok	1,00	2,00
	1,40	Jugo-istok	1,00	2,00
P2 60/60	1,40	Jugo-zapad	0,36	3,00
V1 120/210	2,00	Sjevero-istok	2,52	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
Natkriveni	Sjeveroistok	45,96	1,60	0,03	0,01	0,20	Da

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

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

Naziv prostorije	Naziv otvora	fc	A _g [m ²]	g _⊥	n
Natkriveni predprostor	P1 100/100	0,30	0,80	0,80	2
Natkriveni predprostor	V1 120/210	0,30	0,00	0,80	1

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Lokalno
Vrijeme rada sustava:	Ostalo (ručni unos)
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr}	0,10
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f _{C,day} :	0,29
Vrsta energenta za grijanje:	Električna energija
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	39,60

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

NSZ8

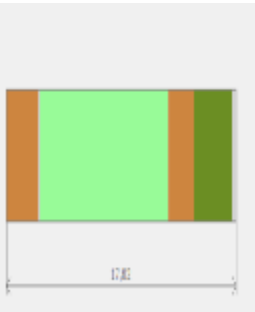
2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
VZ1 Vanjski zid	134,70	0,25	0,30	-
P1 - pod na tlu	50,69	0,37	0,40	-
KK1 Krovna konstrukcija	50,00	0,24	0,25	-

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - VZ1 Vanjski zid

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}	
	134,70	0,00	0,00	0,00	0,00	41,44	25,91	25,91	41,44	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,25 ≤ 0,30				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,62 ≤ 0,94				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a, god} = 0,00				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			57,35 < 100 kg/m ² U = 0,25 ≤ 0,30				ZADOVOLJAVA			

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	HOMESEAL LDS 35 parna brana	0,020	520,00	0,500	0,000
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	135,00	0,038	2,632
4	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,000	650,00	0,130	0,154
5	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-N	3,000	95,00	0,034	0,882
6	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _τ = 3,942
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 0,25 ≤ U _{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 57,35 [kg/m ²]		57,35 < 100 kg/m ² U = 0,25 ≤ 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

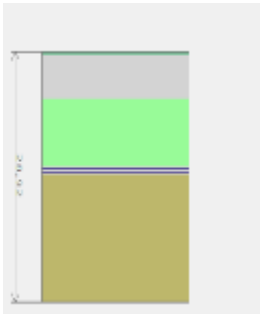
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$				
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m ² .									
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,62 \leq fR_{si,max} = 0,94$			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
P1 100/100	0,82	0,62	-8,0	ZADOVOLJAVA
P2 60/60	0,82	0,62	-8,0	ZADOVOLJAVA
V1 120/210	0,74	0,62	-8,0	ZADOVOLJAVA

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

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

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

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A_{gd} [m²]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}	
	50,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,37 ≤ 0,40			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,88 ≤ 0,91			ZADOVOLJAVA			

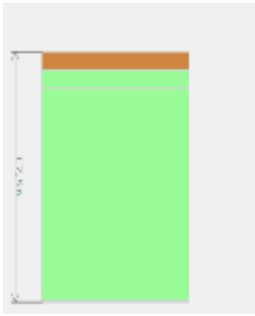
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]	
1	Poliviniklorid (PVC)	0,300	1390,00	0,170	0,018	
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031	
3	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,020	980,00	0,600	0,000	
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	8,000	28,00	0,033	2,424	
5	Bitumenska ljepenka (traka)	0,300	1100,00	0,230	0,013	
6	Bitumen čisti	0,300	1050,00	0,170	0,018	
7	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	0,058	
					R _{si} = 0,170	
					R _{se} = 0,000	
					R _T = 2,732	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 0,37 ≤ 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:					θ _{int,set,H,gd} = 20,00°C				
Siječanj	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	20,0	0,88
Veljača	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	20,0	0,88
Ožujak	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	20,0	0,88
Travanj	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	20,0	0,88
Svibanj	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	20,0	0,88
Lipanj	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	20,0	0,88
Srpanj	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	20,0	0,88
Kolovoz	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	20,0	0,88
Rujan	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	20,0	0,88
Listopad	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	20,0	0,88
Studeni	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	20,0	0,88
Prosinac	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	20,0	0,88
Površinska vlažnost				fR _{si} = 0,88 ≤ fR _{si, max} = 0,91			ZADOVOLJAVA		

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

2.A.1.3. Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - KK1 Krovna konstrukcija

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}	
	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,24 ≤ 0,25				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,62 ≤ 0,94				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			46,24 < 100 kg/m ² U = 0,24 ≤ 0,25				ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	Nehrđajući čelik	0,060	7900,00	17,000	0,000
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	135,00	0,038	3,947
3	Knauf protupožarna gips-kartonska ploča tip DF	1,250	800,00	0,230	0,054
4	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
					R _{si} = 0,100
					R _{se} = 0,040
					R _T = 4,192
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 0,24 ≤ U _{max} = 0,25		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 46,24 [kg/m ²]		46,24 < 100 kg/m ² U = 0,24 ≤ 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				
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m ² .									
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	20,0	0,62
Površinska vlažnost		fR _{si} = 0,62 ≤ fR _{si,max} = 0,94				ZADOVOLJAVA			

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

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

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

Korištene kratice:

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

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

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]
P1 100/100	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,40	0,20	0,80	1,00	2,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 51; Velj = 72; Ožu = 125; Tra = 185; Svi = 291; Lip = 327; Srp = 328; Kol = 239; Ruj = 136; Lis = 95; Stu = 56; Pro = 41

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]
P1 100/100	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,40	0,20	0,80	1,00	2,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 135; Velj = 193; Ožu = 290; Tra = 336; Svi = 373; Lip = 365; Srp = 395; Kol = 386; Ruj = 347; Lis = 280; Stu = 148; Pro = 97

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]
P2 60/60	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,14	0,07	0,29	0,36	3,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 135; Velj = 193; Ožu = 290; Tra = 336; Svi = 373; Lip = 365; Srp = 395; Kol = 386; Ruj = 347; Lis = 280; Stu = 148; Pro = 97

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
V1 120/210		P	2,52	0,00	2,52	1,00	2,00

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

U slučaju projektiranja i izvedbe zgrade koja se karakterizira kao "niskoenergetska" (koeficijent prolaska topline između 0,15 i 0,25 W/(m² K)), tada se može umjesto točnog proračuna, utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za U_{TM} = 0,02 W/(m² K).

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

2.A.4. Koeficijenti transmisivskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisivskih gubitaka	
Koeficijent transmisivske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	61,950
Uprosječeni koeficijent transmisivske izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	24,830
Koeficijent transmisivske izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	0,000
Koeficijent transmisivske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisivske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	86,780

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,02) \cdot A$
VZ1 Vanjski zid	36,870
KK1 Krovna konstrukcija	12,928

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
P1 100/100	4,00	1,00	1,40	5,60
P2 60/60	3,00	0,36	1,40	1,51
V1 120/210	1,00	2,52	2,00	5,04

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]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,16	24,84

Stacionarni koeficijenti transmisivske 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	14,74	17,86	23,68	35,51	76,77	-247,62	-78,76	-44,23	97,48	23,41	19,73	14,71	

Stacionarni koeficijenti transmisivske 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	13,47	16,05	20,44	27,87	47,25	165,08	-	-107,40	43,33	18,43	16,72	13,24	

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A	P	B	d_t	R_f	K.p.	$\Delta\Psi$	U_0	U	d'	R'	R_n	d_n	R.i.	D	ψ_g	H_g
	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m ² K/W]	[W/mK]	[W/mK]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[m]	[m]	[m ² K/W]	[cm]		[m]	[W/mK]	[W/mK]
G1	52,60	27,00	3,90	5,37	2,42	2,00	-0,23	0,28	0,16	2,98	1,49	1,52	5,00	(A)	27,00	0,60	24,84

⁽¹⁾ Pijesak, šljunak

(A)7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

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

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

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

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	242,99	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V_e	176,00	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	133,76	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f_o	1,38	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A_K	50,69	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A_K'	50,69	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računane s vanjskim dimenzijama	A_f	60,25	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A_{uk}	192,30	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A_{wuk}	7,60	[m ²]

2.A.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 10 °C

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

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	86,780 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetranjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	$A = 50,69 [m^2]$
Neto volumen zone	$V = 133,76 [m^3]$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 2,00 [h^{-1}]$
Površina kanala	$A_{duct} = 0,00 [m^2]$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{indoorduct} = 0,00 [m^2]$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{wind} = 0,03 [-]$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{wind} = 20,00 [-]$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{Kor} = 6,00 [h]$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,mech} = 8,00 [h]$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 0,50 [m^3 / (hm^2)]$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 0,19 [h^{-1}]$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 25,35 [m^3 / h]$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak} = 1,15 [-]$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak} = 1,06 [-]$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak} = 0,00 [-]$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak} = 0,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{leak} = 0,00 [-]$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{mech,sup} = 0,00 [-]$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{duct,leak} = 0,00 [m^3 / h]$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{AHU,leak} = 0,00$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,sup} = 0,00 [m^3 / h]$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,ext} = 0,00 [m^3 / h]$

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije										$f_{v,mech} = 0,00 [-]$		
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
n_{inf H}	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
n_{inf C}	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije										$\Delta n_{win,mech} = 0,09 [h^{-1}]$		
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{win H}$	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
$\Delta n_{win C}$	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{ve,inf,H}	1,24	1,12	0,84	0,54	0,21	-0,02	-0,12	-0,09	0,24	0,56	0,88	1,22
Q	3,87	3,50	2,67	1,77	0,78	0,05	-0,30	-0,14	0,88	1,83	2,82	3,77
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q_{ve,H}	158,47	129,36	108,86	69,42	30,79	0,84	-13,26	-7,13	33,67	74,17	111,02	154,77
Q_{ve,inf,C}	1,37	1,25	0,98	0,67	0,34	0,11	0,01	0,05	0,37	0,69	1,01	1,35
Q	4,27	3,90	3,07	2,17	1,19	0,45	0,10	0,26	1,28	2,23	3,22	4,18
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q_{ve,C}	175,05	144,33	125,44	85,46	47,37	16,88	3,32	9,45	49,72	90,75	127,06	171,35

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Ostalo (ručni unos)	$\theta_{int,set,H} = 20,00 [^{\circ}C]$

Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za
Siječanj	1352,93	1242,08	86,63	87,90
Veljača	1145,23	1046,26	89,25	91,07
Ožujak	1038,78	930,74	93,71	96,98
Travanj	751,59	651,84	101,35	109,08
Svibanj	470,50	361,92	121,42	151,62
Lipanj	296,13	38,15	240,76	-181,69
Srpanj	0,00	10,50	-1547,35	-7,43
Kolovoz	0,00	0,00	-27,32	25,10
Rujan	481,77	458,40	117,39	172,07
Listopad	724,17	619,83	91,90	96,97
Studen	1004,73	904,67	90,05	93,10
Prosinac	1323,73	1215,62	86,37	87,84

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	8589,56	7480,02

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
$Q_{sol,k}$	83	89	118	146	83	85	90	80	64	107	91	61
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	83	89	118	146	83	85	90	80	64	107	91	61

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}	226,28	204,38	226,28	218,98	226,28	218,98	226,28	226,28	218,98	226,28	218,98	226,28

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	$Q_{int} = 2.664,27$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 1.097,47$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	1112,87	309,13
Veljača	1055,36	293,15
Ožujak	1238,81	344,11
Travanj	1315,04	365,29
Svibanj	1113,70	309,36
Lipanj	1095,61	304,34
Srpanj	1138,20	316,17
Kolovoz	1102,65	306,29
Rujan	1020,02	283,34
Listopad	1200,67	333,52
Studenj	1115,40	309,83
Prosinac	1033,92	287,20

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	13542,25	3761,74

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 143,80$ [kg/m²].

Lagana zgrada, plošna masa zidova $250 \geq m' > 100$ kg/m²; $C_m = 110000$ A f [kJ/K]; $C_m =$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,10$

(Ostalo (ručni unos))

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	1.084	158	1.242	83	226	309	0,25	0,967	0,46	31,00	194
Veljača	917	129	1.046	89	204	293	0,28	0,958	0,39	28,00	152
Ožujak	822	109	931	118	226	344	0,37	0,930	0,20	31,00	113
Travanj	582	69	652	146	219	365	0,56	0,859	0,10	30,00	47
Svibanj	331	31	362	83	226	309	0,85	0,745	0,10	18,00	4
Lipanj	39	1	40	85	219	304	7,64	0,130	0,10	0,00	0
Srpanj	24	-13	11	90	226	316	30,10	0,033	0,10	0,00	0
Kolovoz	-17	-7	-24	80	226	306	1.000,00	0,001	0,10	0,00	0
Rujan	425	34	458	64	219	283	0,62	0,837	0,10	15,00	0
Listopad	546	74	620	107	226	334	0,54	0,868	0,10	31,00	50
Studenj	794	111	905	91	219	310	0,34	0,939	0,26	30,00	112
Prosinac	1.061	155	1.216	61	226	287	0,24	0,970	0,49	31,00	188
UKUPNO											860

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

b) Potrebna energija za hlađenje

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

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{C,day} = 0,29$

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	1.178	175	1.353	83	226	309	0,23	0,222	0,61	0
Veljača	1.001	144	1.145	89	204	293	0,26	0,247	0,56	0
Ožujak	913	125	1.039	118	226	344	0,33	0,312	0,43	0
Travanj	666	85	752	146	219	365	0,49	0,432	0,29	0
Svibanj	423	47	471	83	226	309	0,66	0,540	0,29	0
Lipanj	279	17	296	85	219	304	1,03	0,702	0,29	23
Srpanj	-118	3	-115	90	226	316	1.000,00	1,000	0,29	46
Kolovoz	-24	9	-14	80	226	306	1.000,00	1,000	0,29	39
Rujan	432	50	482	64	219	283	0,59	0,499	0,29	0
Listopad	633	91	724	107	226	334	0,46	0,413	0,29	0
Studen	878	127	1.005	91	219	310	0,31	0,293	0,47	0
Prosinac	1.152	171	1.324	61	226	287	0,22	0,211	0,63	0
UKUPNO										109

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	$A = 242,99$ [m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 176,00$ [m ³]
Faktor oblika zgrade	$f_o = 1,38$ [m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 50,69$ [m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_{k'} = 50,69$ [m ²]
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 859,69$ [kWh/a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 16,96$ (max = 75,00) [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	$Q_{C,nd} = 108,51$ [kWh/a]
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 1108,85$ [kWh/a]
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine	$E''_{del} = 21,88$ [kWh/m ² a]
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 1789,68$ [kWh/a]

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 35,31$ (max = 150,00) [kWh/m ² a]
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,36$ (max = 0,44) [W/m ² 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]
Električna energija	1108,85	1,0000	1108,85	kWh	0,80	887,08

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]
Električna energija	1108,85	0,2348	260,37

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]
Električna energija	Dizalica topline1	196,45	1,614	317,07
Električna energija	Podsustav razvoda	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Podsustav predaje	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Rasvjeta 1	912,40	1,614	1472,61
Ukupno		1.108,85		1.789,68

2.A.6. Termotehnički sustavi

Sve u skladu sa strojarskim projektom

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

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

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

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

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

2.A.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih

Termotehnički sustav	Termotehnički sustav (#1)	
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	258,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	107,00
Dnevni broj sati rada sustava	t_d [h]	8,00
Broj dana rada sustava u tjednu	$d_{use,tj}$ [d/tj]	2,00
Potrebna godišnja toplinska energija za grijanje zone	$Q_{H,nd}$ [kWh]	859,69
Koeficijent udjela energije za grijanje koji se očekuje od sustava	$Q_{H,nd,koef}$ [-]	1,00
Energija za grijanje koja se očekuje od sustava	$Q_{H,nd,exp}$ [kWh]	859,69
Potrebna godišnja energija za pripremu PTV	Q_w [kWh]	0,00
Koeficijent udjela energije za pripremu PTV koji se očekuje od sustava	$Q_{w,koef}$ [-]	1,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava	$Q_{w,exp}$ [kWh]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava u sezoni grijanja	$Q_{w,g,exp}$ [kWh]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava izvan sezone grijanja	$Q_{w,ng,exp}$ [kWh]	0,00
Potrebna godišnja toplinska energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$ [kWh]	108,51
Koeficijent udjela energije za hlađenje koji se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,koef}$ [-]	1,00
Energija za hlađenje koja se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,exp}$ [kWh]	108,51
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za režim grijanja	$k_{v,H}$ [-]	0,00
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za režim hlađenja	$k_{v,C}$ [-]	0,00

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

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

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

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

Opis energetskog toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	859,69
Potrebna energija za PTV	Q_w [kWh]	0,00
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	859,69
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	258,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	107,00
Konačna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,in}$ [kWh]	923,57
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	912,40
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	1835,97

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

2.A.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone

SUSTAV GRIJANJA: Sustav grijanja (#1)

Konfiguracija sustava grijanja i pripreme PTV

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

Ukupni rezultati proračuna sustava grijanja

Opis	Sobni sustav grijanja	GVIK sustav grijanja	Sustav PTV
Energija na izlazu iz podsustava	$Q_{H,em,out}$	$Q_{H,em,out} = 0,00$	-
Energija na ulazu u podsustav predaje [kWh]	$Q_{H,em,in} = 923,57$	$Q_{H,em,in} = 0,00$	-
Energija na izlazu iz podsustava razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,out} = 923,57$	$Q_{H,dis,out} = 0,00$	$Q_{W,dis,out} = 0,00$
Energija na ulazu u podsustav razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,in} = 923,57$	$Q_{H,dis,in} = 0,00$	$Q_{W,dis,in} = 0,00$
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{H,gen,out} = 923,57$	$Q_{H,gen,out} = 0,00$	$Q_{W,gen,out} = 0,00$
Ukupna energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,out} = 923,57$		
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,in} = 923,57$		
Toplinski gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls} = 63,88$	$Q_{H,ls} = 0,00$	-
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,rvd} = 0,00$	$Q_{H,aux,rvd} = 0,00$	-
Iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl} = 0,00$	$Q_{H,ls,rbl} = 0,00$	$Q_{W,ls,rbl} = 0,00$

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

Iskoristivi gubici pomoćne energije	$Q_{H,aux,ls,rbl} = 0,00$	$Q_{H,aux,ls,rbl} = 0,00$	-
Ukupni iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl,tot} = 0,00$	$Q_{H,ls,rbl,tot} = 0,00$	-
Ukupna pomoćna energija sustava [kWh]	$W_{ve,aux} = 0,00$		
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka [-]	$\eta_{rd} = 0,8824$		
Iskorišteni gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rvd} = 0,00$	$Q_{H,ls,rvd} = 0,00$	-
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{W,ls,rvd} = 0,00$	$Q_{W,ls,rvd} = 0,00$	-

Podsustav predaje grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav predaje grijanja	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Visina prostora	Visina prostorija $h \leq 4$ [m]	
Nazivna snaga instaliranih ogrjevnih tijela	Φ_{em} [kW]	3,50
Osnovne karakteristike		
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Neuravnoteženi sustavi	
Faktor hidrauličke ravnoteže	f_{hydr} [-]	1,03
Faktor intermitentnog rada	f_{im} [-]	0,97
Vrsta sustava s obzirom na faktor utjecaja zračenja	Ostalo	
Faktor utjecaja zračenja	f_{rad} [-]	1,00
Određivanje učinkovitosti		
Vrsta grijanja	Zračno grijanje	
Vrsta zračnog grijanja	Grijanje optočnog zraka (indukcijski grijači, ventilokonvektori)	
Parametar regulacije zračnog grijanja	Temperatura prostorije - Visoka kvaliteta regulacije	
Ukupna učinkovitost podsustava predaje	η_{em} [-]	0,930
Pomoćna energija		
Električna snaga sustava regulacije	P_{ctr} [W]	0,10
Broj pogonskih elemenata regulacije	N_{ctr} [-]	0
Broj ventilatora	n_{fan} [-]	0
Broj dodatnih pumpi koje se ne uzimaju u obzir u podsustavu razvoda	n_{pmp} [-]	0
Vrijeme rada	t_{rad} [h]	245,63
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{H,em,out}$ [kWh]	859,69
Ukupni toplinski gubici	$Q_{H,em,ls}$ [kWh]	63,88
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,em,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,em,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,em,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,em,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in}$ [kWh]	923,57

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

Podsustav razvoda grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda grijanja	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Vrsta sustava prema broju cijevi cjevovoda	Jednocijevni sustav grijanja	
Faktor opterećenja	β_{dis} [-]	0,4818
Ukupan broj sati rada	t_{uk} [h]	508,57
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m].	9,85
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_w [m]	8,74
Visina katova	H_{lev} [m]	2,60
Broj katova	N_{lev} [-]	1,00
Prosječna temperatura ogrjevnog medija		
Način regulacije sustava razvoda	Regulacija prema unutrašnjoj temperaturi uz pomoć termostatskih ventila, sa sobnim termostatom	
Projektna temperatura polaza ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{s,des}$ [°C]	20,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	20,00
Temperatura prostorije	θ_i [°C]	20,00
Razlika projektne srednje temperature sustava predaje i temperature	$\Delta\theta_{des}$ [°C]	0,00
Tip ogrjevnog tijela	Ventilokonvektor	
EkspONENT toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,00
Korekcijski faktor s obzirom na vrstu regulacije kotla	f_c [-]	0,00
Prosječna temperatura vode u sustavu	θ_m [°C]	20,00
Gubici cjevovoda		
Ukupni gubici cjevovoda između generatora i vertikala	$Q_{H,dis,ls,Lv}$ [kWh]	0,00
Ukupni gubici cjevovoda vertikala	$Q_{H,dis,ls,Ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni gubici spojnih cjevovoda s ogrjevnim tijelima	$Q_{H,dis,ls,La}$ [kWh]	0,00
Pomoćna energija		
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u grijanoj zoni zgrade ($k = 1$ [-])	
Korekcijski faktor hidrauličke mreže	f_{NET} [-]	9,30
Korekcijski faktor hidrauličke ravnoteže mreže	f_{HB} [-]	1,00
Korekcijski faktor za generatore topline s integriranom	$f_{G,PM}$ [-]	1,00
Najveća duljina kruga grijanja u promatranoj zoni	L_{max} [m]	70,82
Projektni volumni protok	V_{des} [m ³ /h]	0,00
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	37,21
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	0,00
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	0,00
Faktor energetskog utroška	$e_{H,dis}$ [-]	0,00
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$ [kWh]	923,57
Ukupni toplinski gubici svih dionica cjevovoda	$Q_{H,dis,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,dis,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,dis,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,dis,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,dis,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	923,57

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za sobni sustav	$Q_{H,gen,out}$ (Sobni) [kWh]	923,57
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za GVIK sustav	$Q_{H,gen,out}$ (GVIK) [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	923,57
Ukupna energija za PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje i PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,out}$ [kWh]	923,57
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje	$Q_{gen,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kroz ovojnice kotlova	$Q_{gen,ls,env,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupni toplinski gubici cjevovoda primarne cirkulacije	$Q_{p,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici sustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija podsustava proizvodnje	$W_{gen,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna vraćena pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{gen,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje	$Q_{gen,in}$ [kWh]	923,57

Proračun dizalica topline

Osnovni podaci		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Naziv dizalice topline	Dizalica topline (#1)	
Referentni grad za koji se uzimaju valorizirani meteorološki	Zagreb	
Režim rada dizalice topline	Paralelni režim rada	
Vrsta dizalice topline	zrak-zrak	
Učinak u definiranoj radnoj točki	4,00	
Sezonski toplinski množitelj u sezoni grijanja (podatak proizvođača)	SCOP	4,70
Postoji dodatni električni grijač	Ne	
Broj temperaturnih razreda (binova)	4,00	
Broj sati u danu u kojima dizalica topline nije u pogonu	t_{co} [h]	8,00
Temperatura do koje se grije prostor, temperatura granice grijanja	t_{gr} [°C]	20,00
Ukupna snaga pomoćnih uređaja koji nisu uključeni u COP a koriste se kad DT radi u režimu grijanja	$P_{gen,aux,H}$ [kW]	0,00
Ukupna snaga pomoćnih uređaja koji nisu uključeni u COP a koriste se kad DT radi u režimu pripreme PTV	$P_{gen,aux,W}$ [kW]	0,00
Ukupna snaga pomoćnih uređaja koji nisu uključeni u COP a koriste se cijelo vrijeme kad DT radi	$P_{gen,aux,HW}$ [kW]	0,00
Ukupna snaga pomoćnih uređaja koji nisu uključeni u COP a koriste se kad DT ne radi (u stand-by načinu)	$P_{gen,aux,stand-by}$ [kW]	0,00
Smještaj pomoćnih uređaja	U grijanom prostoru	
Redukcijski temperaturni faktor za pomoćnu energiju	$b_{gen,aux}$ [-]	0,00
Najveća temperatura na izlazu iz kondenzatora	$\theta_{hp,opr}$ [°C]	55,00
Željena temperatura PTV	$\theta_{w,out}$ [°C]	60,00

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

Temperatura napojne hladne vode (iz vodovoda)	$\theta_{w,in}$ [°C]	13,50
Prosječna temperatura na izlazu iz kondenzatora kod režima pripreme PTV	$\theta_{w,avg}$ [°C]	55,00
Balansna temperatura	θ_{bal} [°C]	-10,00
Projektna vanjska temperatura dizalice topline	$\theta_{e,des}$ [°C]	0,00
Ukupni kumulativni broj stupanj sati grijanja do gornje granične temp. grijanja	DH_{tot} [°Ch]	77837,00
Ukupno vrijeme rada sustava, odnosno svih temperaturnih razreda	T_{tot} [h]	8760,00
Temperatura prostorije	$\theta_{i,des}$ [°C]	20,00
Projektna temperatura polaza ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{s,des}$ [°C]	20,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	20,00
Projektna temperatura sustava razvoda određena prema vrsti dizalice topline	$\theta_{e,des,used}$ [°C]	0,00
Projektna razlika temperatura	$\Delta\theta_{dis,des}$ [°C]	0,00
EkspONENT toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,00
Učink dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora za prvi θ_{sk} standardne radne točke	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk,1})$ [kW]	4,00
Učink dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora za zadnji θ_{sk} standardne radne točke	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk,2})$ [kW]	4,00
Učink dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora θ_e i temperaturu ponora $\theta_{s,des}$	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk,out})$ [kW]	4,00
Projektni (efektivni) maseni protok	$m_{w,opr}$ [kg/s]	0,00
Maseni protok u kondenzatoru u standardnoj točki	$m_{standard}$ [kg/s]	0,19
Projektna razlika temepratura polaza i povrata grijanja	$\Delta\vartheta_{e,des}$ [kg/s]	0,00
Temperaturna razlika na kondenzatoru	$\Delta\vartheta_{sk}$ [kg/s]	4,00
Temperaturna razlika na isparivaču	$\Delta\vartheta_{sc}$ [kg/s]	15,00
Spremnici tople vode		
Smještaj spremnika dizalice topline za grijanje prostora	Grijani prostor	
Redukcijski temperaturni faktor temeljem smještaja spremnika za grijanje	$b_{H,gen}$ [-]	0,00
Smještaj spremnika dizalice topline za PTV	Grijani prostor	
Redukcijski temperaturni faktor temeljem smještaja spremnika PTV	$b_{W,gen}$ [-]	0,00
Cirkulacijska petlja vode za grijanje je toplinski izolirana	Da	
Cirkulacijska petlja PTV je toplinski izolirana	Da	
Volumen spremnika tople vode za grijanje	$V_{H,st}$ [l]	0,00
Volumen spremnika PTV	$V_{W,st}$ [l]	0,00
Ukupna duljina cijevovoda primarne cirkulacije vode za grijanje	$L_{H,p}$ [m]	0,00
Ukupna duljina cjevovoda primarne cirkulacije PTV	$L_{W,p}$ [m]	0,00
Ukupni koeficijent toplinskih gubitaka toplinskog spremnika vode za grijanje	$U_{H,st}$ [-]	0,00
Ukupni koeficijent toplinskih gubitaka toplinskog spremnika za PTV	$U_{W,st}$ [-]	0,00

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

Toplinski gubici		
Ukupni godišnji toplinski gubici spremnika tople vode za grijanje	$Q_{H,st,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni godišnji toplinski gubici spremnika za PTV	$Q_{W,st,ls}$ [kWh]	0,00
Toplinski gubici cjevovoda prim. cirkulacije spremnika vode za grijanje	$Q_{H,pl,st,ls}$ [kWh]	0,00
Toplinski gubici cjevovoda prim. cirkulacije spremnika za PTV	$Q_{W,pl,st,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni gubici topline dizalice topline u režimu grijanja prostora	$Q_{H,gen,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni gubici topline dizalice topline u režimu pripreme PTV	$Q_{W,gen,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni gubici topline dizalice topline	$Q_{HW,gen,ls}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici		
Iskoristivi gubici cjevovoda prim. cirkulacije spremnika vode za grijanje	$Q_{H,p,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi gubici cjevovoda prim. cirkulacije spremnika za PTV	$Q_{W,p,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici spremnika vode za grijanje	$Q_{H,st,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici spremnika za PTV	$Q_{W,st,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici dizalice topline za grijanje	$Q_{H,gen,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici dizalice topline za PTV	$Q_{W,gen,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici dizalice topline za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici pomoćne energije	$Q_{HW,gen,aux,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Energija pomoćnog izvora		
Ukupna toplinska energija pomoćnog izvora za grijanje	$Q_{H,bu}$ [kWh]	0,00
Ukupna toplinska energija pomoćnog izvora za pripremu PTV	$Q_{W,bu}$ [kWh]	0,00
Ukupna toplinska energija pomoćnog izvora za grijanje i PTV	$Q_{HW,bu}$ [kWh]	0,00
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za grijanje	$E_{H,bu}$ [kWh]	0,00
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za pripremu	$E_{W,bu}$ [kWh]	0,00
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za grijanje i	$E_{HW,bu}$ [kWh]	0,00
Proizvedena energija		
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za	$Q_{H,hp}$ [kWh]	923,57
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za	$Q_{W,hp}$ [kWh]	0,00
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za	$Q_{HW,hp}$ [kWh]	923,57
Pomoćna energija		
Pomoćna energija	$W_{HW,gen,aux}$ [kWh]	0,00
Vraćena pomoćna energija	$Q_{HW,gen,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Električna energija		
Električna energija za pogon DT u režimu grijanja prostora	$E_{H,hp,in}$ [kWh]	196,45
Električna energija za pogon DT u režimu pripreme PTV	$E_{W,hp,in}$ [kWh]	0,00
Ukupna električna energija za pogon DT	$E_{HW,hp,in}$ [kWh]	196,45
Obnovljiva energija		
Godišnji toplinski množitelj dizalice topline	$SPF_{HW,hp}$ [-]	4,70
Obnovljiva energija podsustava proizvodnje s dizalicom topline	$Q_{HW,renew,in}$ [kWh]	727,12

2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV

Nema definiranih sustava pripreme PTV

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

2.A.6.6. Sustavi hlađenja

Nema definiranih sustava hlađenja

2.A.6.7. Sustavi rasvjete

SUSTAV RASVJETE: Rasvjeta 1 (#1)

Osnovni podaci			
Naziv	Rasvjeta 1		
Korištena složena metoda?	Ne		
Površina prostorije ili djela zone za koji se računa rasvjeta	A [m ²]		54,00
Ulazni podaci proračuna			
Razredi standarda opremljenosti za sustave rasvjete	** - Dobro		
Način određivanja F _A faktora	Kalkulacija za cijelu zgradu		
Tip zgrade	Ured		
Vrsta sustava s obzirom na detekciju prisutnosti	Sustavi bez detekcije prisutnosti/odsutnosti		
Vrsta kontrole rada rasvjete	Manual		
Način rada regulacije kontrole rasvjete	(uključiti/isključiti)		
Specifična nazivna snaga rasvjete	P _n [W/m ²]		315,00
Vrsta sustava kontrole konstantne rasvjetljenosti (CTE)	Bez CTE		
Faktor konstantnosti osvjetljenosti	F _c [-]		1,00
Faktor ovisnosti kontrole upravljanja rasvjete o okupiranosti	F _{oc} [-]		1,00
Faktor odsutnosti	F _A [-]		0,20
Faktor okupiranosti prostora	F _o [-]		1,00
Količina dnevne svjetlosti	300 lx (srednja p.d.s)		
Faktor količine dnevne svjetlosti	F _{D,S} [-]		0,82
Faktor iskorištenja dnevne svjetlosti	F _{D,C} [-]		0,30
Faktor ovisnosti o dnevnoj svjetlosti	F _D [-]		0,83
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana	t _D [h]		2250,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	t _N [h]		250,00
Energijski numerički indikator rasvjete	LENI (kWh/m ² a)		16,90
Rezultati proračuna			
Električna energija potrebna za rasvjetu	E _L [kWh]		912,40
Faktor primarne energije	f _p [-]		1,6140
Primarna energija potrebna za rasvjetu	E _{prim,L} [kWh]		1472,61

2.A.6.8. Fotonaponski sustavi

Nema definiranih fotonaponskih sustava

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24), Zakona o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20), Tehničkog propisa o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 35/18, 104/19) 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

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

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 128/15 i dop).

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

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

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)

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

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)

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

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

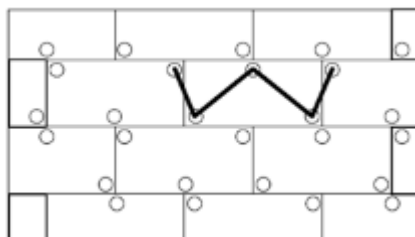
Napomena za ugradnju materijala za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju:

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. Lamele se na zidove lijepe punoplošno, a ploče linijski po rubovima i točkasto po sredini (ca. 40% površine ploče), polimerno- cementnim ljepilom za lijepljenje proizvoda od kamene vune (paropropusnost!), debljine ne veće od 0,5 cm. U slučaju postojanja neravnina zidova većih od normama dozvoljenih, izravnjanja izvršiti slojem lagane ili produžne podložne žbuke. Lamele se ne trebaju dodatno pričvrstiti pričvrstnicama, osim u iznimnim slučajevima (iznad 22 m, izrazito vjetrovita i izrazito trusna područja). Preko sloja izolacije nanosi se ljepilo u debljini od približno 3,00 mm u koje se utiskuje staklena, alkalno-otporna mrežica. Sistemom „mokra na suho“ nanosi se sljedeći sloj ljepila debljine 2,00 mm. Nakon minimalno 7-10 dana sušenja nanosi se sloj za izjednačavanje vodoupojnosti (impregnacijski predpremaz) preko kojeg se nanosi završni sloj na osnovu silikata ili silikona. Ploče kamene vune lijepe se linijski po rubovima i točkasto po sredini, uz obaveznu primjenu mehaničkih spojnica po shemi „W“ (vidi smjernice proizvođača!).

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



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

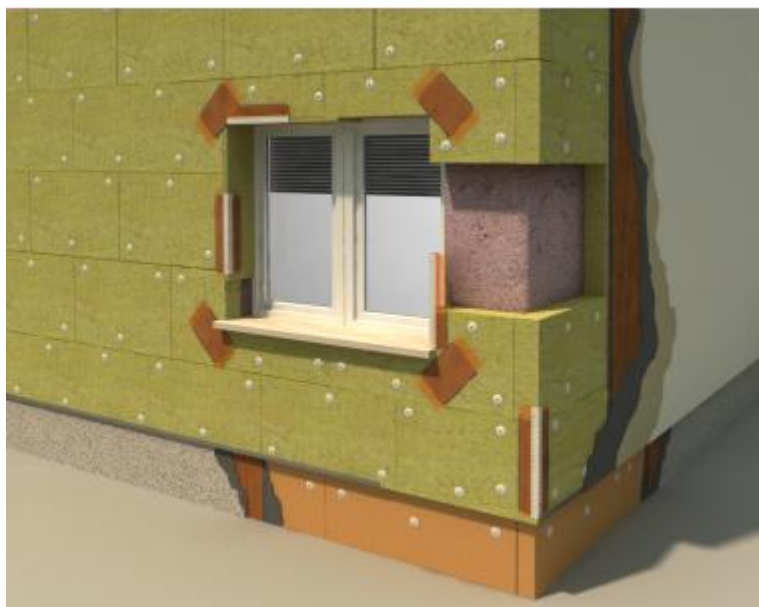
- sve fasaderske radove izvesti prema pravilima struke i povoljnim klimatskim uvjetima (optimalna temperatura i vlažnost vanjskog zraka, utjecaj sunčevih zračenja, kiša, magla,...).

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

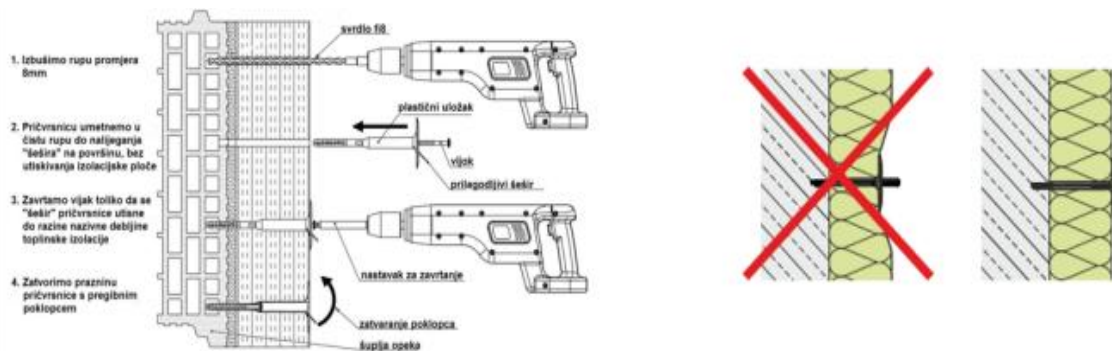
AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

- 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 čepičastim 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.



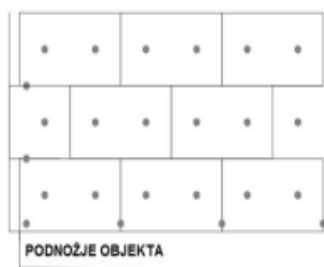
AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		



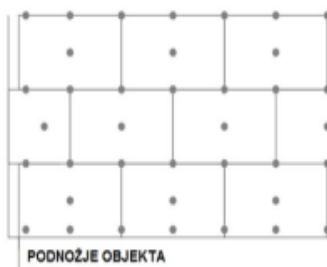
Kod fasadnih izolacijskih ploča kaširanim sa staklenim voalom (NaturBoard VENTI GVB i TP 435 B) u kombinaciji s pričvrstnicom PSV koristi se dodatni polimerni prilagodljivi pritisni naglavak-šešir KnauF Insulation PSV Ø100 promjera 100mm, koji povećava nosivu površinu pričvrstnice te smanjuje mogućnost 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.

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

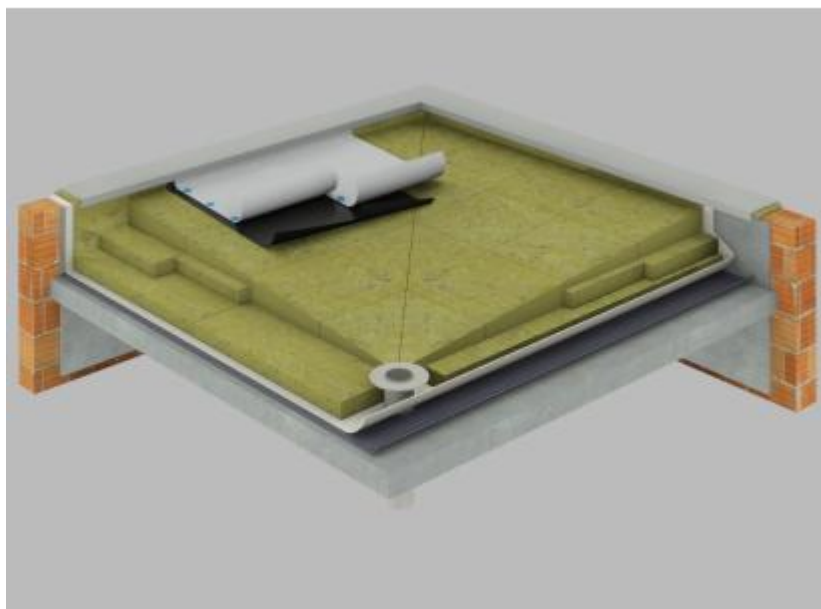
Podovi:

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

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

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

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



Ravni krovovi (neprohodni i prohodni):

- ugrađivati se smije samo suh i neoštećen proizvod.
- proizvod se polaže na pripremljenu suhu podlogu.
- prilikom polaganja proizvoda na otvorenom potrebno je spriječiti moguće oštećenje uslijed djelovanja atmosferilija (kiša, snijeg).

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Parna brana (HOMESEAL LDS 200 AluPlus)

Debljina 0,2 mm, sd = 200 m. Zadatak joj je spriječiti ulazak vodene pare iz unutrašnjosti zgrade u sloj toplinske izolacije gdje može kondenzirati. Sloj također može vršiti funkciju privremene hidroizolacije za vrijeme građenja. Trake parne brane moraju biti međusobno nepropusno zabrtvljene. Za uobičajene uvjete korištenja zgrade, mehaničko učvršćenje slojeva kroz sloj parne brane obično ne šteti njevoj 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.

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

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 kPa (d _L), zatim se uzorak optereti silom od 2 kPa u trajanju 2 minute, nakon toga se narine dodatna sila od 48 kPa (dakle ukupno 50 kPa) u trajanju 2 minute, zatim se opterećenje smanji na 2 kPa i nakon 2 minute se mjeri debljina d _B . Zahtjev za CP5: d _L – d _B ≤ 5 mm CP3 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 3 mm CP2 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 2 mm
AWi	Oznaka kvalitete u pogledu akustičkih svojstava (α _w vrednovani koeficijent apsorpcije zvuka). Ako proizvođač izjavi klasu AW0,90 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem na tom nivou.
AFi	Oznaka kvalitete u pogledu otpora strujanju. Ako proizvođač izjavi klasu AF5 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem na tom nivou.

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

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

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

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

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

1. Unutarnji uvjeti ugodnosti prostora

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

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

2. Temperatura zraka

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

Preporuka: ugradnja regulacijskih elemenata temperature, ugradnja sustava za hlađenje

3. Temperatura ploha

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

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

4. Relativna vlažnost zraka

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

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

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

5. Brzina strujanja zraka

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

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

6. Hlapljivi organski spojevi (HOS)

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

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

7. Radioaktivne čestice

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

Preporuka: kontrola mjerenje, provjetranje podrumskih i prizemnih prostorija

8. Prašina

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

Preporuka: izmiana postojećih materijala koji doprinose širenju prašine. ugradnja uređaja za pročišćavanje

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

9. Mikroorganizmi

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

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

10. Ugljični dioksid (CO₂)

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

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

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

11. Insolacija prostorija

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

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

12. Prirodno osvjetljenje

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

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

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

13. Zaštita od buke **

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

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

14. Zvučna izolacija **

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

Preporuka: ugradnja prozora i vrata dovoljne zvučne izolacije, poboljšanje zvučne izolacije pregrada izvedbom lačane predstienke. izvedba plivaiučea poda

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

15. Akustička kvaliteta **

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

Preporuka: ugradnja apsorbera zvuka

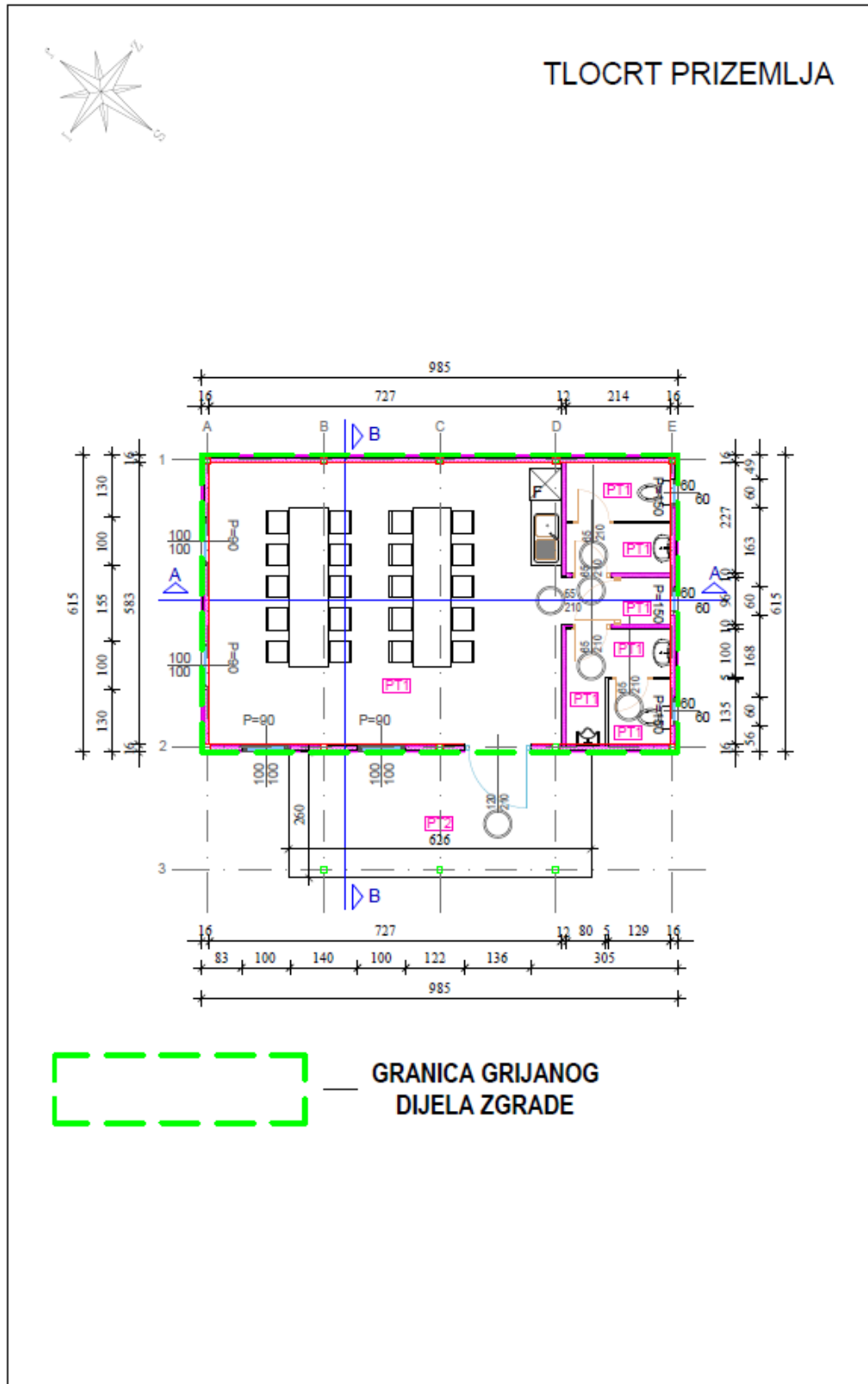
16. Vлага građevnih dijelova

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

Preporuka: sanacija hidroizolacije, izvedba hidroizolacije, sanacije pukotina i oštećenja ploha i spojeva na vanjskim pregradama, sanacija instalacija, poboljšanje toplinske izolacije pregrada kako bi se podigla temperatura unutarnje površine. ugradnja parne brane. isušivanje vlage. kontrola vlažnosti unutarnje zraka.

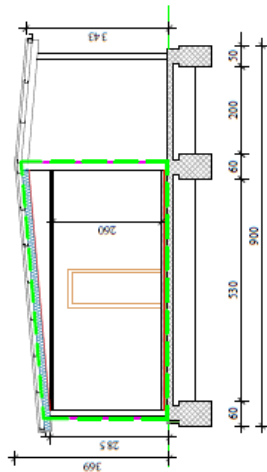
Važna napomena: ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko-izolacijski materijal, ugrađeni materijal **NE SMIJE BITI LOŠIJE KVALITETE OD PROJEKTOM PREDVIĐENOG** niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, razred reakcije 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.

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

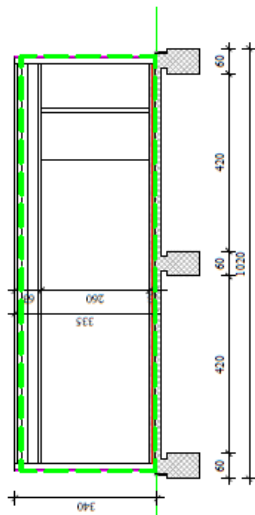


PRESJECI

PRESJEK B-B



PRESJEK A-A



OPIS SLOJEVA KONSTRUKCIJA

KK1 KROVNA KONSTRUKCIJA		
1	potkovni lim - nisko profilirani	0,55 cm
2	sekundarna konstrukcija	10,0 cm
3	nosiva konstrukcija - ispunjena min. vuna	15,0 cm
4	vatrooporna gipskartonska ploča XI (R30)	1,25 cm
5	spušteni strop na potkonst.	5,0 cm
6	gipskartonska ploča	1,25 cm

PT1 PODNA KONSTRUKCIJA, sala i sanitarije		
1	PVC podna obloga	0,3 cm
2	cementni estih	5,00 cm
3	PE folija	0,02 cm
4	EPS	8,00 cm
5	hidroizolacija V4	0,6 cm
6	armirano betonska ploča	15,00 cm

VZ1 VANJSKI ZID		
1	silikatna žbuka	0,20 cm
2	mineralna vuna u ploči	3,00 cm
3	OSB ploča	1,80 cm
4	nosiva konstrukcija - ispunjena min. vuna	10,00 cm
5	parna brana	
6	gipskartonska ploča 2x1,25cm	2,50 cm

VZ2 UNUTARNJI ZID		
1	2x gipskartonske ploče	2,50 cm
2	potkonstrukcija ispunjena min. vuna	7,00 cm
3	2x gipskartonske ploče	2,50 cm

KK2 KROVNA KONSTRUKCIJA, terasa		
1	potkovni lim - nisko profilirani	0,55 cm
2	nosiva konstrukcija	16,0 cm

PT2 PODNA KONSTRUKCIJA, natkr. prostor		
1	protuklizna keramika na leplju	2,00 cm
2	armirani beton	15,00 cm

VZ1 VANJSKI ZID, obloga konstrukcije		
1	silikatna žbuka	0,20 cm
2	mineralna vuna u ploči	3,00 cm
3	OSB ploča	1,80 cm
4	nosiva konstrukcija - ispunjena min. vuna	10,00 cm
5	parna brana	
6	vatrooporna gipskartonska ploča	1,25 cm
7	gipskartonska ploča	1,25 cm



— GRANICA GRIJANOG
 — DIJELA ZGRADE

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

5. Primijenjeni propisi i norme

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

ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama

("Narodne novine" broj 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)

Zakon o gradnji

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

Zakon o građevnim proizvodima

("Narodne novine" broj 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)

Zakon o energetske učinkovitosti

("Narodne novine" broj 127/14, 116/18, 25/20, 41/21)

Tehnički propis za prozore i vrata

("Narodne novine" broj 69/06)

Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju

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

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, 54/20)

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

("Narodne novine" broj 73/15, 133/15, 60/20, 78/21)

Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara

("Narodne novine" broj 29/13; 87/15)

Meteorološki podaci – primjenjuju se od 1. siječnja 2016

METODOLOGIJA PROVOĐENJA ENERGETSKOG PREGLEDA ZGRADA 2021 (lipanj 2021)

Algoritam za izračun 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

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

NORME ZA PRORAČUN

HRN EN 410:2011

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

HRN EN 673:2011

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

HRN EN ISO 6946:2008

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

HRN ISO 9836:2011

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

HRN EN ISO 10077-1:2008

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

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

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

HRN EN ISO 10211:2008

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

HRN EN ISO 10456:2008

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

HRN EN 12464-1:2012

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

HRN EN 12524:2002

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

HRN EN 12831:2004

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

HRN EN ISO 13370:2008

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

HRN EN 13779:2008

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

HRN EN ISO 13788:2002

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

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

HRN EN ISO 13789:2008

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

HRN EN ISO 13790:2008

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

HRN EN ISO 14683:2008

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

HRN EN 15193:2008

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

HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011

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

HRN EN 15232-1:2017

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

HRN EN 15251:2008

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

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		

NORME ZA ISPITIVANJE

HRN EN 674:2012

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

HRN EN 1026:2016

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

HRN EN 12207:2017

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

HRN EN ISO 12412-2:2004

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

HRN EN ISO 12567-1:2011

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

HRN EN 15316-2:2017

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

HR EN ISO 9972:2015

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

Projektant:

Alen Leljak, mag.ing.aedif., G 5916

AL PRO ING d.o.o.	Investitor:	OPĆINA KRIŽ, TRG SVETOG KRIŽA 5, 10 314 KRIŽ	ZOP: 02/25 T.D.: 02/25 ET	siječanj 2025.
	Lokacija:	k.č.br. 1485/1 k.o. ŠIRINEC		
	Građevina:	VATROGASNO SPREMIŠTE		