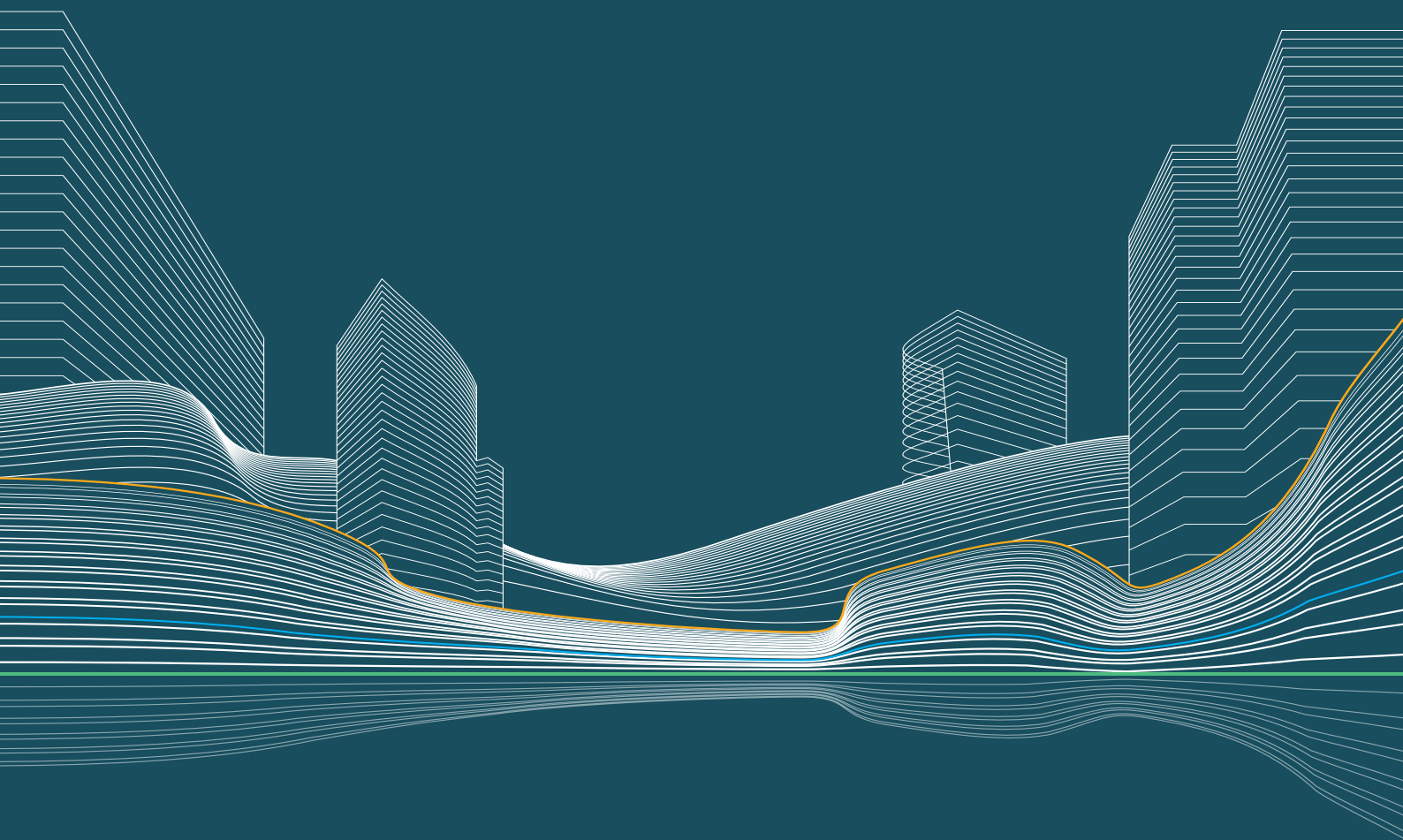


PRIRUČNIK ZA IZOLACIONA REŠENJA
SA MINERALNIM VUNAMA - CRNA GORA



SADRŽAJ:

TERMOIZOLACIJA FASADNIH ZIDOVA

1. FASADNI ZIDOVI

	str.
1. FASADNI ZIDOVI	5
1.1 KONTAKTNA FASADA (CF)	8
1.1.1. CF OPEKA 25cm	14
1.1.2. CF OPEKA 38cm	16
1.1.3. CF BLOK 19cm	18
1.1.4. CF BLOK 25cm	20
1.1.5. CF BETON 20cm	22
1.1.6. CF BETON 25cm	24
1.1.7. CF TERMOBLOK 20cm	26
1.1.8. CF TERMOBLOK 25cm	28
1.1.9. CF TERMOBLOK 30cm	30
1.1.10. CF POROBETON 20cm	32
1.1.11. CF POROBETON 25cm	34
1.2 SENDVIČ ZID (SZ)	36
1.2.1. SZ NEVENTILISAN OPEKA/OPEKA	42
1.2.2. SZ NEVENTILISAN BETON/OPEKA	45
1.2.3. SZ VENTILISAN OPEKA/OPEKA	48
1.2.4. SZ VENTILISAN BETON/OPEKA	51
1.3 VENTILISANA FASADA (VF)	54
1.3.1. VF OTVORENI SPOJEVI OPEKA	60
1.3.2. VF OTVORENI SPOJEVI BETON	63
1.3.3. VF ZATVORENI SPOJEVI OPEKA	66
1.3.4. VF ZATVORENI SPOJEVI BETON	69
1.3.5. VF AQUAPANEL	72
1.4 SUVOMONTAŽNI ZIDOVI (SZ)	75
1.4.1. SZ KNAUF W 333	82
1.4.2. SZ AQUAPANEL WM 411. C.2.	85
1.4.3. SZ AQUAPANEL WM 411. C.3.	88
1.4.4. SZ AQUAPANEL WM 111. C.1.	91

SADRŽAJ:

TERMOIZOLACIJA RAVNIH I KOSIH KROVOVA I MEĐUSPRATNE KONSTRUKCIJE

2. RAVNI KROVOVI

2.1. RAVNI KROV TR LIM - PROHODAN	104
2.2. RAVNI KROV TR LIM - NEPROHODAN	106
2.3. RAVNI KROV AB - PROHODAN	108
2.4. RAVNI KROV AB - ZELENİ KROV	110
2.5. RAVNI KROV AB - FOTONAPONSKE ČELIJE	112

3. KOSI KROVOVI

3.1. IZOLACIJA ISPOD / IZMEĐU ROGOVA	118
3.1.1. VENTILISAN KROV - RAZMAKNUTO PODAŠČANJE	124
3.1.2. VENTILISAN KROV - BEZ PODAŠČANJA	126
3.1.3. NEVENTILISAN KROV - OSB PLOČE SA GORNJE STRANE	128
3.1.4. AB - KOSA PLOČA - IZOLACIJA IZMEĐU ROGOVA	130
3.2. IZOLACIJA IZNAD ROGOVA / AB PLOČE	132
3.2.1. IZOLACIJA IZNAD ROGOVA - TERMOTOP	138
3.2.2. IZOLACIJA IZNAD AB PLOČE	140

4. MEĐUSPRATNE KONSTRUKCIJE

4.1. MK IZNAD NEGREJANOG PROSTORA (GARAŽA)	146
4.1.1. MK GARAŽA - CLT LAMELE + PLIVAJUĆI POD	152
4.1.2. MK GARAŽA - CLT LAMELE BEZ PLIVAJUĆEG PODA	154
4.1.3. MK GARAŽA - FKD-S THERMAL (CF) + PLIVAJUĆI POD	156
4.1.4. MK GARAŽA - FKD-S THERMAL (CF) BEZ PLIVAJUĆEG PODA	158
4.2. MK ISPOD NEGREJANOG PROSTORA (TAVAN)	162
4.2.1. MK AB - NEGREJANI TAVAN - PROHODAN	168
4.2.2. MK AB - NEGREJANI TAVAN - NEPROHODAN	170
4.2.3. MK LMT - NEGREJANI TAVAN - PROHODAN	172
4.3. MK IZNAD SPOLJNOG PROSTORA (ERKER, PASAŽ)	174
4.3.1. MK AB + PLIVAJUĆI POD	182
4.3.2. MK AB BEZ PLIVAJUĆEG PODA	184
4.4. MK IZMEĐU GREJANIH PROSTORA RAZLIČITIH KORISNIKA (2 STANA)	187
4.4.1. MK AB + PLIVAJUĆI POD	194
4.4.2. MK AB + SUVI ESTRIH	196

SADRŽAJ:

TERMOIZOLACIJA UNUTRAŠNJIH ZIDNIH KONSTRUKCIJA

	str.
5. UNUTRAŠNJE ZIDNE KONSTRUKCIJE	199
<u>5.1. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU (NP)</u>	201
5.1.1. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - BETON	208
5.1.2. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - BLOK	211
5.1.3. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - TERMOBLOK	214
5.1.4. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - POROBETON	217
5.1.5. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - OPEKA/GIPS	220
5.1.6. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - W115 (DIAMANT)	223
5.1.7. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - W115 (DIAMANT+DF)	225
<u>5.2. ZID IZMEĐU GREJANIH PROSTORIJA RAZLIČITIH KORISNIKA (2 STANA)</u>	227
5.2.1. ZID IZMEĐU 2 STANA - W115 DIAMANT	234
5.2.2. ZID IZMEĐU 2 STANA - W115 DIAMANT+DF	236
5.2.3. ZID IZMEĐU 2 STANA - OPEKA+2*GKB	238
5.2.4. ZID IZMEĐU 2 STANA - SILKA+2*DIAMANT	240
5.2.5. ZID IZMEĐU 2 STANA - SENDVIČ ZID	242
5.2.6. ZID IZMEĐU 2 STANA - BLOK+FKD-S Thermal	245

TERMOIZOLACIJA
FASADNIH ZIDOVA





TABELARNI PRIKAZ ZIDNIH FASADNIH SKLOPOVA

		TIP OSNOVNOG ZIDA	Preporučena debljina izolacije d [cm]	Koeficijent prolaza toplote U [W/m²K]	Zvučna zaštita Rw [dB]
	KONTAKTNA FASADA CF (ETICS)	1.1.1. CF OPEKA 25cm	8	0,347	-
		1.1.2. CF OPEKA 38cm	8	0,325	-
		1.1.3. CF BLOK 19cm	8	0,351	-
		1.1.4. CF BLOK 25cm	8	0,337	-
		1.1.5. CF BETON 20cm	8	0,387	-
		1.1.6. CF BETON 25cm	8	0,267	-
		1.1.7. CF TERMOBLOK 20cm	5	0,386	-
		1.1.8. CF TERMOBLOK 25cm	5	0,312	-
		1.1.9. CF TERMOBLOK 30cm	5	0,264	-
		1.1.10. CF POROBETON 20cm	5	0,315	-
		1.1.11. CF POROBETON 25cm	5	0,281	-
	SENDVIČ ZID (SZ)	1.2.1. SZ NEVENTILISAN OPEKA/OPEKA	8	0,328	66
		1.2.2. SZ NEVENTILISAN BETON/OPEKA	8	0,364	67
		1.2.3. SZ VENTILISAN OPEKA/OPEKA	8	0,312	63
		1.2.4. SZ VENTILISAN BETON/OPEKA	8	0,344	67
	VENTILISANA FASADA (VF)	1.3.1. VF OTVORENI SPOJEVI OPEKA	8	0,322	66
		1.3.2. VF OTVORENI SPOJEVI BETON	8	0,356	69
		1.3.3. VF ZATVORENI SPOJEVI OPEKA	8	0,323	64
		1.3.4. VF ZATVORENI SPOJEVI BETON	8	0,358	67
		1.3.5. VF AQUAPANEL WL 132	10	0,290	70
	SUVO-MONTAŽNI ZIDOVİ (SZ)	1.4.1. SZ KNAUF W 333	10+5	0,231	66
		1.4.2. SZ AQUAPANEL WM 411. C.2.	5+4+10	0,173	62
		1.4.3. SZ AQUAPANEL WM 411. C.3.	7.5+4+15	0,127	62
		1.4.4. SZ AQUAPANEL WM 111. C.1.	15	0,211	62

TERMOIZOLACIJA FASADNIH ZIDOVA

1. FASADNI ZIDOVI:

1.1. KONTAKTNA FASADA (CF)

1.2. SENDVIČ ZID (SZ)

1.3. VENTILISANA FASADA (VF)

1.4. SUVOMONTAŽNI ZIDOVI

- ♦ Sva prava zadržana, uključujući i fotomehaničku reprodukciju i skladištenje na elektronskim medijima. Puna pažnja je uložena prilikom sastavljanja ovog dokumenta, pri sakupljanju informacija, tekstova i ilustracija. Međutim, mogućnost greške nije u potpunosti isključena. Mala margina greške ipak postoji. Izdavač i urednici ne mogu preuzeti pravnu niti bilo kakvu drugu odgovornost za netačne informacije i moguće posledice istih. Izdavač i urednici su unapred zahvalni na predlozima, sugestijama i ukazivanju na eventualne greške.
- ♦ Vrednosti zvučne zaštite date u ovom priručniku predstavljaju predviđanje proračunato uz pomoć softvera "Insul". Knauf Insulation ne preuzima odgovornost za njihovu verodostojnost.
- ♦ Proračuni građevinske fizike dati u ovom priručniku urađeni su uz pomoć softvera "KnaufTerm2" u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike Crne Gore.

IZOLACIJA FASADNOG ZIDA – KONTAKTNA FASADA (ETICS)

Zašto izolovati spoljne zidove?

Toplotni gubici kroz spoljašnje zidove čine i do 40% ukupnih toplotnih gubitaka u neizolovanom objektu. Zato je izolacija spoljnih zidova uvek prva mera poboljšanja energetske efikasnosti.

TERMIČKA ZAŠTITA

Nove generacije mineralnih vuna sa koeficijentom toplotne provodljivosti već od 0,034 pružaju odličnu toplotnu zaštitu primerenu svim tipovima podloge (opeka, šuplji blok, beton, porobeton...). Dodatna prednost je toplotni komfor leti kada mineralna vuna zbog svoje strukture i gustine sprečava da toplota uđe u objekat.

PREDNOSTI MINERALNE VUNE u sistemu kontaktne fasade:

- PAROPROPUSNOST – ZID „DIŠE“
- ZVUČNA IZOLACIJA
- ZAŠTITA OD POŽARA
- TRAJNO REŠENJE

KONTAKTNA FASADA: KOMPONENTE SISTEMA SA KAMENOM MINERALNOM VUNOM

1. Spoljašnji zid
2. Lepak za kamenu mineralnu vunu
3. Kamena vuna, **FKD-S Thermal**
4. Tiplovi sa čeličnim klinom, **KI H1 Eco / KI LFM / KI LMX**
5. Lepak za kamenu mineralnu vunu (I sloj)
6. **Knauf Insulation staklena mrežica**
7. Lepak za kamenu mineralnu vunu (II sloj)
8. Osnovni premaz za dekorativni malter
9. Dekorativni malter
10. Dodatni elementi za kontaktnu fasadu

Knauf Insulation lajsne



MINERALNA VUNA

FKD-S Thermal

Koeficijent toplotne provodljivosti (λ)	0.035 (W/mK)
Reakcija na požar	A1
Pritisna čvrstoća CS(10)	≥ 30 kPa
Delaminacija TR(10)	≥ 10 kPa
Paropropusnost	~ 1
Dimenzije (mm)	1000x600 
Debljina (mm)	30-200





PRORAČUNI GRAĐEVINSKE FIZIKE, ZVUČNO IZOLACIONE MOĆI I TENDERSKI OPISI ZA SLEDEĆE TIPOVE OSNOVNOG ZIDA SA KONTAKNTOM FASADOM

- 1.1.1. CF OPEKA 25cm
- 1.1.2. CF OPEKA 38cm
- 1.1.3. CF BLOK 19cm
- 1.1.4. CF BLOK 25cm
- 1.1.5. CF BETON 20cm
- 1.1.6. CF BETON 25cm
- 1.1.7. CF TERMOBLOK 20cm
- 1.1.8. CF TERMOBLOK 25cm
- 1.1.9. CF TERMOBLOK 30cm
- 1.1.10. CF POROBETON 20cm
- 1.1.11. CF POROBETON 25cm

1.1.1. KONTAKTNA FASADA, ZID OPEKA 25cm / GRAĐEVINSKA FIZIKA



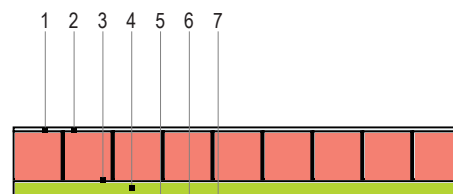
Oznaka sklopa: FZ_CF_opeka 25, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,45 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

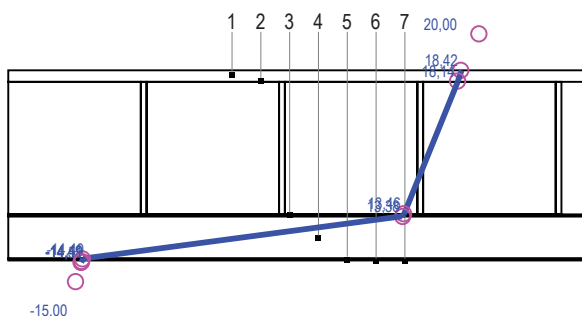
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	25	Opeka puna(25cm)+Produžni krečni malter(1cm)	1607,7	925,0	0,649	9,4
3	0,5	Knauf Klebepachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
4	8	Knaufinsulation FKD-S Thermal	110,0	840,0	0,035	1,0
5	0,5	Knauf Klebepachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
6	0,02	Knauf Quarzgrund	1300,0	1050,0	1,000	100,0
7	0,15	Knauf Addi S 1.5	1800,0	1050,0	0,700	150,0



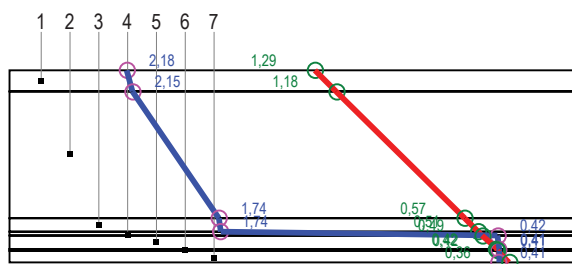
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,580	18,420	1,128	18,872	0,148	2,179	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,280	18,141	0,200	18,672	0,025	2,152	1,182	0,400	10,90	0,25	9,06
2	25	Opeka puna(25cm)+Produžni krečni malter(1cm)	0,385	4,679	13,462	3,342	15,330	0,564	1,742	0,574	2,356	8,35	3,21	8,35
/	/	Knauf Klebepachtel M	0,007	0,085	13,377	0,061	15,269	0,006	1,735	0,510	0,250	10,74	0,08	8,65
4	8	Knaufinsulation FKD-S Thermal	2,286	27,781	-14,405	19,844	-4,575	1,178	0,416	0,489	0,080	0,48	1,11	0,48
/	/	Knauf Klebepachtel M	0,007	0,085	-14,490	0,061	-4,635	0,002	0,414	0,424	0,250	10,74	0,08	1,29
/	/	Knauf Quarzgrund	/	0,000	-14,490	0,000	-4,635	0,000	0,414	0,419	0,020	9,93	/	1,29
/	/	Knauf Addi S 1.5	0,002	0,024	-14,514	0,017	-4,653	0,001	0,413	0,361	0,225	9,78	0,02	1,47
/	/	Prelaz	0,04	0,486	/	0,347	/	0,011	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	4,74	/
/	/	Ukupno	2,880	/	/	/	/	/	/	/	/	/	28,83	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 246,7 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 11,7 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondezacije

Kondezacija u sloju 4,5,6 ; , 1,1 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,347 W/m²K

U= 0,347 W/m²K, U max=0,45 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava



Predmet radova

GRADEVINSKO ZANATSKI RADOVI				
IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD) ukupno (RSD)
1,1	Izrada tankoslojnog sistema kontaktne fasade (ETICS) na osnovnom zidu - opeka debljine 25 cm pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation, FKD-S Thermal, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.035$ W/mK, klase gorivosti A1, deklarirane pritiskne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 30kPa, delaminacije 10kPa, debljine prema proračunu građevinske fizike (min. debljina kamene vune 8 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG) Pre postavljanja prvog reda ploča, prvo postaviti aluminijumski perforirani profil širine jednake debljini kamene mineralne vune koji pričvršćujemo tipovima na razmacima od 30-50cm. Zatim naneti polimer-cementni lepak za kamenu mineralnu vunu trakasto po obimu ploče i tačkasto, 3 pogače, po sredini ploče. Ploče postaviti tesno jednu uz drugu. Ploče dodatno mehanički pričvrstiti tipovima sa čeličnim nerđajućim vijcima ili klinovima 6-8kom/m² (tip i dužinu tipla odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača tipova). Na sve uglove objekta i oko otvora postaviti ugaone profile sa integrisanom mrežicom a dijagonale otvora na fasadi dodatno ojačati postavljanjem dijagonalne armature, mrežice od staklenih vlakana dim 20x40cm. Predvideti i profile za spoj sa prozorom, okapne i ostale potrebne profile. Na ploče od kamene mineralne vune naneti I sloj polimer-cementnog lepka u koji se utiskuje armatura, mrežica od staklenih vlakana alkalno otporna, sa preklopom od min 10cm. Nakon toga se nanosi II sloj lepka kao sloj za gletovanje (debljine slojeva lepka i vreme sušenja prema uputstvu proizvođača lepka). Posle sušenja lepka, ravnomerno po celoj površini, naneti podlogu za završni sloj. Kao završni sloj maltera preporučuje se silikatni, mineralni ili silikonski min granulacije 1,5mm (u svemu prema uputstvu proizvođača maltera). Ton i boja završnog maltera prema izboru projektanta. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala kao i upotrebu lake fasadne skele. Obračun je po m² gotove fasade.	m ²		-
UKUPNO 1				
I REKAPITULACIJA		Total (RSD)		
1	IZOLATERSKI RADOVI			
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI				

1.1.2. KONTAKTNA FASADA, ZID OPEKA 38cm / GRAĐEVINSKA FIZIKA

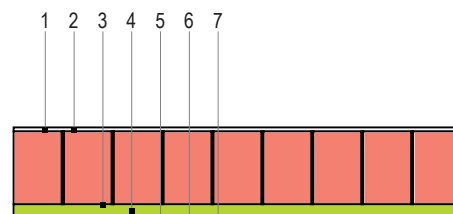
Oznaka sklopa: FZ_CF_opeka 38, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,45 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

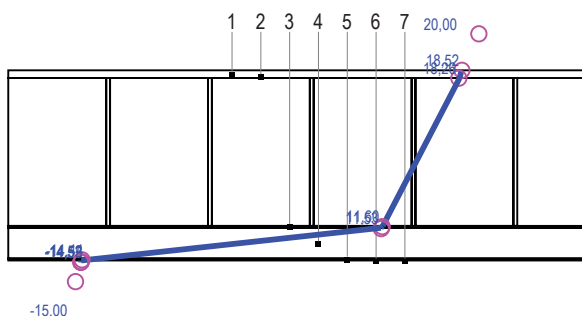
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	38	Opeka puna(25cm)+Produžni krečni malter(1cm)	1607,7	925,0	0,649	9,4
3	0,5	Knauf Klebspachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
4	8	Knaufinsulation FKD-S Thermal	110,0	840,0	0,035	1,0
5	0,5	Knauf Klebspachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
6	0,02	Knauf Quarzgrund	1300,0	1050,0	1,000	100,0
7	0,15	Knauf Addi S 1.5	1800,0	1050,0	0,700	150,0



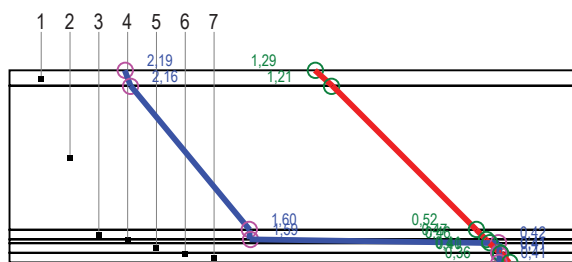
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,477	18,523	1,055	18,945	0,158	2,189	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,261	18,262	0,187	18,759	0,027	2,164	1,208	0,400	10,90	0,25	9,06
2	38	Opeka puna(25cm)+Produžni krečni malter(1cm)	0,586	6,657	11,605	4,755	14,004	0,410	1,599	0,520	3,581	8,35	4,89	8,35
/	/	Knauf Klebspachtel M	0,007	0,080	11,525	0,057	13,947	0,007	1,593	0,472	0,250	10,74	0,08	8,65
4	8	Knaufinsulation FKD-S Thermal	2,286	25,969	-14,443	18,549	-4,602	1,319	0,415	0,456	0,080	0,48	1,11	0,48
/	/	Knauf Klebspachtel M	0,007	0,080	-14,523	0,057	-4,659	0,002	0,413	0,408	0,250	10,74	0,08	1,29
/	/	Knauf Quarzgrund	/	0,000	-14,523	0,000	-4,659	0,000	0,413	0,404	0,020	9,93	/	1,29
/	/	Knauf Addi S 1.5	0,002	0,023	-14,546	0,016	-4,675	0,001	0,413	0,361	0,225	9,78	0,02	1,47
/	/	Prelaz	0,04	0,454	/	0,325	/	0,012	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	6,42	/
/	/	Ukupno	3,081	/	/	/	/	/	/	/	/	/	94,78	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 811,0 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 16,2 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondezacije

Kondezacija u sloju 4, ; 4,5 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,325 W/m²K

U= 0,325 W/m²K, U max=0,45 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava



Predmet radova

GRADEVINSKO ZANATSKI RADOVI				
IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD) ukupno (RSD)
1,1	Izrada tankoslojnog sistema kontaktne fasade (ETICS) na osnovnom zidu - opeka debljine 38 cm pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation, FKD-S Thermal, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.035$ W/mK, klase gorivosti A1, deklarirane pritiskne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 30kPa, delaminacije 10kPa, debljine prema proračunu građevinske fizike (min. debljina kamene vune 8 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG)) Pre postavljanja prvog reda ploča, prvo postaviti aluminijumski perforirani profil širine jednake debljini kamene mineralne vune koji pričvršćujemo tipovima na razmacima od 30-50cm. Zatim naneti polimer-cementni lepak za kamenu mineralnu vunu trakasto po obimu ploče i tačkasto, 3 pogače, po sredini ploče. Ploče postaviti tesno jednu uz drugu. Ploče dodatno mehanički pričvrstiti tipovima sa čeličnim nerđajućim vijcima ili klinovima 6-8kom/m² (tip i dužinu tipla odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača tipova). Na sve uglove objekta i oko otvora postaviti ugaone profile sa integrisanom mrežicom a dijagonale otvora na fasadi dodatno ojačati postavljanjem dijagonalne armature, mrežice od staklenih vlakana dim 20x40cm. Predvideti i profile za spoj sa prozorom, okapne i ostale potrebne profile. Na ploče od kamene mineralne vune naneti I sloj polimer-cementnog lepka u koji se utiskuje armatura, mrežica od staklenih vlakana alkalno otporna, sa preklopom od min 10cm. Nakon toga se nanosi II sloj lepka kao sloj za gletovanje (debljine slojeva lepka i vreme sušenja prema uputstvu proizvođača lepka). Posle sušenja lepka, ravnomerno po celoj površini, naneti podlogu za završni sloj. Kao završni sloj maltera preporučuje se silikatni, mineralni ili silikonski min granulacije 1,5mm (u svemu prema uputstvu proizvođača maltera). Ton i boja završnog maltera prema izboru projektanta. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala kao i upotrebu lake fasadne skele. Obračun je po m² gotove fasade.	m ²		-
UKUPNO 1				
I REKAPITULACIJA			Total (RSD)	
1	IZOLATERSKI RADOVI			
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI				

1.1.3. KONTAKTNA FASADA, GITER BLOK 19cm / GRAĐEVINSKA FIZIKA



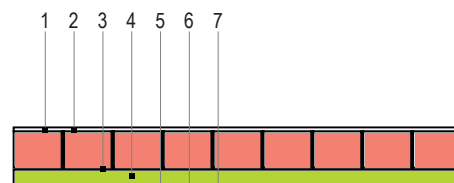
Oznaka sklopa: FZ_CF_blok 19, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,45 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

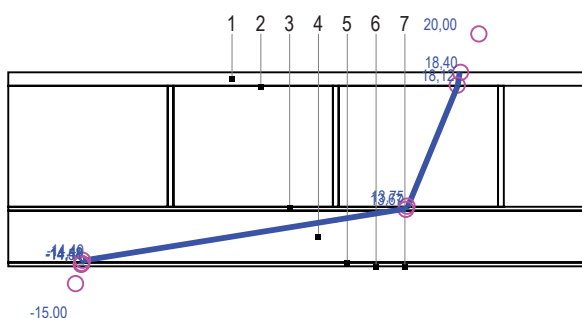
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	19	Opeka šuplja(25cm)+Produžni krečni malter(1cm	1223,1	925,0	0,533	4,6
3	0,5	Knauf Klebspachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
4	8	Knaufinsulation FKD-S Thermal	110,0	840,0	0,035	1,0
5	0,5	Knauf Klebspachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
6	0,02	Knauf Quarzgrund	1300,0	1050,0	1,000	100,0
7	0,15	Knauf Addi S 1.5	1800,0	1050,0	0,700	150,0



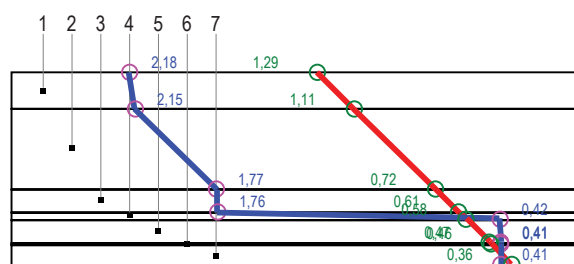
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,596	18,404	1,140	18,860	0,148	2,177	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,282	18,122	0,202	18,658	0,025	2,150	1,109	0,400	10,90	0,25	9,06
2	19	Opeka šuplja(25cm)+Produžni krečni malter(1cm	0,356	4,370	13,751	3,122	15,537	0,564	1,765	0,724	0,877	6,60	2,35	6,60
/	/	Knauf Klebspachtel M	0,007	0,086	13,665	0,061	15,475	0,006	1,758	0,614	0,250	10,74	0,08	7,08
4	8	Knaufinsulation FKD-S Thermal	2,286	28,064	-14,398	20,046	-4,570	1,178	0,416	0,579	0,080	0,48	1,11	0,48
/	/	Knauf Klebspachtel M	0,007	0,086	-14,484	0,061	-4,632	0,002	0,414	0,469	0,250	10,74	0,08	1,29
/	/	Knauf Quarzgrund	/	0,000	-14,484	0,000	-4,632	0,000	0,414	0,460	0,020	9,93	/	1,29
/	/	Knauf Addi S 1.5	0,002	0,025	-14,509	0,018	-4,649	0,001	0,414	0,361	0,225	9,78	0,02	1,47
/	/	Prelaz	0,04	0,491	/	0,351	/	0,011	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	3,88	/
/	/	Ukupno	2,851	/	/	/	/	/	/	/	/	/	15,63	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 124,5 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 9,4 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondezacije

Kondezacija u sloju 4,5,6 ; 6,5 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,351 W/m²K

U= 0,351 W/m²K, U max=0,45 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava



Predmet radova

GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI				
IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD) ukupno (RSD)
1,1	Izrada tankoslojnog sistema kontaktne fasade (ETICS) na osnovnom zidu - šuplji blok debljine 19 cm pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation, FKD-S Thermal, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.035$ W/mK, klase gorivosti A1, deklarirane pritiskne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 30kPa, delaminacije 10kPa, debljine prema proračunu građevinske fizike (min. debljina kamene vune 8 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG)) Pre postavljanja prvog reda ploča, prvo postaviti aluminijumski perforirani profil širine jednake debljini kamene mineralne vune koji pričvršćujemo tipovima na razmacima od 30-50cm. Zatim naneti polimer-cementni lepak za kamenu mineralnu vunu trakasto po obimu ploče i tačkasto, 3 pogače, po sredini ploče. Ploče postaviti tesno jednu uz drugu. Ploče dodatno mehanički pričvrstiti tipovima sa čeličnim nerđajućim vijcima ili klinovima 6-8kom/m² (tip i dužinu tipla odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača tipova). Na sve uglove objekta i oko otvora postaviti ugaone profile sa integrisanom mrežicom a dijagonale otvora na fasadi dodatno ojačati postavljanjem dijagonalne armature, mrežice od staklenih vlakana dim 20x40cm. Predvideti i profile za spoj sa prozorom, okapne i ostale potrebne profile. Na ploče od kamene mineralne vune naneti I sloj polimer-cementnog lepka u koji se utiskuje armatura, mrežica od staklenih vlakana alkalno otporna, sa preklopom od min 10cm. Nakon toga se nanosi II sloj lepka kao sloj za gletovanje (debljine slojeva lepka i vreme sušenja prema uputstvu proizvođača lepka). Posle sušenja lepka, ravnomerno po celoj površini, naneti podlogu za završni sloj. Kao završni sloj maltera preporučuje se silikatni, mineralni ili silikonski min granulacije 1,5mm (u svemu prema uputstvu proizvođača maltera). Ton i boja završnog maltera prema izboru projektanta. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala kao i upotrebu lake fasadne skele. Obračun je po m² gotove fasade.	m ²		-
UKUPNO 1				
I REKAPITULACIJA			Total (RSD)	
1	IZOLATERSKI RADOVI			
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI				

1.1.4. KONTAKTNA FASADA, GITER BLOK 25cm / GRAĐEVINSKA FIZIKA

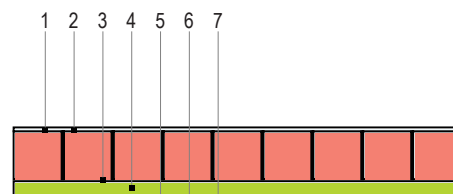
Oznaka sklopa: FZ_CF_blok 25, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,45 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

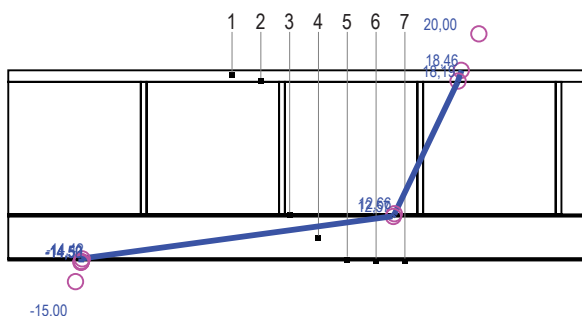
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	25	Opeka šuplja(25cm)+Produžni krečni malter(1cm	1223,1	925,0	0,533	4,6
3	0,5	Knauf Klebspachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
4	8	Knaufinsulation FKD-S Thermal	110,0	840,0	0,035	1,0
5	0,5	Knauf Klebspachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
6	0,02	Knauf Quarzgrund	1300,0	1050,0	1,000	100,0
7	0,15	Knauf Addi S 1.5	1800,0	1050,0	0,700	150,0



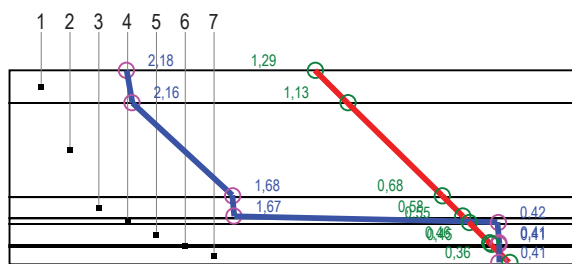
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,535	18,465	1,096	18,904	0,160	2,183	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,272	18,193	0,194	18,710	0,027	2,157	1,130	0,400	10,90	0,25	9,06
2	25	Opeka šuplja(25cm)+Produžni krečni malter(1cm	0,469	5,538	12,655	3,956	14,754	0,385	1,679	0,682	1,154	6,60	3,10	6,60
/	/	Knauf Klebspachtel M	0,007	0,083	12,573	0,059	14,695	0,007	1,672	0,585	0,250	10,74	0,08	7,08
4	8	Knaufinsulation FKD-S Thermal	2,286	26,994	-14,421	19,281	-4,587	1,342	0,416	0,553	0,080	0,48	1,11	0,48
/	/	Knauf Klebspachtel M	0,007	0,083	-14,504	0,059	-4,646	0,002	0,414	0,456	0,250	10,74	0,08	1,29
/	/	Knauf Quarzgrund	/	0,000	-14,504	0,000	-4,646	0,000	0,414	0,449	0,020	9,93	/	1,29
/	/	Knauf Addi S 1.5	0,002	0,024	-14,528	0,017	-4,663	0,001	0,413	0,361	0,225	9,78	0,02	1,47
/	/	Prelaz	0,04	0,472	/	0,337	/	0,012	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	4,62	/
/	/	Ukupno	2,964	/	/	/	/	/	/	/	/	/	26,53	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 211,4 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 11,4 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondezacije

Kondezacija u sloju 4,5,6 ; 5,0 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,337 W/m²K

U= 0,337 W/m²K, U max=0,45 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava



Predmet radova

GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI				
IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD) ukupno (RSD)
1,1	Izrada tankoslojnog sistema kontaktne fasade (ETICS) na osnovnom zidu - šuplji blok debljine 25 cm pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation, FKD-S Thermal, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.035 \text{ W/mK}$, klase gorivosti A1, deklarirane pritiskne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 30kPa, delaminacije 10kPa, debljine prema proračunu građevinske fizike (min. debljina kamene vune 8 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG)) Pre postavljanja prvog reda ploča, prvo postaviti aluminijumski perforirani profil širine jednake debljini kamene mineralne vune koji pričvršćujemo tipovima na razmacima od 30-50cm. Zatim naneti polimer-cementni lepak za kamenu mineralnu vunu trakasto po obimu ploče i tačkasto, 3 pogače, po sredini ploče. Ploče postaviti tesno jednu uz drugu. Ploče dodatno mehanički pričvrstiti tipovima sa čeličnim nerđajućim vijcima ili klinovima 6-8kom/m² (tip i dužinu tipla odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača tipova). Na sve uglove objekta i oko otvora postaviti ugaone profile sa integrisanom mrežicom a dijagonale otvora na fasadi dodatno ojačati postavljanjem dijagonalne armature, mrežice od staklenih vlakana dim 20x40cm. Predvideti i profile za spoj sa prozorom, okapne i ostale potrebne profile. Na ploče od kamene mineralne vune naneti I sloj polimer-cementnog lepka u koji se utiskuje armatura, mrežica od staklenih vlakana alkalno otporna, sa preklopom od min 10cm. Nakon toga se nanosi II sloj lepka kao sloj za gletovanje (debljine slojeva lepka i vreme sušenja prema uputstvu proizvođača lepka). Posle sušenja lepka, ravnomerno po celoj površini, naneti podlogu za završni sloj. Kao završni sloj maltera preporučuje se silikatni, mineralni ili silikonski min granulacije 1,5mm (u svemu prema uputstvu proizvođača maltera). Ton i boja završnog maltera prema izboru projektanta. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala kao i upotrebu lake fasadne skele. Obračun je po m² gotove fasade.	m ²		-
UKUPNO 1				
I REKAPITULACIJA		Total (RSD)		
1	IZOLATERSKI RADOVI			
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI				

1.1.5. KONTAKTNA FASADA, BETON 20cm / GRAĐEVINSKA FIZIKA

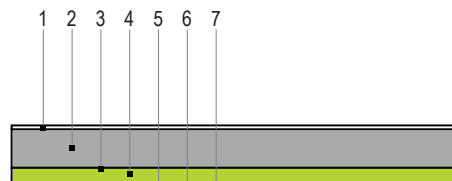
Oznaka sklopa: FZ_CF_beton 20, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

R_{si}=0,13 m²K/W ; R_{se}=0,04 m²K/W ; v_{min}=15 ; η_{min}=7 ; U_{max}=0,45 W/m²K ; F_x=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

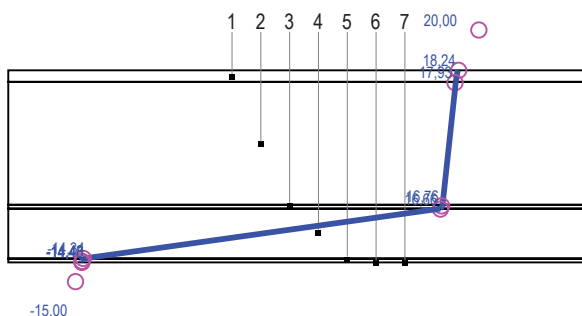
Površina u stalnoj senci A_{sh}=0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	20	Beton	2500,0	960,0	2,330	70,0
3	0,5	Knauf Klebepachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
4	8	Knaufinsulation FKD-S Thermal	110,0	840,0	0,035	1,0
5	0,5	Knauf Klebepachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
6	0,02	Knauf Quarzgrund	1300,0	1050,0	1,000	100,0
7	0,15	Knauf Addi S 1.5	1800,0	1050,0	0,700	150,0



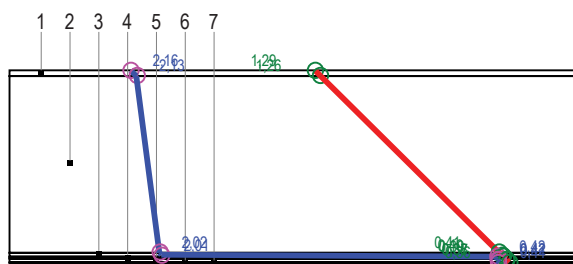
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,763	18,237	1,259	18,741	0,154	2,161	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,312	17,925	0,223	18,518	0,026	2,131	1,261	0,400	10,90	0,25	9,06
2	20	Beton	0,086	1,166	16,759	0,833	17,685	0,478	2,023	0,411	14,000	20,10	1,73	20,10
/	/	Knauf Klebepachtel M	0,007	0,095	16,664	0,068	17,617	0,006	2,014	0,396	0,250	10,74	0,08	18,33
4	8	Knaufinsulation FKD-S Thermal	2,286	31,000	-14,336	22,143	-4,525	1,257	0,418	0,391	0,080	0,48	1,11	0,48
/	/	Knauf Klebepachtel M	0,007	0,095	-14,430	0,068	-4,593	0,002	0,415	0,376	0,250	10,74	0,08	1,29
/	/	Knauf Quarzgrund	/	0,000	-14,430	0,000	-4,593	0,000	0,415	0,375	0,020	9,93	/	1,29
/	/	Knauf Addi S 1.5	0,002	0,027	-14,458	0,019	-4,613	0,001	0,415	0,361	0,225	9,78	0,02	1,47
/	/	Prelaz	0,04	0,542	/	0,387	/	0,012	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	3,25	/
/	/	Ukupno	2,581	/	/	/	/	/	/	/	/	/	10,05	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 132,8 >= v_{min}= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 7,7 >= η_{min}= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondezacije

Nema kondezacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,387 W/m²K

U= 0,387 W/m²K, U_{max}=0,45 W/m²K, U <= U_{max}, sklop zadovoljava



Predmet radova

I GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI				
1 IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD) ukupno (RSD)
1,1	Izrada tankoslojnog sistema kontaktne fasade (ETICS) na osnovnom zidu - beton debljine 20 cm pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation, FKD-S Thermal, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.035$ W/mK, klase gorivosti A1, deklarirane pritiskne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 30kPa, delaminacije 10kPa, debljine prema proračunu građevinske fizike (min. debljina kamene vune 8 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG)) Pre postavljanja prvog reda ploča, prvo postaviti aluminijumski perforirani profil širine jednake debljini kamene mineralne vune koji pričvršćujemo tipovima na razmacima od 30-50cm. Zatim naneti polimer-cementni lepak za kamenu mineralnu vunu trakasto po obimu ploče i tačkasto, 3 pogače, po sredini ploče. Ploče postaviti tesno jednu uz drugu. Ploče dodatno mehanički pričvrstiti tipovima sa čeličnim nerđajućim vijcima ili klinovima 6-8kom/m² (tip i dužinu tipla odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača tipova). Na sve uglove objekta i oko otvora postaviti ugaone profile sa integrisanom mrežicom a dijagonale otvora na fasadi dodatno ojačati postavljanjem dijagonalne armature, mrežice od staklenih vlakana dim 20x40cm. Predvideti i profile za spoj sa prozorom, okapne i ostale potrebne profile. Na ploče od kamene mineralne vune naneti I sloj polimer-cementnog lepka u koji se utiskuje armatura, mrežica od staklenih vlakana alkalno otporna, sa preklopom od min 10cm. Nakon toga se nanosi II sloj lepka kao sloj za gletovanje (debljine slojeva lepka i vreme sušenja prema uputstvu proizvođača lepka). Posle sušenja lepka, ravnomerno po celoj površini, naneti podlogu za završni sloj. Kao završni sloj maltera preporučuje se silikatni, mineralni ili silikonski min granulacije 1,5mm (u svemu prema uputstvu proizvođača maltera). Ton i boja završnog maltera prema izboru projektanta. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala kao i upotrebu lake fasadne skele. Obračun je po m² gotove fasade.	m ²		-
	UKUPNO 1			
	I REKAPITULACIJA			Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI			
	UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI			

1.1.6. KONTAKTNA FASADA, BETON 25cm / GRAĐEVINSKA FIZIKA

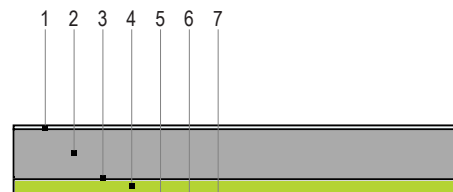
Oznaka sklopa: FZ_CF_beton 25, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

R_{si}=0,13 m²K/W ; R_{se}=0,04 m²K/W ; v_{min}=15 ; η_{min}=7 ; U_{max}=0,45 W/m²K ; F_x=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

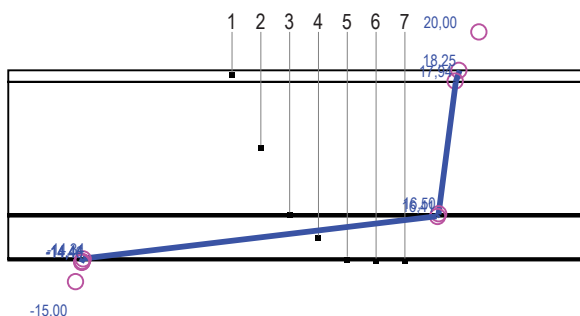
Površina u stalnoj senci A_{sh}=0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	25	Beton	2500,0	960,0	2,330	70,0
3	0,5	Knauf Klebepachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
4	8	Knaufinsulation FKD-S Thermal	110,0	840,0	0,035	1,0
5	0,5	Knauf Klebepachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
6	0,02	Knauf Quarzgrund	1300,0	1050,0	1,000	100,0
7	0,15	Knauf Addi S 1.5	1800,0	1050,0	0,700	150,0



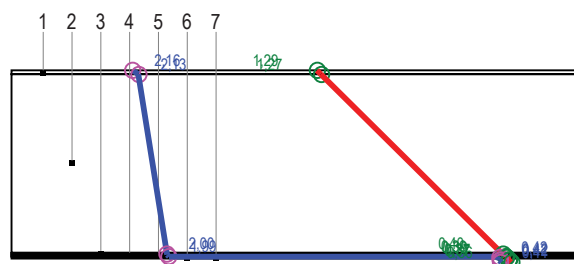
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,749	18,251	1,249	18,751	0,176	2,163	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,309	17,942	0,221	18,530	0,030	2,133	1,266	0,400	10,90	0,25	9,06
2	25	Beton	0,107	1,439	16,503	1,028	17,502	0,108	2,000	0,402	17,500	20,10	2,15	20,10
/	/	Knauf Klebepachtel M	0,007	0,094	16,409	0,067	17,435	0,009	1,991	0,390	0,250	10,74	0,08	18,33
4	8	Knaufinsulation FKD-S Thermal	2,286	30,749	-14,341	21,964	-4,529	1,596	0,418	0,386	0,080	0,48	1,11	0,48
/	/	Knauf Klebepachtel M	0,007	0,094	-14,435	0,067	-4,596	0,002	0,415	0,373	0,250	10,74	0,08	1,29
/	/	Knauf Quarzgrund	/	0,000	-14,435	0,000	-4,596	0,000	0,415	0,372	0,020	9,93	/	1,29
/	/	Knauf Addi S 1.5	0,002	0,027	-14,462	0,019	-4,616	0,001	0,415	0,361	0,225	9,78	0,02	1,47
/	/	Prelaz	0,04	0,538	/	0,384	/	0,013	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	3,68	/
/	/	Ukupno	2,602	/	/	/	/	/	/	/	/	/	13,56	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 179,1 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 8,8 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondezacije

Nema kondezacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,384 W/m²K

U= 0,384 W/m²K, U_{max}=0,45 W/m²K, U <= U_{max}, sklop zadovoljava



Predmet radova

GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI				
IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD) ukupno (RSD)
1,1	Izrada tankoslojnog sistema kontaktne fasade (ETICS) na osnovnom zidu - beton debljine 25 cm pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation, FKD-S Thermal, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.035$ W/mK, klase gorivosti A1, deklarirane pritiskne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 30kPa, delaminacije 10kPa, debljine prema proračunu građevinske fizike (min. debljina kamene vune 8 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG)) Pre postavljanja prvog reda ploča, prvo postaviti aluminijumski perforirani profil širine jednake debljini kamene mineralne vune koji pričvršćujemo tipovima na razmacima od 30-50cm. Zatim naneti polimer-cementni lepak za kamenu mineralnu vunu trakasto po obimu ploče i tačkasto, 3 pogače, po sredini ploče. Ploče postaviti tesno jednu uz drugu. Ploče dodatno mehanički pričvrstiti tipovima sa čeličnim nerđajućim vijcima ili klinovima 6-8kom/m² (tip i dužinu tipla odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača tipova). Na sve uglove objekta i oko otvora postaviti ugaone profile sa integrisanom mrežicom a dijagonale otvora na fasadi dodatno ojačati postavljanjem dijagonalne armature, mrežice od staklenih vlakana dim 20x40cm. Predvideti i profile za spoj sa prozorom, okapne i ostale potrebne profile. Na ploče od kamene mineralne vune naneti I sloj polimer-cementnog lepka u koji se utiskuje armatura, mrežica od staklenih vlakana alkalno otporna, sa preklapom od min 10cm. Nakon toga se nanosi II sloj lepka kao sloj za gletovanje (debljine slojeva lepka i vreme sušenja prema uputstvu proizvođača lepka). Posle sušenja lepka, ravnomerno po celoj površini, naneti podlogu za završni sloj. Kao završni sloj maltera preporučuje se silikatni, mineralni ili silikonski min granulacije 1,5mm (u svemu prema uputstvu proizvođača maltera). Ton i boja završnog maltera prema izboru projektanta. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala kao i upotrebu lake fasadne skele. Obračun je po m² gotove fasade.	m ²		-
UKUPNO 1				
I REKAPITULACIJA			Total (RSD)	
1	IZOLATERSKI RADOVI			
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI				

1.1.7. KONTAKTNA FASADA, TERMOBLOK 20cm / GRAĐEVINSKA FIZIKA

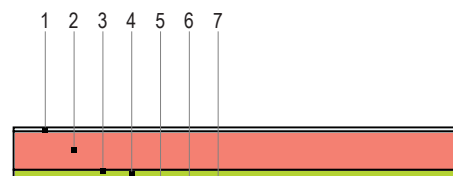
Oznaka sklopa: FZ_CF_termoblok 20, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,45 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

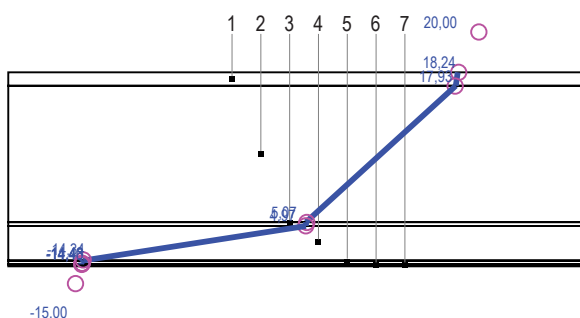
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	20	Termo blok	788,6	920,0	0,210	4,0
3	0,5	Knauf Klebespachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
4	5	Knaufinsulation FKD-S Thermal	110,0	840,0	0,035	1,0
5	0,5	Knauf Klebespachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
6	0,02	Knauf Quarzgrund	1300,0	1050,0	1,000	100,0
7	0,15	Knauf Addi S 1.5	1800,0	1050,0	0,700	150,0



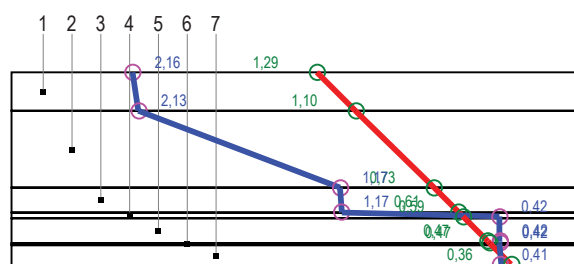
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,757	18,243	1,255	18,745	0,174	2,162	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,311	17,932	0,222	18,523	0,030	2,132	1,100	0,400	10,90	0,25	9,06
2	20	Termo blok	0,952	12,865	5,068	9,189	9,334	0,133	1,175	0,729	0,800	3,32	3,16	3,32
/	/	Knauf Klebespachtel M	0,007	0,095	4,973	0,068	9,266	0,008	1,170	0,614	0,250	10,74	0,08	4,03
4	5	Knaufinsulation FKD-S Thermal	1,429	19,311	-14,338	13,793	-4,527	1,574	0,418	0,590	0,050	0,48	0,69	0,65
/	/	Knauf Klebespachtel M	0,007	0,095	-14,432	0,068	-4,595	0,002	0,415	0,475	0,250	10,74	0,08	1,45
/	/	Knauf Quarzgrund	/	0,000	-14,432	0,000	-4,595	0,000	0,415	0,465	0,020	9,93	/	1,45
/	/	Knauf Addi S 1.5	0,002	0,027	-14,459	0,019	-4,614	0,001	0,415	0,361	0,225	9,78	0,02	1,63
/	/	Prelaz	0,04	0,541	/	0,386	/	0,013	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	4,27	/
/	/	Ukupno	2,590	/	/	/	/	/	/	/	/	/	20,66	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 131,2 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 10,5 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondezacije

Kondezacija u sloju 4,5,6 ; 7,1 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,386 W/m²K

U= 0,386 W/m²K, U max=0,45 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava



Predmet radova

GRADEVINSKO ZANATSKI RADOVI				
IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD) ukupno (RSD)
1,1	Izrada tankoslojnog sistema kontaktne fasade (ETICS) na osnovnom zidu - termoblok ($\lambda=0.21$ W/mK) debljine 20 cm pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation, FKD-S Thermal, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.035$ W/mK, klase gorivosti A1, deklarirane pritiskne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 30kPa, delaminacije 10kPa, debljine prema proračunu građevinske fizike (min. debljina kamene vune 5 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG) Pre postavljanja prvog reda ploča, prvo postaviti aluminijumski perforirani profil širine jednake debljini kamene mineralne vune koji pričvršćujemo tipovima na razmacima od 30-50cm. Zatim naneti polimer-cementni lepak za kamenu mineralnu vunu trakasto po obimu ploče i tačkasto, 3 pogače, po sredini ploče. Ploče postaviti tesno jednu uz drugu. Ploče dodatno mehanički pričvrstiti tipovima sa čeličnim nerđajućim vijcima ili klinovima 6-8kom/m² (tip i dužinu tipla odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača tipova). Na sve uglove objekta i oko otvora postaviti ugaone profile sa integrisanom mrežicom a dijagonale otvora na fasadi dodatno ojačati postavljanjem dijagonalne armature, mrežice od staklenih vlakana dim 20x40cm. Predvideti i profile za spoj sa prozorom, okapne i ostale potrebne profile. Na ploče od kamene mineralne vune naneti I sloj polimer-cementnog lepka u koji se utiskuje armatura, mrežica od staklenih vlakana alkalno otporna, sa preklapom od min 10cm. Nakon toga se nanosi II sloj lepka kao sloj za gletovanje (debljine slojeva lepka i vreme sušenja prema uputstvu proizvođača lepka). Posle sušenja lepka, ravnomerno po celoj površini, naneti podlogu za završni sloj. Kao završni sloj maltera preporučuje se silikatni, mineralni ili silikonski min granulacije 1,5mm (u svemu prema uputstvu proizvođača maltera). Ton i boja završnog maltera prema izboru projektanta. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala kao i upotrebu lake fasadne skele. Obračun je po m² gotove fasade.	m ²		-
UKUPNO 1				
I REKAPITULACIJA		Total (RSD)		
1	IZOLATERSKI RADOVI			
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI				

1.1.8. KONTAKTNA FASADA, TERMOBLOK 25cm / GRAĐEVINSKA FIZIKA

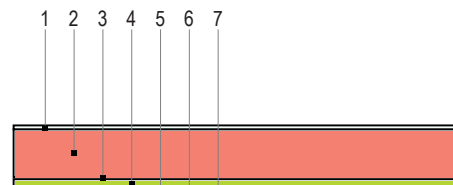
Oznaka sklopa: FZ_CF_termoblok 25, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,45 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

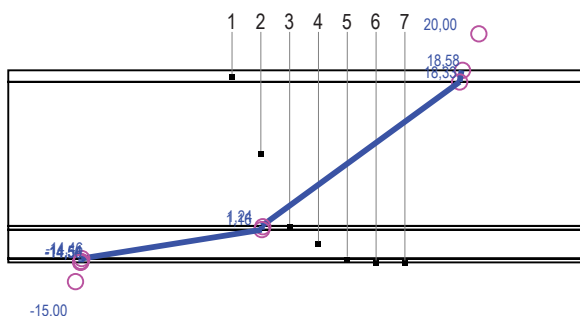
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	25	Termo blok	800,0	920,0	0,160	4,0
3	0,5	Knauf Klebepachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
4	5	Knaufinsulation FKD-S Thermal	110,0	840,0	0,035	1,0
5	0,5	Knauf Klebepachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
6	0,02	Knauf Quarzgrund	1300,0	1050,0	1,000	100,0
7	0,15	Knauf Addi S 1.5	1800,0	1050,0	0,700	150,0



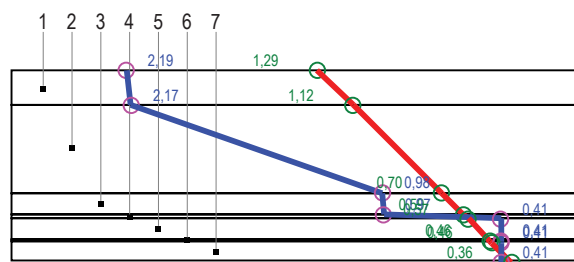
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,421	18,579	1,015	18,985	0,175	2,194	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,251	18,327	0,180	18,805	0,030	2,170	1,117	0,400	10,90	0,25	9,06
2	25	Termo blok	1,563	17,090	1,237	12,207	6,598	0,957	0,975	0,696	1,000	2,92	4,56	2,92
/	/	Knauf Klebepachtel M	0,007	0,077	1,161	0,055	6,543	0,005	0,971	0,591	0,250	10,74	0,08	3,65
4	5	Knaufinsulation FKD-S Thermal	1,429	15,625	-14,464	11,161	-4,617	0,752	0,415	0,570	0,050	0,48	0,69	0,64
/	/	Knauf Klebepachtel M	0,007	0,077	-14,541	0,055	-4,672	0,002	0,413	0,464	0,250	10,74	0,08	1,44
/	/	Knauf Quarzgrund	/	0,000	-14,541	0,000	-4,672	0,000	0,413	0,456	0,020	9,93	/	1,44
/	/	Knauf Addi S 1.5	0,002	0,022	-14,563	0,016	-4,688	0,001	0,412	0,361	0,225	9,78	0,02	1,63
/	/	Prelaz	0,04	0,437	/	0,312	/	0,013	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	5,67	/
/	/	Ukupno	3,201	/	/	/	/	/	/	/	/	/	55,77	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 357,2 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 14,3 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondezacije

Kondezacija u sloju 4,5,6 ; 6,1 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,312 W/m²K

U= 0,312 W/m²K, U max=0,45 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava



Predmet radova

GRADEVINSKO ZANATSKI RADOVI				
IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD) ukupno (RSD)
1,1	Izrada tankoslojnog sistema kontaktne fasade (ETICS) na osnovnom zidu - termoblok ($\lambda=0.16$ W/mK) debljine 25 cm pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation, FKD-S Thermal, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.035$ W/mK, klase gorivosti A1, deklarirane pritisne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 30kPa, delaminacije 10kPa, debljine prema proračunu građevinske fizike (min. debljina kamene vune 5 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG) Pre postavljanja prvog reda ploča, prvo postaviti aluminijumski perforirani profil širine jednake debljini kamene mineralne vune koji pričvršćujemo tipovima na razmacima od 30-50cm. Zatim naneti polimer-cementni lepak za kamenu mineralnu vunu trakasto po obimu ploče i tačkasto, 3 pogače, po sredini ploče. Ploče postaviti tesno jednu uz drugu. Ploče dodatno mehanički pričvrstiti tipovima sa čeličnim nerđajućim vijcima ili klinovima 6-8kom/m² (tip i dužinu tipla odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača tipova). Na sve uglove objekta i oko otvora postaviti ugaone profile sa integrisanom mrežicom a dijagonale otvora na fasadi dodatno ojačati postavljanjem dijagonalne armature, mrežice od staklenih vlakana dim 20x40cm. Predvideti i profile za spoj sa prozorom, okapne i ostale potrebne profile. Na ploče od kamene mineralne vune naneti I sloj polimer-cementnog lepka u koji se utiskuje armatura, mrežica od staklenih vlakana alkalno otporna, sa preklapom od min 10cm. Nakon toga se nanosi II sloj lepka kao sloj za gletovanje (debljine slojeva lepka i vreme sušenja prema uputstvu proizvođača lepka). Posle sušenja lepka, ravnomerno po celoj površini, naneti podlogu za završni sloj. Kao završni sloj maltera preporučuje se silikatni, mineralni ili silikonski min granulacije 1,5mm (u svemu prema uputstvu proizvođača maltera). Ton i boja završnog maltera prema izboru projektanta. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala kao i upotrebu lake fasadne skele. Obračun je po m² gotove fasade.	m ²		-
UKUPNO 1				
I REKAPITULACIJA			Total (RSD)	
1	IZOLATERSKI RADOVI			
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI				

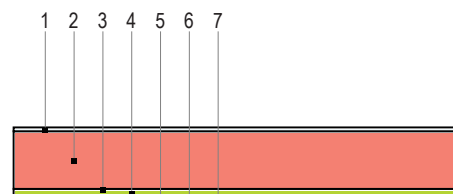
Oznaka sklopa: FZ_CF_termoblok 30, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,45 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

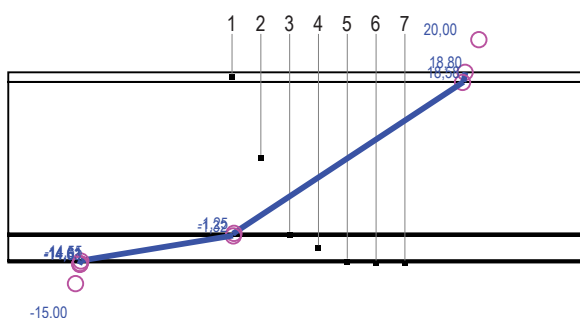
Površina u stalnoj senci A_{sh}=0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	30	Termo blok	800,0	920,0	0,140	4,0
3	0,5	Knauf Klebspachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
4	5	Knaufinsulation FKD-S Thermal	110,0	840,0	0,035	1,0
5	0,5	Knauf Klebspachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
6	0,02	Knauf Quarzgrund	1300,0	1050,0	1,000	100,0
7	0,15	Knauf Addi S 1.5	1800,0	1050,0	0,700	150,0



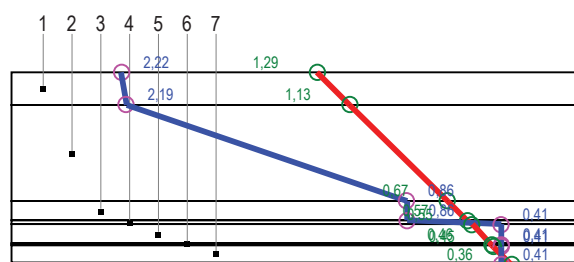
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,203	18,797	0,860	19,140	0,143	2,216	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,213	18,584	0,152	18,988	0,024	2,195	1,131	0,400	10,90	0,25	9,06
2	30	Termo blok	2,143	19,837	-1,254	14,170	4,819	1,195	0,862	0,668	1,200	2,73	5,85	2,73
/	/	Knauf Klebspachtel M	0,007	0,065	-1,318	0,046	4,773	0,004	0,859	0,571	0,250	10,74	0,08	3,47
4	5	Knaufinsulation FKD-S Thermal	1,429	13,228	-14,546	9,449	-4,676	0,557	0,413	0,552	0,050	0,48	0,69	0,64
/	/	Knauf Klebspachtel M	0,007	0,065	-14,611	0,046	-4,722	0,002	0,411	0,456	0,250	10,74	0,08	1,44
/	/	Knauf Quarzgrund	/	0,000	-14,611	0,000	-4,722	0,000	0,411	0,448	0,020	9,93	/	1,44
/	/	Knauf Addi S 1.5	0,002	0,019	-14,630	0,013	-4,736	0,001	0,410	0,361	0,225	9,78	0,02	1,63
/	/	Prelaz	0,04	0,370	/	0,264	/	0,011	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	6,96	/
/	/	Ukupno	3,781	/	/	/	/	/	/	/	/	/	139,01	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 896,7 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 17,7 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondezacije

Kondezacija u sloju 4,5,6 ; 5,2 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,264 W/m²K

U= 0,264 W/m²K, U max=0,45 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava



Predmet radova

GRADEVINSKO ZANATSKI RADOVI				
IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD) ukupno (RSD)
1,1	Izrada tankoslojnog sistema kontaktne fasade (ETICS) na osnovnom zidu - termoblok ($\lambda=0.14 \text{ W/mK}$) debljine 30 cm pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation, FKD-S Thermal, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.035 \text{ W/mK}$, klase gorivosti A1, deklarirane pritiskne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 30kPa, delaminacije 10kPa, debljine prema proračunu građevinske fizike (min. debljina kamene vune 5 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG) Pre postavljanja prvog reda ploča, prvo postaviti aluminijumski perforirani profil širine jednake debljini kamene mineralne vune koji pričvršćujemo tipovima na razmacima od 30-50cm. Zatim naneti polimer-cementni lepak za kamenu mineralnu vunu trakasto po obimu ploče i tačkasto, 3 pogače, po sredini ploče. Ploče postaviti tesno jednu uz drugu. Ploče dodatno mehanički pričvrstiti tipovima sa čeličnim nerđajućim vijcima ili klinovima 6-8kom/m² (tip i dužinu tipla odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača tipova). Na sve uglove objekta i oko otvora postaviti ugaone profile sa integrisanom mrežicom a dijagonale otvora na fasadi dodatno ojačati postavljanjem dijagonalne armature, mrežice od staklenih vlakana dim 20x40cm. Predvideti i profile za spoj sa prozorom, okapne i ostale potrebne profile. Na ploče od kamene mineralne vune naneti I sloj polimer-cementnog lepka u koji se utiskuje armatura, mrežica od staklenih vlakana alkalno otporna, sa preklapom od min 10cm. Nakon toga se nanosi II sloj lepka kao sloj za gletovanje (debljine slojeva lepka i vreme sušenja prema uputstvu proizvođača lepka). Posle sušenja lepka, ravnomerno po celoj površini, naneti podlogu za završni sloj. Kao završni sloj maltera preporučuje se silikatni, mineralni ili silikonski min granulacije 1,5mm (u svemu prema uputstvu proizvođača maltera). Ton i boja završnog maltera prema izboru projektanta. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala kao i upotrebu lake fasadne skele. Obračun je po m² gotove fasade.	m ²		-
UKUPNO 1				
I REKAPITULACIJA			Total (RSD)	
1	IZOLATERSKI RADOVI			
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI				

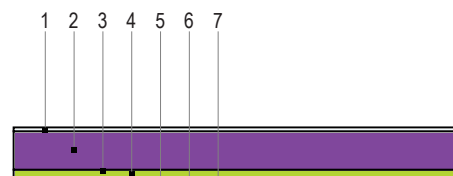
Oznaka sklopa: FZ_CF_porobeton_20, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,45 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

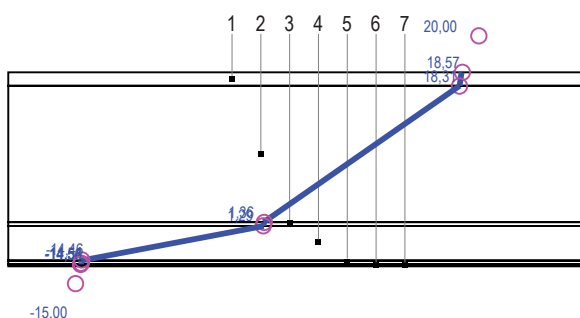
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	20	Blokovi od porobetona	440,0	860,0	0,130	5,0
3	0,5	Knauf Klebepachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
4	5	Knaufinsulation FKD-S Thermal	110,0	840,0	0,035	1,0
5	0,5	Knauf Klebepachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
6	0,02	Knauf Quarzgrund	1300,0	1050,0	1,000	100,0
7	0,15	Knauf Addi S 1.5	1800,0	1050,0	0,700	150,0



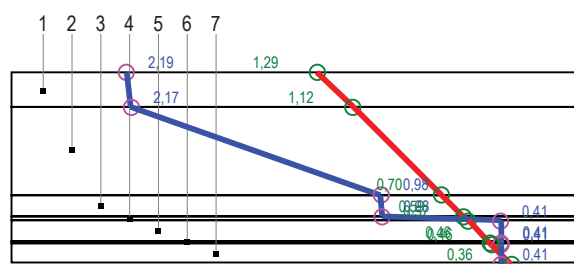
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,433	18,567	1,023	18,977	0,121	2,193	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,253	18,314	0,181	18,796	0,021	2,169	1,117	0,400	10,90	0,25	9,06
2	20	Blokovi od porobetona	1,538	16,949	1,365	12,106	6,689	1,333	0,981	0,696	1,000	1,89	2,90	1,89
/	/	Knauf Klebepachtel M	0,007	0,077	1,288	0,055	6,634	0,003	0,978	0,591	0,250	10,74	0,08	2,66
4	5	Knaufinsulation FKD-S Thermal	1,429	15,748	-14,460	11,248	-4,614	0,446	0,415	0,570	0,050	0,48	0,69	0,62
/	/	Knauf Klebepachtel M	0,007	0,077	-14,537	0,055	-4,669	0,002	0,413	0,464	0,250	10,74	0,08	1,42
/	/	Knauf Quarzgrund	/	0,000	-14,537	0,000	-4,669	0,000	0,413	0,456	0,020	9,93	/	1,42
/	/	Knauf Addi S 1.5	0,002	0,022	-14,559	0,016	-4,685	0,000	0,412	0,361	0,225	9,78	0,02	1,61
/	/	Prelaz	0,04	0,441	/	0,315	/	0,009	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	4,01	/
/	/	Ukupno	3,176	/	/	/	/	/	/	/	/	/	17,19	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 119,1 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 9,8 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondezacije

Kondezacija u sloju 4,5,6 ; 6,1 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,315 W/m²K

U= 0,315 W/m²K, U max=0,45 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava



Predmet radova

GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI				
IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD) ukupno (RSD)
1,1	Izrada tankoslojnog sistema kontaktne fasade (ETICS) na osnovnom zidu - porobeton ($\lambda=0.13 \text{ W/mK}$) debljine 20 cm pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation, FKD-S Thermal, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.035 \text{ W/mK}$, klase gorivosti A1, deklarirane pritiskne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 30kPa, delaminacije 10kPa, debljine prema proračunu građevinske fizike (min. debljina kamene vune 5 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG) Pre postavljanja prvog reda ploča, prvo postaviti aluminijumski perforirani profil širine jednake debljini kamene mineralne vune koji pričvršćujemo tipovima na razmacima od 30-50cm. Zatim naneti polimer-cementni lepak za kamenu mineralnu vunu trakasto po obimu ploče i tačkasto, 3 pogače, po sredini ploče. Ploče postaviti tesno jednu uz drugu. Ploče dodatno mehanički pričvrstiti tipovima sa čeličnim nerđajućim vijcima ili klinovima 6-8kom/m² (tip i dužinu tipla odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača tipova). Na sve uglove objekta i oko otvora postaviti ugaone profile sa integrisanom mrežicom a dijagonale otvora na fasadi dodatno ojačati postavljanjem dijagonalne armature, mrežice od staklenih vlakana dim 20x40cm. Predvideti i profile za spoj sa prozorom, okapne i ostale potrebne profile. Na ploče od kamene mineralne vune naneti I sloj polimer-cementnog lepka u koji se utiskuje armatura, mrežica od staklenih vlakana alkalno otporna, sa preklapom od min 10cm. Nakon toga se nanosi II sloj lepka kao sloj za gletovanje (debljine slojeva lepka i vreme sušenja prema uputstvu proizvođača lepka). Posle sušenja lepka, ravnomerno po celoj površini, naneti podlogu za završni sloj. Kao završni sloj maltera preporučuje se silikatni, mineralni ili silikonski min granulacije 1,5mm (u svemu prema uputstvu proizvođača maltera). Ton i boja završnog maltera prema izboru projektanta. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala kao i upotrebu lake fasadne skele. Obračun je po m² gotove fasade.	m ²		-
UKUPNO 1				
I REKAPITULACIJA			Total (RSD)	
1	IZOLATERSKI RADOVI			
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI				

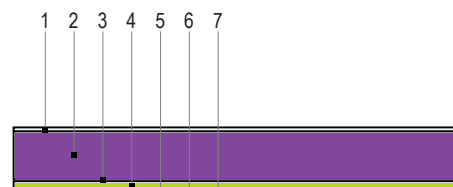
Oznaka sklopa: FZ_CF_porobeton_25, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,45 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

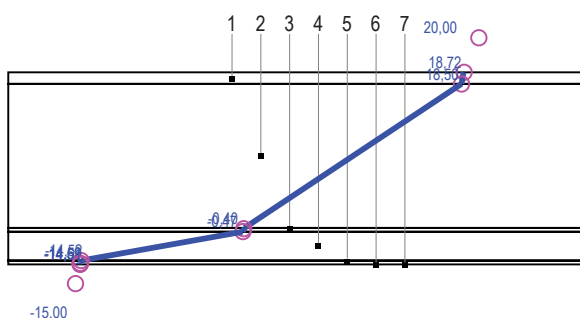
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	25	Blokovi od porobetona	440,0	860,0	0,130	5,0
3	0,5	Knauf Klebepachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
4	5	Knaufinsulation FKD-S Thermal	110,0	840,0	0,035	1,0
5	0,5	Knauf Klebepachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
6	0,02	Knauf Quarzgrund	1300,0	1050,0	1,000	100,0
7	0,15	Knauf Addi S 1.5	1800,0	1050,0	0,700	150,0



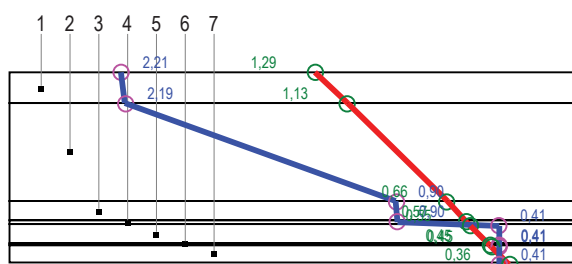
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,278	18,722	0,913	19,087	0,144	2,208	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,226	18,496	0,161	18,926	0,025	2,186	1,134	0,400	10,90	0,25	9,06
2	25	Blokovi od porobetona	1,923	18,901	-0,404	13,500	5,425	1,187	0,899	0,662	1,250	1,89	3,63	1,89
/	/	Knauf Klebepachtel M	0,007	0,069	-0,473	0,049	5,376	0,004	0,896	0,567	0,250	10,74	0,08	2,66
4	5	Knaufinsulation FKD-S Thermal	1,429	14,045	-14,518	10,032	-4,656	0,563	0,413	0,548	0,050	0,48	0,69	0,62
/	/	Knauf Klebepachtel M	0,007	0,069	-14,587	0,049	-4,705	0,002	0,412	0,454	0,250	10,74	0,08	1,42
/	/	Knauf Quarzgrund	/	0,000	-14,587	0,000	-4,705	0,000	0,412	0,446	0,020	9,93	/	1,42
/	/	Knauf Addi S 1.5	0,002	0,020	-14,607	0,014	-4,719	0,001	0,411	0,361	0,225	9,78	0,02	1,61
/	/	Prelaz	0,04	0,393	/	0,281	/	0,011	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	4,74	/
/	/	Ukupno	3,561	/	/	/	/	/	/	/	/	/	28,76	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 199,3 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 11,7 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondezacije

Kondezacija u sloju 4,5,6 ; 4,9 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,281 W/m²K

U= 0,281 W/m²K, U max=0,45 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava



Predmer radova

I		GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI			
1		IZOLATERSKI RADOVI			
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Izrada tankoslojnog sistema kontaktne fasade (ETICS) na osnovnom zidu - porobeton ($\lambda=0.13 \text{ W/mK}$) debljine 25 cm pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation, FKD-S Thermal, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.035 \text{ W/mK}$, klase gorivosti A1, deklarirane pritisne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 30kPa, delaminacije 10kPa, debljine prema proračunu građevinske fizike (min. debljina kamene vune 5 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG) Pre postavljanja prvog reda ploča, prvo postaviti aluminijumski perforirani profil širine jednake debljini kamene mineralne vune koji pričvršćujemo tipovima na razmacima od 30-50cm. Zatim naneti polimer- cementni lepak za kamenu mineralnu vunu trakasto po obimu ploče i tačkasto, 3 pogače, po sredini ploče. Ploče postaviti tesno jednu uz drugu. Ploče dodatno mehanički pričvrstiti tipovima sa čeličnim nerđajućim vijcima ili klinovima 6-8kom/m² (tip i dužinu tipla odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača tiplova). Na sve uglove objekta i oko otvora postaviti ugaone profile sa integrisanom mrežicom a dijagonale otvora na fasadi dodatno ojačati postavljanjem dijagonalne armature, mrežice od staklenih vlakana dim 20x40cm. Predvideti i profile za spoj sa prozorom, okapne i ostale potrebne profile. Na ploče od kamene mineralne vune naneti I sloj polimer-cementnog lepka u koji se utiskuje armatura, mrežica od staklenih vlakana alkalno otporna, sa preklapom od min 10cm. Nakon toga se nanosi II sloj lepka kao sloj za gletovanje (debljine slojeva lepka i vreme sušenja prema uputstvu proizvođača lepka). Posle sušenja lepka, ravnomerno po celoj površini, naneti podlogu za završni sloj. Kao završni sloj maltera preporučuje se silikatni, mineralni ili silikonski min granulacije 1,5mm (u svemu prema uputstvu proizvođača maltera). Ton i boja završnog maltera prema izboru projektanta. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala kao i upotrebu lake fasadne skele. Obračun je po m² gotove fasade.	m ²			-
UKUPNO 1					
I REKAPITULACIJA		Total (RSD)			
1	IZOLATERSKI RADOVI				
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI					

TERMOIZOLACIJA FASADNIH ZIDOVA

1. FASADNI ZIDOVI:

1.1. KONTAKTNA FASADA (CF)

1.2. SENDVIČ ZID (SZ)

1.3. VENTILISANA FASADA (VF)

1.4. SUVOMONTAŽNI ZIDOVI

IZOLACIJA FASADNOG ZIDA – SENDVIČ ZID

Kada je sendvič zid pravo rešenje?

Sendvič fasadni zid je još uvek jedan od omiljenih izbora projektanata i investitora, pre sveg zbog mogućnosti upotrebe opekarskih proizvoda, kao spoljnog masivnog elementa zidne konstrukcije kao i jednostavnih opcija za ugradnju kamene obloge kao završnog dekorativnog elementa na fasadi objekta.

TERMIČKA ZAŠTITA

Kada je u pitanju sendvič zid, dodatna prednost je toplotni komfor leti. Zbog svoje mase i dobrih termičkih svojstava, kombinacija kamene vune, osnovnih elemenata zidnog sistema i spoljnog zida, sprečava da toplota uđe u objekat.

PREDNOSTI MINERALNE VUNE u sistemu sendvič zida:

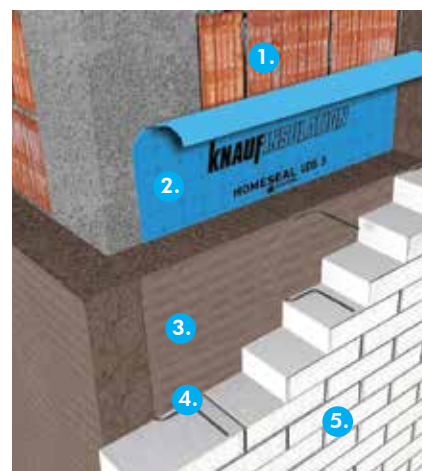
- **PAROPROPUSNOST – ZID „DIŠE“**
- **ZVUČNA IZOLACIJA**
- **ZAŠTITA OD POŽARA**
- **TRAJNO REŠENJE**



SENDVIČ ZID: KOMPONENTE SISTEMA SA KAMENOM MINERALNOM VUNOM

NEVENTILISANI SENDVIČ FASADNI ZID

1. Osnovni zid
2. Aktivna parna brana **Homeseal LDS 5**
3. Kamena vuna: **NaturBoard VENTI**
4. Sidra od nerđajućeg čelika
5. Završna fasadna obloga (fasadna opeka, prirodni kamen...)



MINERALNA VUNA

	NaturBoard VENTI
Koeficijent toplotne provodljivosti (λ)	0.035 (W/mK)
Reakcija na požar	A1
Paropropusnost	~1
Dimenzije (mm)	1000x600 
Debljina (mm)	30-200

*za objekte visine <12m

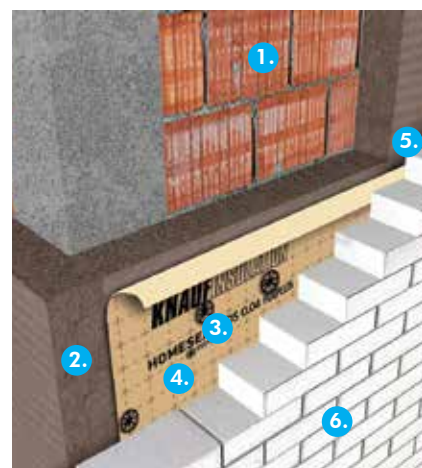
FOLIJE I TRAKE

	Homeseal LDS 5
Paropropusnost (Sd)	5 (m)
Težina (g/m ²)	110
Dimenzije	1.5x50m
Debljina (mm)	0.36

SENDVIČ ZID: KOMPONENTE SISTEMA SA KAMENOM MINERALNOM VUNOM

VENTILISANI SENDVIČ FASADNI ZID

1. Osnovni zid
2. Kamena vuna: **NaturBoard VENTI**
3. Tiplovi sa celicnim klinom, **KI H1 Eco / KI LFM / KI LMX**
4. Paropropusna-vodonepropusna folija sa integrisanom trakom
Homeseal LDS 0.04 FixPlus
+ univerzalna lepljiva traka, **Homeseal LDS SOLIFIT-1**
5. Vazdušni sloj
6. Završna fasadna obloga (fasadna opeka, prirodni kamen...)



MINERALNA VUNA

	NaturBoard VENTI
Koeficijent toplotne provodljivosti (λ)	0.035 (W/mK)
Reakcija na požar	A1
Paropropusnost	~1
Dimenzije (mm)	1000x600 
Debljina (mm)	30-200

*za objekte visine <12m

FOLIJE I TRAKE

	Homeseal LDS 0.04 FixPlus
Paropropusnost (Sd)	0.02 (m)
Težina (g/m ²)	150
Dimenzije	1.5x50m
Debljina (mm)	0.34



PRORAČUNI GRAĐEVINSKE FIZIKE, ZVUČNO IZOLACIONE MOĆI I TENDERSKI OPISI ZA SLEDEĆE TIPOVE SENDVIČ ZIDA

- 1.2.1. NEVENTILISANI SENDVIČ ZID - OPEKA/OPEKA
- 1.2.2. NEVENTILISANI SENDVIČ ZID - BETON/OPEKA
- 1.2.3. VENTILISANI SENDVIČ ZID - OPEKA/OPEKA
- 1.2.4. VENTILISANI SENDVIČ ZID - BETON/OPEKA

1.2.1. NEVENTILISANI SZ, UNUTRAŠNJI ZID: OPEKA, SPOLJAŠNJI ZID OPEKA / GRAĐEVINSKA FIZIKA

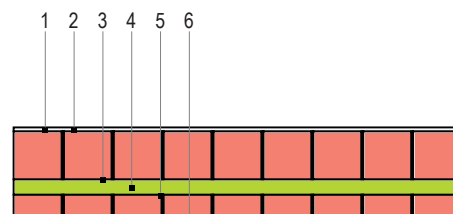
Oznaka sklopa: FZ_Sendv_nevent, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,45 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

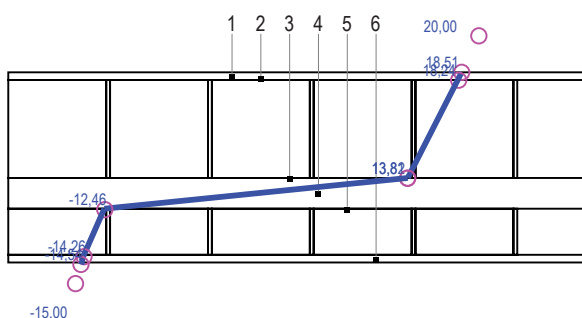
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	25	Opeka puna(25cm)+Produžni krečni malter(1cm)	1607,7	925,0	0,649	9,4
3	0,032	Knaufinsulation Homeseal LDS 5	600,0	1470,0	0,390	15625,0
4	8	Knaufinsulation NaturBoard VENTI	50,0	840,0	0,035	1,0
5	12	Opeka puna(25cm)+Produžni krečni malter(1cm)	1796,2	925,0	0,763	12,1
6	2	Produžni krečni malter	1700,0	1050,0	0,850	15,0



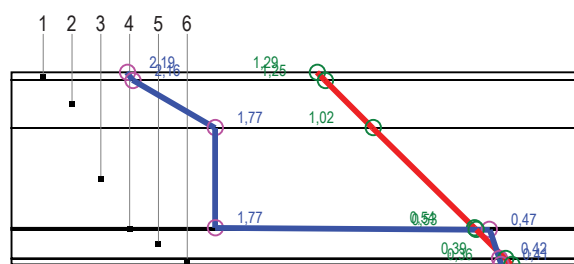
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,494	18,506	1,067	18,933	0,129	2,187	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,264	18,242	0,189	18,744	0,022	2,162	1,247	0,400	10,90	0,25	9,06
2	25	Opeka puna(25cm)+Produžni krečni malter(1cm)	0,385	4,424	13,818	3,160	15,584	1,287	1,771	1,020	2,356	8,35	3,21	8,35
/	/	Knaufinsulation Homeseal LDS 5	0,001	0,011	13,807	0,008	15,576	0,003	1,770	0,538	5,000	4,99	0,00	8,31
4	8	Knaufinsulation NaturBoard VENTI	2,286	26,267	-12,461	18,762	-3,186	0,483	0,468	0,530	0,080	0,33	0,74	0,43
5	12	Opeka puna(25cm)+Produžni krečni malter(1cm)	0,157	1,804	-14,265	1,289	-4,475	0,002	0,420	0,390	1,454	9,57	1,50	9,57
6	2	Produžni krečni malter	0,024	0,276	-14,540	0,197	-4,672	0,000	0,413	0,361	0,300	10,47	0,25	9,92
/	/	Prelaz	0,04	0,460	/	0,328	/	0,000	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	5,97	/
/	/	Ukupno	3,046	/	/	/	/	/	/	/	/	/	68,94	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 673,2 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 16,1 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondezacije

Kondezacija u sloju 4, ; 6,7 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,328 W/m²K

U= 0,328 W/m²K, U max=0,45 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava

Sound Insulation Prediction (v9.0.23)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017

Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB

- Key No. 1914

Job Name:

Job No.:

Date:10.2.2023.

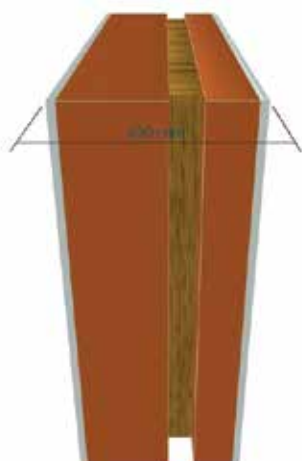
File Name:SZ_nevent.ixl

Initials:AndjelicM

Notes:



INSUL

**Rw 66 dB**

C -2 dB

Ctr -5 dB

Mass-air-mass resonant frequency = 15 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 674 kg/m²System description

Panel 1 : 1 x 20 mm Produžni krečni malter

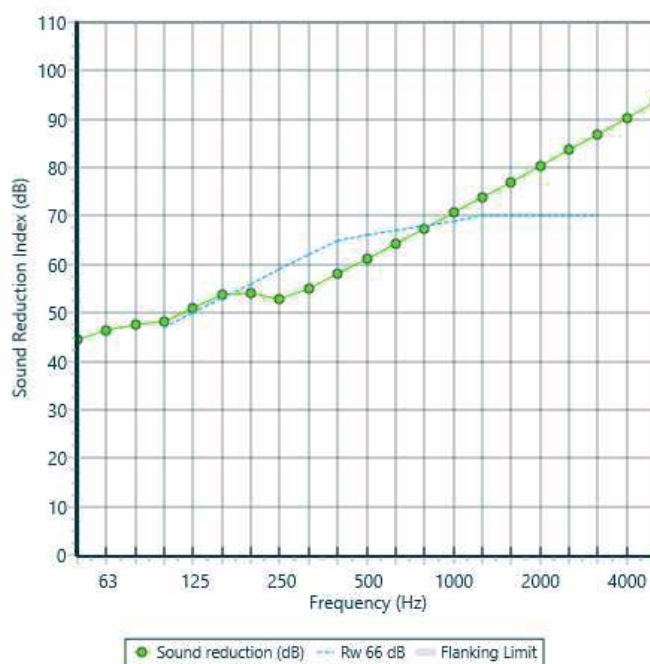
+ 1 x 250 mm OPEKA PUNA 25cm

Frame: Butterfly Tie (80 mm x 45 mm), Stud spacing: 625 mm; Cavity Width 80 mm, 1 x NaturBoard VENTI Thickness: 80 mm

Panel 2 : 1 x 120 mm OPEKA PUNA

+ 1 x 20 mm Produžni krečni malter

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	45	
63	46	46
80	48	
100	48	
125	51	50
160	54	
200	54	
250	53	54
315	55	
400	58	
500	61	60
630	64	
800	67	
1000	71	70
1250	74	
1600	77	
2000	80	80
2500	84	
3150	87	
4000	90	89
5000	93	





Predmer radova

I	GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI
---	-----------------------------

1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Izolacija fasadnog neventilisanog sendvič zida - osnovni zid opeka, spoljni zid opeka, sa pločama od kamene mineralne vune sa ECOSE tehnologijom, tipa Knauf Insulation NaturBoard VENTI, proizvedene u skladu sa standradom EN 13162, minimalnog koeficijenta toplotne provodljivosti $\lambda=0,035$ W/mK, klase dozvoljenog odstupanja T5, klase negorivosti A1, otpornosti prema protoku vazduha min. AF5, debljine prema proračunu građevinske fizike(min. debljina kamene vune 8 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG) . Postaviti ploče od kamene mineralne vunu uz unutrašnji zid a prethodno uz ivicu zida postaviti aktivnu parnu branu LDS 5 , paropropustljivosti $S_d=5$m, debljine $d=0,36$mm i površinske mase 110g/m^2 sa preklopima na spojevima, min.10cm i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS Solifit; veza između unutrašnjeg zida i spoljnog fasadnog zida mora biti ostvarena sidrima od nerđajućeg čelika, broj i razmak u svemu prema preporukama proizvođača sidra).opustljivosti $S_d=0.02$m, debljine $d=0,34$ mm i površinske mase 150g/m^2 sa preklopima, min.10cm i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS Solifit-1	m ²			-
	UKUPNO 1				0,00

	I REKAPITULACIJA	Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	0,00
	UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI	0,00

1.2.2. NEVENTILISANI SZ, UNUTRAŠNJI ZID: BETON, SPOLJAŠNJI ZID OPEKA / GRAĐEVINSKA FIZIKA

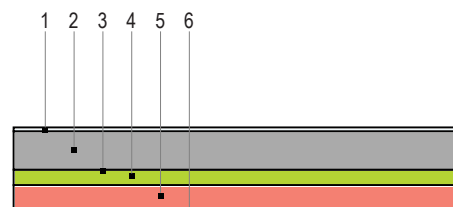
Oznaka sklopa: FZ_Sendv_AB_nevent, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,45 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

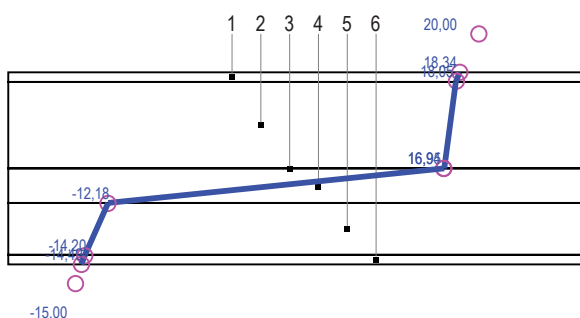
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	20	Beton	2500,0	960,0	2,330	70,0
3	0,032	Knaufinsulation Homeseal LDS 5	600,0	1470,0	0,390	15625,0
4	8	Knaufinsulation NaturBoard VENTI	50,0	840,0	0,035	1,0
5	12	Opeka puna	1800,0	920,0	0,760	12,0
6	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0



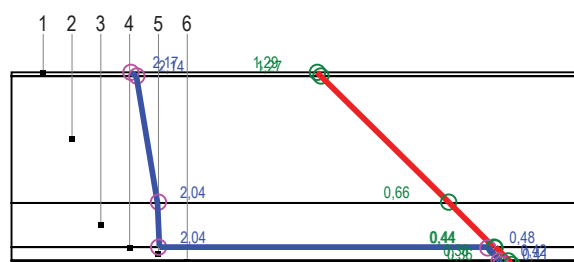
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,656	18,344	1,183	18,817	0,150	2,172	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,293	18,051	0,209	18,608	0,026	2,143	1,268	0,400	10,90	0,25	9,06
2	20	Beton	0,086	1,096	16,955	0,783	17,825	0,391	2,041	0,661	14,000	20,10	1,73	20,10
/	/	Knaufinsulation Homeseal LDS 5	0,001	0,013	16,942	0,009	17,816	0,001	2,040	0,444	5,000	4,99	0,00	19,73
4	8	Knaufinsulation NaturBoard VENTI	2,286	29,126	-12,184	20,805	-2,989	1,302	0,476	0,441	0,080	0,33	0,74	0,43
5	12	Opeka puna	0,158	2,013	-14,197	1,438	-4,427	0,048	0,421	0,379	1,440	9,54	1,51	9,54
6	2	Produžni krečni malter	0,023	0,293	-14,490	0,209	-4,636	0,007	0,414	0,361	0,400	10,90	0,25	10,06
/	/	Prelaz	0,04	0,510	/	0,364	/	0,011	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	4,49	/
/	/	Ukupno	2,747	/	/	/	/	/	/	/	/	/	24,09	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 381,5 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 12,1 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondezacije

Nema kondezacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,364 W/m²K

U= 0,364 W/m²K, U max=0,45 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava

Sound Insulation Prediction (v9.0.23)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017

Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB

- Key No. 1914

Job Name:

Job No.:

Date:10.2.2023.

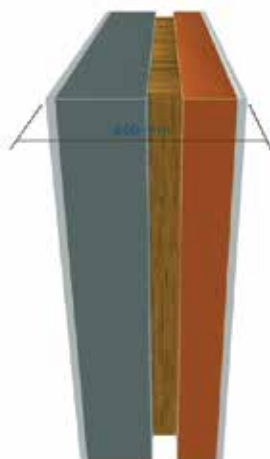
File Name:SZ_nevent_beton20.ixl

Initials:AndjelicM

Notes:



INSUL

 **R_w 67 dB**

C -1 dB

Ctr -5 dB

Mass-air-mass resonant frequency = 14 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 770 kg/m²System description

Panel 1 : 1 x 20 mm Produžni krečni malter

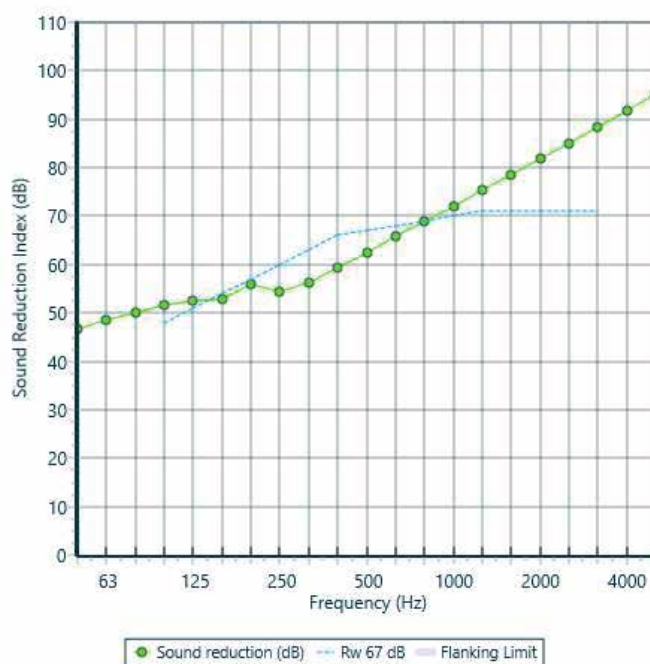
+ 1 x 200 mm ARMIRANI BETON

Frame: Butterfly Tie (80 mm x 45 mm), Stud spacing: 625 mm; Cavity Width 80 mm; 1 x NaturBoard VENTI Thickness: 80 mm

Panel 2 : 1 x 120 mm OPEKA PUNA

+ 1 x 20 mm Produžni krečni malter

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	47	
63	48	48
80	50	
100	52	
125	52	52
160	53	
200	56	
250	54	55
315	56	
400	59	
500	63	62
630	66	
800	69	
1000	72	71
1250	75	
1600	79	
2000	82	81
2500	85	
3150	88	
4000	92	91
5000	95	





Predmer radova

I	GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI
---	-----------------------------

1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Izolacija fasadnog neventilisanog sendvič zida - osnovni zid opeka, spoljni zid beton, sa pločama od kamene mineralne vune sa ECOSE tehnologijom, tipa Knauf Insulation NaturBoard VENTI, proizvedene u skladu sa standradom EN 13162, minimalnog koeficijenta toplotne provodljivosti $\lambda=0,035$ W/mK, klase dozvoljenog odstupanja T5, klase negorivosti A1, otpornosti prema protoku vazduha min. AF5, debljine prema proračunu građevinske fizike(min. debljina kamene vune 8 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG). Postaviti ploče od kamene mineralne vunu uz unutrašnji zid a prethodno uz ivicu zida postaviti aktivnu parnu branu LDS 5 , paropropustljivosti $S_d=5$m, debljine $d=0,36$mm i površinske mase 110g/m^2 sa preklapima na spojevima, min.10cm i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS Solifit; veza između unutrašnjeg zida i spoljnog fasadnog zida mora biti ostvarena sidrima od nerđajućeg čelika, broj i razmak u svemu prema preporukama proizvođača sidra).opustljivosti $S_d=0.02$m, debljine $d=0,34$ mm i površinske mase 150g/m^2 sa preklapima, min.10cm i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS Solifit-1	m ²			-
	UKUPNO 1				0,00

	I REKAPITULACIJA	Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	0,00
	UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI	0,00

1.2.3. VENTILISANI SZ, UNUTRAŠNJI ZID: OPEKA, SPOLJAŠNJI ZID OPEKA / GRAĐEVINSKA FIZIKA

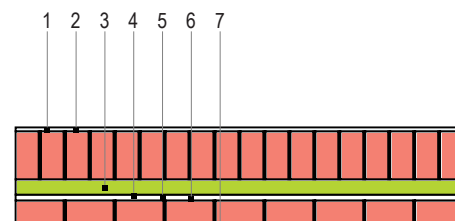
Oznaka sklopa: FZ_Sendv_vent., Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,45 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

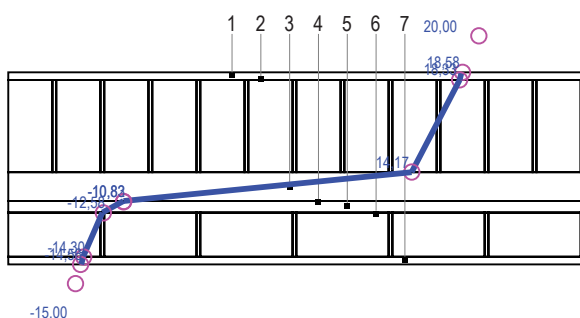
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	25	Opeka puna(12cm)+Produžni krečni malter(1cm)	1615,4	930,0	0,658	9,8
3	8	Knaufinsulation NaturBoard VENTI	50,0	840,0	0,035	1,0
4	0,053	Knaufinsulation Homeseal LDS 0,04	600,0	1470,0	0,390	38,0
5	3	Vazdušni sloj, neprovetravani, vertikalni	1,3	1000,0	0,188	1,0
6	12	Opeka puna(25cm)+Produžni krečni malter(1cm)	1796,2	925,0	0,763	12,1
7	2	Produžni krečni malter	1700,0	1050,0	0,850	15,0



n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,421	18,579	1,015	18,985	0,165	2,194	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,251	18,327	0,180	18,805	0,028	2,170	1,207	0,400	10,90	0,25	9,06
2	25	Opeka puna(12cm)+Produžni krečni malter(1cm)	0,380	4,155	14,172	2,968	15,837	0,103	1,799	0,728	2,462	8,45	3,21	8,45
3	8	Knaufinsulation NaturBoard VENTI	2,286	24,995	-10,823	17,854	-2,017	0,001	0,516	0,713	0,080	0,33	0,74	0,43
/	/	Knaufinsulation Homeseal LDS 0,04	0,001	0,011	-10,834	0,008	-2,024	1,564	0,516	0,709	0,020	4,99	0,00	0,45
5	3	Vazdušni sloj, neprovetravani, vertikalni	0,160	1,749	-12,584	1,250	-3,274	0,055	0,465	0,703	0,030	0,13	0,02	0,42
6	12	Opeka puna(25cm)+Produžni krečni malter(1cm)	0,157	1,717	-14,300	1,226	-4,500	0,007	0,419	0,420	1,454	9,57	1,50	9,57
7	2	Produžni krečni malter	0,024	0,262	-14,563	0,187	-4,688	0,013	0,412	0,361	0,300	10,47	0,25	9,92
/	/	Prelaz	0,04	0,437	/	0,312	/	0,000	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	5,99	/
/	/	Ukupno	3,201	/	/	/	/	/	/	/	/	/	69,77	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 717,1 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 16,1 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondezacije

Kondezacija u sloju 3,4,5,6 , ; 2,0 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,312 W/m²K

U= 0,312 W/m²K, U max=0,45 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava

Sound Insulation Prediction (v9.0.23)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017

Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB

- Key No. 1914

Job Name:

Job No.:

Date:10.2.2023.

File Name:SZ_vent.ixl

Initials:AndjelicM

Notes:



INSUL



R_w 63 dB

C -2 dB

Ctr -6 dB

Mass-air-mass resonant frequency = 12 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 674 kg/m²

System description

Panel 1 : 1 x 20 mm Produžni krečni malter

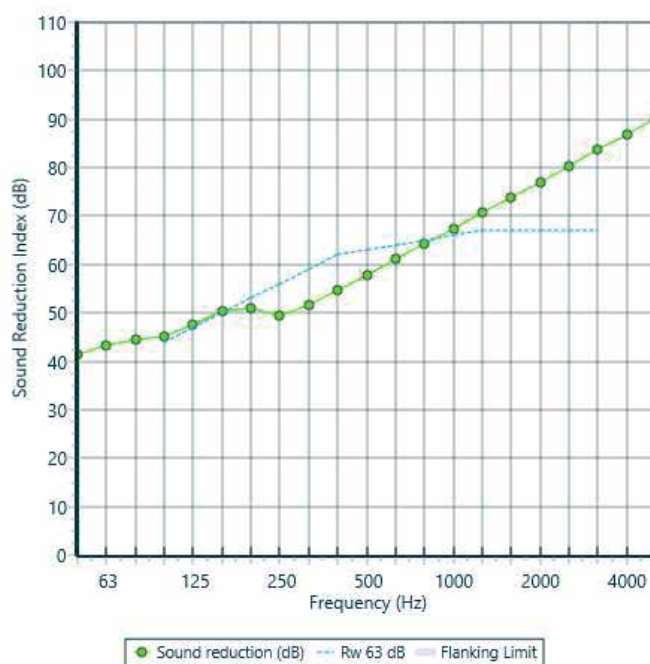
+ 1 x 250 mm OPEKA PUNA 25cm

Frame: Point Connection (1,1E2 mm x 45 mm), Stud spacing: 625 mm ; Cavity Width 110 mm , 1 x NaturBoard VENTI Thickness: 80 mm

Panel 2 : 1 x 120 mm OPEKA PUNA

+ 1 x 20 mm Produžni krečni malter

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	41	
63	43	43
80	45	
100	45	
125	48	47
160	50	
200	51	
250	50	51
315	52	
400	55	
500	58	57
630	61	
800	64	
1000	67	67
1250	71	
1600	74	
2000	77	76
2500	80	
3150	84	
4000	87	86
5000	90	





Predmer radova

I	GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI
---	-----------------------------

1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Izolacija fasadnog ventilisanog sendvič zida - osnovni zid opeka, spoljni zid opeka, sa pločama od kamene mineralne vune sa ECOSE tehnologijom, tipa Knauf Insulation NaturBoard VENTI, proizvedene u skladu sa standradom EN 13162, minimalnog koeficijenta toplotne provodljivosti $\lambda=0,035$ W/mK, klase dozvoljenog odstupanja T5, klase negorivosti A1, otpornosti prema protoku vazduha min. AF5, debljine prema proračunu građevinske fizike(min. debljina kamene vune 8 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG) Postaviti ploče od kamene mineralne vunu uz unutrašnji zid; veza između unutrašnjeg zida i spoljnog fasadnog zida mora biti ostvarena sidrima od nerđajućeg čelika, broj i razmak u svemu prema preporukama proizvođača sidra). Preko ploča od kamene mineralne vune postaviti paropropusnu-vodonepropusnu foliju, LDS 0.04 FixPlus, paropropustljivosti $S_d=0.02$m, debljine $d=0,34$ mm i površinske mase 150g/m2 sa preklopima, min.10cm i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS Solifit-1	m ²			-
	UKUPNO 1				0,00

	I REKAPITULACIJA	Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	0,00
	UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI	0,00

1.2.4. VENTILISANI SZ, UNUTRAŠNJI ZID: BETON, SPOLJAŠNJI ZID OPEKA / GRAĐEVINSKA FIZIKA

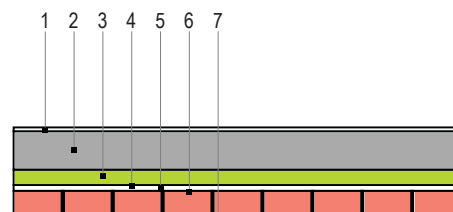
Oznaka sklopa: FZ_Sendv_Bet_vent., Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,45 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

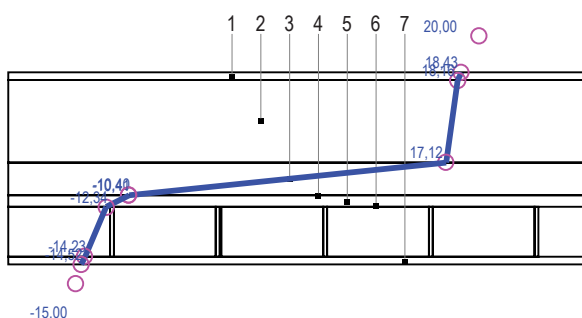
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	20	Beton	2500,0	960,0	2,330	70,0
3	8	Knaufinsulation NaturBoard VENTI	50,0	840,0	0,035	1,0
4	0,053	Knaufinsulation Homeseal LDS 0,04	600,0	1470,0	0,390	38,0
5	3	Vazdušni sloj, neprovetravani, vertikalni	1,3	1000,0	0,188	1,0
6	12	Opeka puna(25cm)+Produžni krečni malter(1cm)	1796,2	925,0	0,763	12,1
7	2	Produžni krečni malter	1700,0	1050,0	0,850	15,0



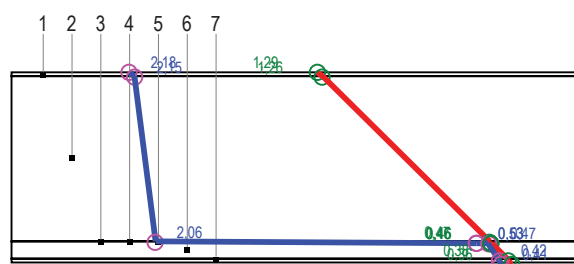
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,565	18,435	1,118	18,882	0,143	2,180	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,277	18,158	0,198	18,684	0,024	2,154	1,263	0,400	10,90	0,25	9,06
2	20	Beton	0,086	1,035	17,122	0,740	17,945	0,371	2,056	0,468	14,000	20,10	1,73	20,10
3	8	Knaufinsulation NaturBoard VENTI	2,286	27,523	-10,401	19,659	-1,715	1,283	0,530	0,464	0,080	0,33	0,74	0,43
/	/	Knaufinsulation Homeseal LDS 0,04	0,001	0,012	-10,413	0,009	-1,723	0,000	0,529	0,462	0,020	4,99	0,00	0,46
5	3	Vazdušni sloj, neprovetravani, vertikalni	0,160	1,926	-12,339	1,376	-3,099	0,051	0,472	0,461	0,030	0,13	0,02	0,43
6	12	Opeka puna(25cm)+Produžni krečni malter(1cm)	0,157	1,890	-14,229	1,350	-4,450	0,046	0,421	0,378	1,454	9,57	1,50	9,57
7	2	Produžni krečni malter	0,024	0,289	-14,518	0,206	-4,656	0,007	0,413	0,361	0,300	10,47	0,25	9,92
/	/	Prelaz	0,04	0,482	/	0,344	/	0,011	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	4,50	/
/	/	Ukupno	2,907	/	/	/	/	/	/	/	/	/	24,39	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 406,1 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 12,1 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondezacije

Nema kondezacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,344 W/m²K

U= 0,344 W/m²K, U max=0,45 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava

Sound Insulation Prediction (v9.0.23)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017

Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB

- Key No. 1914

Job Name:

Job No.:

Date:10.2.2023.

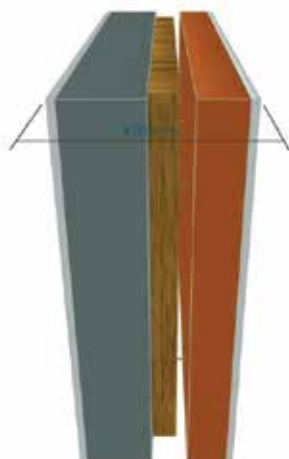
File Name:SZ_vent_beton20.ixl

Initials:AndjelicM

Notes:



INSUL



R_w 67 dB

C -1 dB

Ctr -5 dB

Mass-air-mass resonant frequency = 12 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 770 kg/m²

System description

Panel 1 : 1 x 20 mm Produžni krečni malter

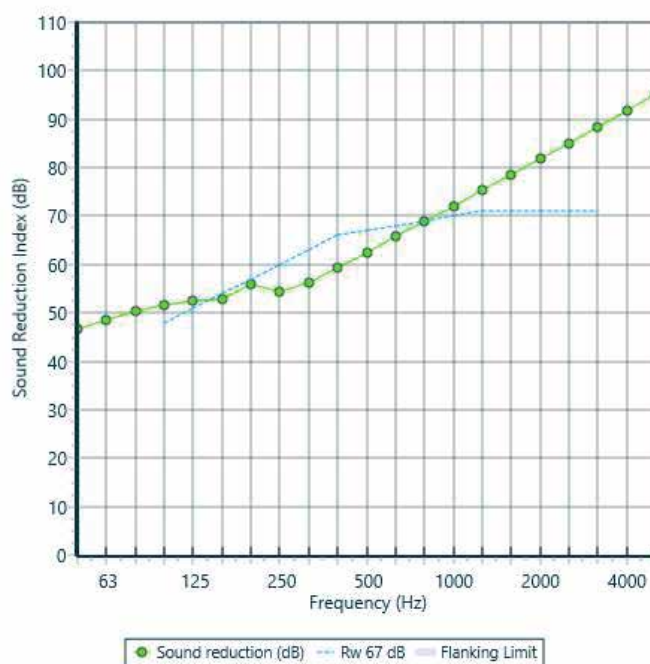
+ 1 x 200 mm ARMIRANI BETON

Frame: Butterfly Tie (1,1E2 mm x 45 mm), Stud spacing 625 mm ; Cavity Width 110 mm , 1 x NaturBoard VENTI Thickness 80 mm

Panel 2 : 1 x 120 mm OPEKA PUNA

+ 1 x 20 mm Produžni krečni malter

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	47	
63	49	48
80	50	
100	52	
125	52	52
160	53	
200	56	
250	54	55
315	56	
400	59	
500	63	62
630	66	
800	69	
1000	72	71
1250	75	
1600	79	
2000	82	81
2500	85	
3150	88	
4000	92	91
5000	95	





Predmer radova

I	GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI
---	-----------------------------

1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Izolacija fasadnog ventilisanog sendvič zida - osnovni zid opeka, spoljni zid beton, sa pločama od kamene mineralne vune sa ECOSE tehnologijom, tipa Knauf Insulation NaturBoard VENTI, proizvedene u skladu sa standradom EN 13162, minimalnog koeficijenta toplotne provodljivosti $\lambda=0,035$ W/mK, klase dozvoljenog odstupanja T5, klase negorivosti A1, otpornosti prema protoku vazduha min. AF5, debljine prema proračunu građevinske fizike(min. debljina kamene vune 8 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG) . Postaviti ploče od kamene mineralne vunu uz unutrašnji zid; veza između unutrašnjeg zida i spoljnog fasadnog zida mora biti ostvarena sidrima od nerđajućeg čelika, broj i razmak u svemu prema preporukama proizvođača sidra). Preko ploča od kamene mineralne vune postaviti paropropusnu-vodonepropusnu foliju, LDS 0.04 FixPlus, paropropustljivosti $S_d=0.02$m, debljine $d=0,34$ mm i površinske mase 150g/m2 sa preklopima, min.10cm i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS Solifit-1	m ²			-
	UKUPNO 1				0,00

	I REKAPITULACIJA	Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	0,00
	UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI	0,00

TERMOIZOLACIJA FASADNIH ZIDOVA

1. FASADNI ZIDOVI:

1.1. KONTAKTNA FASADA (CF)

1.2. SENDVIČ ZID (SZ)

1.3. VENTILISANA FASADA (VF)

1.4. SUVOMONTAŽNI ZIDOVI

IZOLACIJA FASADNOG ZIDA – VENTILISANA FASADA

Kada je ventilisana fasada idealno rešenje?

Ventilisana fasada je prvi izbor za poslovne objekte, hotele i druge ekskluzivne zgrade, zbog vrhunskih termičkih karakteristika, kvaliteta završne obloge, estetskog momenta i trajnosti celokupne fasadne konstrukcije.

TERMIČKA ZAŠTITA

Nove generacije mineralnih vuna sa koeficijentom toplotne provodljivosti već od 0,034 pružaju odličnu toplotnu zaštitu primerenu svim tipovima podloge (opeka, šuplji blok, beton, porobeton...). Dodatna prednost je toplotni komfor leti kada mineralna vuna zbog svoje strukture i gustine sprečava da toplota uđe u objekat.

PREDNOSTI MINERALNE VUNE u sistemu sendvič zida:

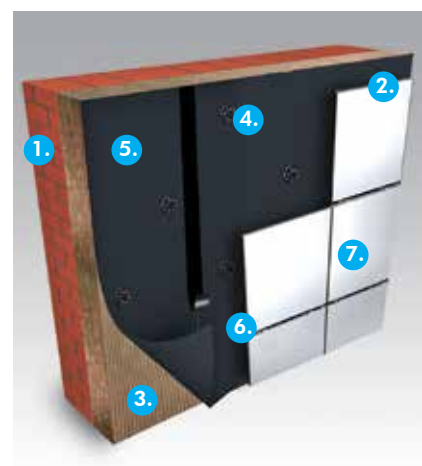
- PAROPROPUSNOST – ZID „DIŠE“
- ZVUČNA IZOLACIJA
- ZAŠTITA OD POŽARA
- TRAJNO REŠENJE

VENTILISANA FASADA: KOMPONENTE SISTEMA SA KAMENOM MINERALNOM VUNOM

VENTILISANA FASADA

– ZAVRŠNA OBLOGA SA OTVORENIM SPOJEVIMA

1. Spoljašnji zid
2. Potkonstrukcija fasadnog ventilisanog sistema
3. Kamena vuna, **NaturBoard VENTACUSTO**,
NaturBoard VENTI, NaturBoard VENTI PLUS
4. Fasadni tipl **DH** za mineralnu vunu
5. Paropropusna-vodonepropusna folija sa integrisanom trakom,
Homeseal LDS 0.02 UV FixPlus + dvostrano lepljiva traka,
Homeseal LDS SOLITOP BLACK UV
6. Vazdušni sloj
7. Završna fasadna obloga (kompozitni materijali,
aluminijumski lim, alu bond, fasadna drvena obloga).



MINERALNA VUNA	NaturBoard VENTI*	NaturBoard VENTACUSTO**	NaturBoard VENTI PLUS***
Koeficijent toplotne provodljivosti (λ)	0.035 (W/mK)	0.035 (W/mK)	0.035 (W/mK)
Reakcija na požar	A1	A1	A1
Paropropusnost	~1	~1	~1
Dimenzije (mm)	1000x600 	1000x600 	1000x600 
Debljina (mm)	30-200	30-200	40-200

*za objekte visine <12m

**za objekte visine od 12-20m

***za objekte visine >20m

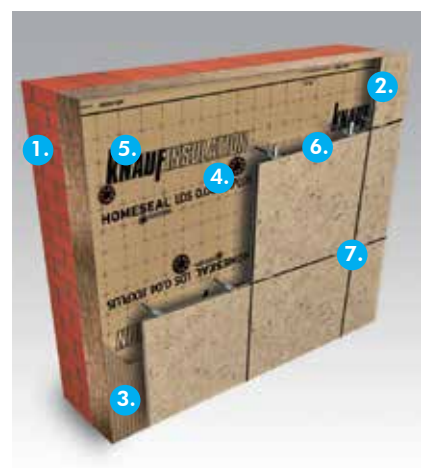
FOLIJE I TRAKE	Homeseal LDS 0.02 UV FixPlus	Homeseal LDS SOLITOP BLACK UV
Paropropusnost (S_d)	0.04 (m)	-
Težina (g/m ²)	210	-
Dimenzije	1.5x50m	0.06x25m
Debljina (mm)	0.38	0.62

VENTILISANA FASADA: KOMPONENTE SISTEMA SA KAMENOM MINERALNOM VUNOM

VENTILISANA FASADA

– ZAVRŠNA OBLOGA SA ZATVORENIM SPOJEVIMA

1. Spoljašnji zid
2. Potkonstrukcija fasadnog ventilisanog sistema
3. Kamena vuna, **NaturBoard VENTACUSTO**,
NaturBoard VENTI, NaturBoard VENTI PLUS
4. Fasadni tipl **DH** za mineralnu vunu
5. Paropropusna-vodonepropusna folija sa integrisanom trakom,
Homeseal LDS 0.04 FixPlus + univerzalna lepljiva traka,
Homeseal LDS SOLIFIT-1
6. Vazdušni sloj
7. Završna fasadna obloga (kompozitni materijali,
aluminijumski lim, alu bond, fasadna drvena obloga).



MINERALNA VUNA	NaturBoard VENTI*	NaturBoard VENTACUSTO**	NaturBoard VENTI PLUS***
Koeficijent toplotne provodljivosti (λ)	0.035 (W/mK)	0.035 (W/mK)	0.035 (W/mK)
Reakcija na požar	A1	A1	A1
Paropropusnost	~1	~1	~1
Dimenzije (mm)	1000x600 	1000x600 	1000x600 
Debljina (mm)	30-200	30-200	40-200

*za objekte visine <12m

**za objekte visine od 12-20m

***za objekte visine >20m

FOLIJE I TRAKE	Homeseal LDS 0.04 FixPlus	Homeseal LDS SOLIFIT-1
Paropropusnost (Sd)	0.02m	-
Težina (g/m ²)	150	-
Dimenzije	1.5x50m	0.06x25m
Debljina (mm)	0.53	0.34



PRORAČUNI GRAĐEVINSKE FIZIKE, ZVUČNO IZOLACIONE MOĆI I TENDERSKI OPISI ZA SLEDEĆE TIPOVE OSNOVNOG ZIDA SA VENTILISANOM FASADOM

VENTILISANA FASADA SA OTVORENIM SPOJEVIMA:

- 1.3.1. OSNOVNI ZID OD OPEKE
- 1.3.2. OSNOVNI ZID OD BETONA

VENTILISANA FASADA SA ZATVORENIM SPOJEVIMA:

- 1.3.3. OSNOVNI ZID OD OPEKE
- 1.3.4. OSNOVNI ZID OD BETONA
- 1.3.5. OSNOVNI ZID OD BETONA - AQUAPANEL WL 132 C.1

1.3.1. VF SA OTVORENIM SPOJEVIMA, UNUTRAŠNJI ZID: OPEKA / GRAĐEVINSKA FIZIKA

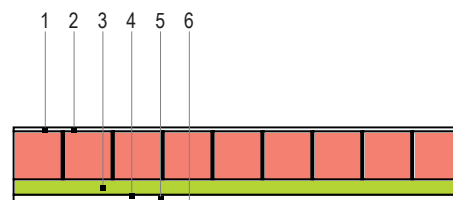
Oznaka sklopa: FZ_VF_otv.spoj_opeka, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,45 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

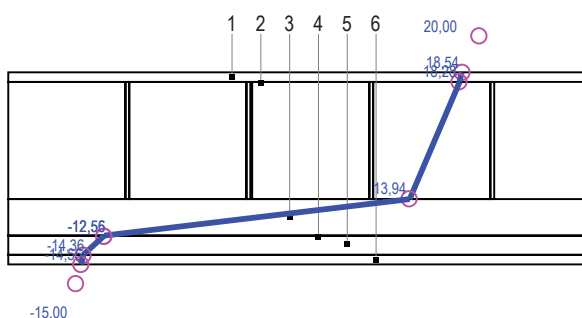
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	25	Opeka puna(25cm)+Produžni krečni malter(1cm)	1607,7	925,0	0,649	9,4
3	8	Knaufinsulation NaturBoard VENTACUSTO	75,0	840,0	0,034	1,0
4	0,053	Knaufinsulation Homeseal LDS 0,02 UV FixPlus	600,0	1470,0	0,390	38,0
5	4	Vazdušni sloj, neprovetravani, vertikalni	1,3	1000,0	0,250	1,0
6	2	Kamen prirodni	2000,0	920,0	1,160	22,0



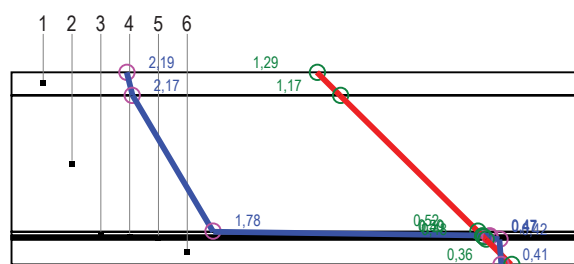
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,463	18,537	1,045	18,955	0,157	2,190	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,259	18,278	0,185	18,770	0,027	2,165	1,175	0,400	10,90	0,25	9,06
2	25	Opeka puna(25cm)+Produžni krečni malter(1cm)	0,385	4,334	13,943	3,096	15,674	0,097	1,781	0,522	2,356	8,35	3,21	8,35
3	8	Knaufinsulation NaturBoard VENTACUSTO	2,353	26,489	-12,546	18,921	-3,247	1,527	0,466	0,500	0,080	0,39	0,93	0,42
/	/	Knaufinsulation Homeseal LDS 0,02 UV FixPlus	0,001	0,011	-12,557	0,008	-3,255	0,000	0,465	0,494	0,020	4,99	0,00	0,45
5	4	Vazdušni sloj, neprovetravani, vertikalni	0,160	1,801	-14,358	1,287	-4,542	0,058	0,417	0,483	0,040	0,15	0,02	0,42
6	2	Kamen prirodni	0,017	0,191	-14,550	0,137	-4,678	0,051	0,412	0,361	0,440	12,42	0,21	3,02
/	/	Prelaz	0,04	0,450	/	0,322	/	0,007	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	4,63	/
/	/	Ukupno	3,109	/	/	/	/	/	/	/	/	/	26,68	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 278,0 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 11,7 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondezacije

Kondezacija u sloju 3,4,5, ; 6,6 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,322 W/m²K

U= 0,322 W/m²K, U max=0,45 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava

Sound Insulation Prediction (v9.0.23)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017

Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB

- Key No. 1914

Job Name:

Job No.:

Date:10.2.2023.

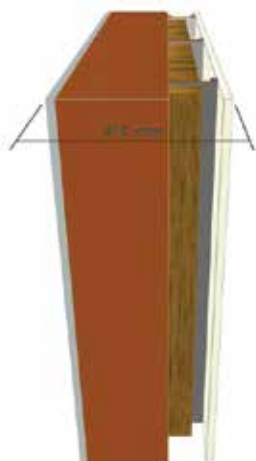
File Name:VF_opeka25_kamen.ixl

Initials:AndjelicM

Notes:



INSUL

**Rw 66 dB**

C -1 dB

Ctr -5 dB

Mass-air-mass resonant frequency = 24 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 485 kg/m²System description

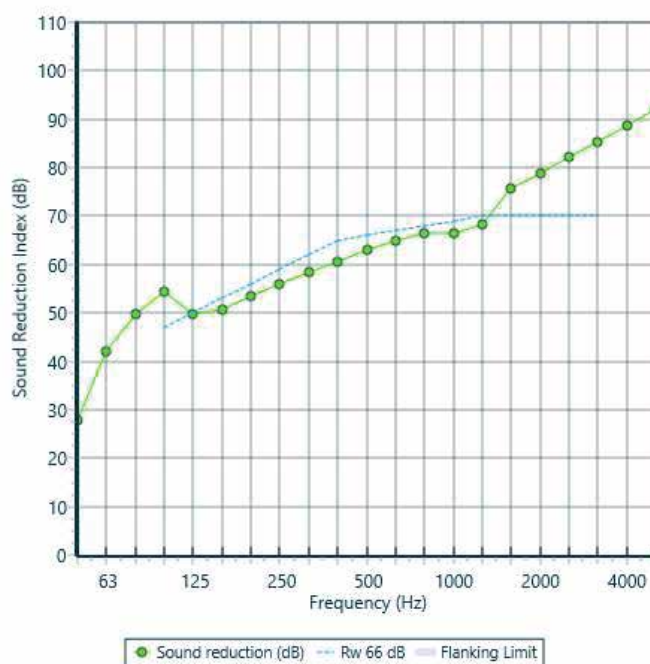
Panel 1 : 1 x 20 mm Produžni krečni malter

+ 1 x 250 mm OPEKA PUNA 25cm

Frame: Steel Stud (0.55mm) (1,2E2 mm x 38 mm), Stud spacing 625 mm ; Cavity Width 120 mm , 1 x VENTACUSTO Thickness 80 mm

Panel 2 : 1 x 20 mm KAMEN prirodni

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	28	
63	42	32
80	50	
100	54	
125	50	51
160	51	
200	53	
250	56	55
315	58	
400	61	
500	63	62
630	65	
800	66	
1000	66	67
1250	68	
1600	76	
2000	79	78
2500	82	
3150	85	
4000	89	88
5000	92	





Predmer radova

I GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI					
1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Izolacija ventilisane fasade - osnovni zid opeka, na sa pločama od kamene mineralne vune sa ECOSE® tehnologijom, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation NaturBoard VENTI (h<12m), NaturBoard VENTACUSTO (12m<h>20m) i NaturBoard VENTI PLUS (h>20m) minimalnog koeficijenta toplotne provodljivosti $\lambda=0,034$ W/mK za proizvod Naturboard VENTACUSTO odnosno $\lambda=0,035$ W/mK za proizvode Naturboard VENTI i Naturboard VENTI PLUS, klase dozvoljenog odstupanja T5, klase negorivosti A1, otpornosti prema protoku vazduha min. AF5, debljine prema proračunu građevinske fizike (min. debljina kamene vune 8 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG)). Pričvrstiti ploče na zid mehaničkim spojnica-sidrima, 4-8 kom/m2 (tip i dužinu sidra odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača sidra - preporučeni proizvod Knauf Insulation DH za podloge tipa betona i pune opeke, odnosno Knauf Insulation H1 ECO za podloge tipa suplje keramički blok), koji ujedno predstavljaju graničnike između izolacije i završne obloge gde se formira vazdušni sloj, debljine 3-6cm. Preko ploča od kamene mineralne vune postaviti paropropusnu-vodonepropusnu foliju, tipa Knauf Insulation Homeseal LDS 0.02 UV FixPlus paropropustljivosti $S_d=0.04$m, debljine $d=0,38$ mm i površinske mase 210g/m2 sa preklopima, min.10cm i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS SOLITOP BLACK UV	m ²			-
UKUPNO 1					0,00

I REKAPITULACIJA		Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	0,00
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI		0,00

1.3.2. VF SA OTVORENIM SPOJEVIMA, UNUTRAŠNJI ZID: BETON / GRAĐEVINSKA FIZIKA

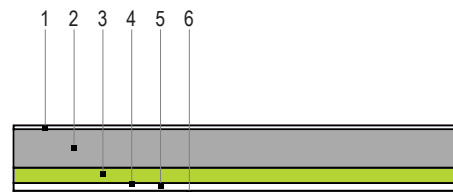
Oznaka sklopa: FZ_VF_otv.spoj._AB, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,45 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

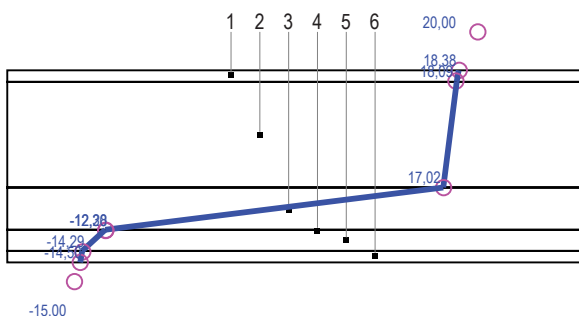
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	20	Beton	2500,0	960,0	2,330	70,0
3	8	Knaufinsulation NaturBoard VENTACUSTO	75,0	840,0	0,034	1,0
4	0,053	Knaufinsulation Homeseal LDS 0,02 UV FixPlus	600,0	1470,0	0,390	38,0
5	4	Vazdušni sloj, neprovetravani, vertikalni	1,3	1000,0	0,250	1,0
6	2	Kamen prirodni	2000,0	920,0	1,160	22,0



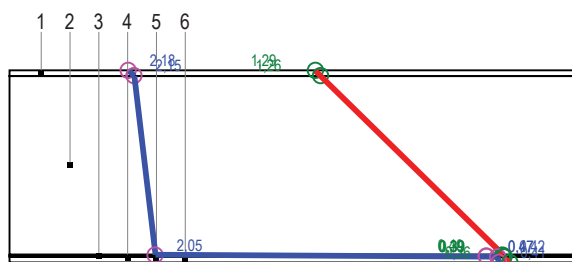
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,619	18,381	1,157	18,843	0,147	2,175	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,286	18,094	0,205	18,639	0,025	2,148	1,261	0,400	10,90	0,25	9,06
2	20	Beton	0,086	1,071	17,023	0,765	17,874	0,384	2,047	0,397	14,000	20,10	1,73	20,10
3	8	Knaufinsulation NaturBoard VENTACUSTO	2,353	29,308	-12,285	20,934	-3,060	1,315	0,473	0,392	0,080	0,39	0,93	0,42
/	/	Knaufinsulation Homeseal LDS 0,02 UV FixPlus	0,001	0,012	-12,297	0,009	-3,069	0,000	0,473	0,391	0,020	4,99	0,00	0,45
5	4	Vazdušni sloj, neprovetravani, vertikalni	0,160	1,993	-14,290	1,423	-4,493	0,048	0,419	0,388	0,040	0,15	0,02	0,42
6	2	Kamen prirodni	0,017	0,212	-14,502	0,151	-4,644	0,005	0,414	0,361	0,440	12,42	0,21	3,02
/	/	Prelaz	0,04	0,498	/	0,356	/	0,011	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	3,15	/
/	/	Ukupno	2,810	/	/	/	/	/	/	/	/	/	9,30	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 157,8 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 7,7 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondezacije

Nema kondezacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,356 W/m²K

U= 0,356 W/m²K, U max=0,45 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava

Sound Insulation Prediction (v9.0.23)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017

Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB

- Key No. 1914

Job Name:

Job No.:

Date:10.2.2023.

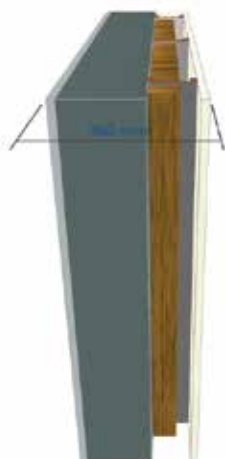
File Name:VF_beton20_kamen.ixl

Initials:AndjelicM

Notes:



INSUL

 **R_w 69 dB****C 0 dB****Ctr -3 dB**

Mass-air-mass resonant frequency = 24 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 582 kg/m²System description

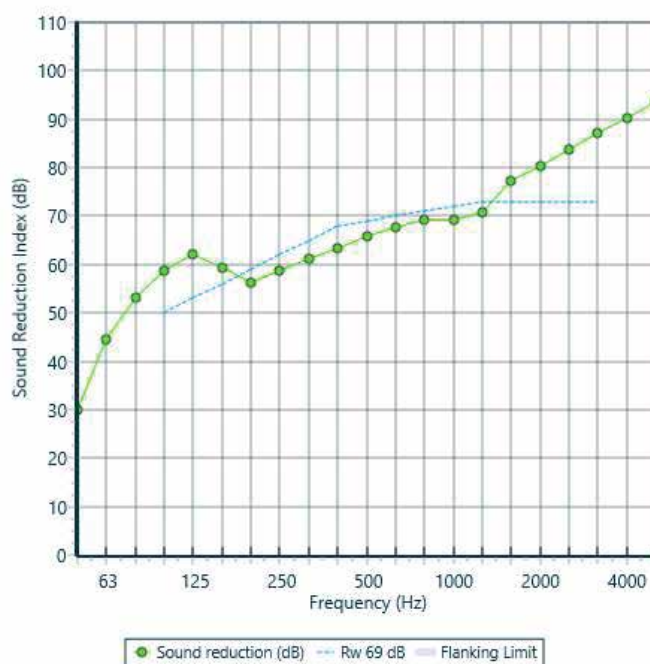
Panel 1 : 1 x 20 mm Produžni krečni malter

+ 1 x 200 mm ARMIRANI BETON

Frame: Steel Stud (0.55mm) (1,2E2 mm x 38 mm), Stud spacing 625 mm; Cavity Width 120 mm, 1 x VENTACUSTO Thickness 80 mm

Panel 2 : 1 x 20 mm KAMEN prirodni

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	30	
63	45	35
80	53	
100	59	
125	62	60
160	59	
200	56	
250	59	58
315	61	
400	63	
500	66	65
630	68	
800	69	
1000	69	70
1250	71	
1600	77	
2000	80	80
2500	84	
3150	87	
4000	90	90
5000	94	





Predmer radova

I		GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI			
1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (CSD)	ukupno (CSD)
1,1	Izolacija ventilisane fasade - osnovni zid beton, na sa pločama od kamene mineralne vune sa ECOSE® tehnologijom, proizvedene u skladu sa standradom EN 13162, tipa Knauf Insulation NaturBoard VENTI (h<12m), NaturBoard VENTACUSTO (12m<h>20m) i NaturBoard VENTI PLUS (h>20m) minimalnog koeficijenta toplotne provodljivosti $\lambda=0,034$ W/mK za proizvod Naturboard VENTACUSTO odnosno $\lambda=0,035$ W/mK za proizvode Naturboard VENTI i Naturboard VENTI PLUS, klase dozvoljenog odstupanja T5, klase negorivosti A1, otpornosti prema protoku vazduha min. AF5, debljine prema proračunu građevinske fizike (min. debljina kamene vune 8 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG) Pričvrstiti ploče na zid mehaničkim spojnicama-sidrima, 4-8 kom/m2 (tip i dužinu sidra odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača sidra - preporučeni proizvod Knauf Insulation DH za podloge tipa betona i pune opeke, odnosno Knauf Insulation H1 ECO za podloge tipa suplje keramički blok), koji ujedno predstavljaju graničnike između izolacije i završne obloge gde se formira vazdušni sloj, debljine 3-6cm. Preko ploča od kamene mineralne vune postaviti paropropusnu-vodonepropusnu foliju, tipa Knauf Insulation Homeseal LDS 0.02 UV FixPlus paropropustljivosti $S_d=0.04m$, debljine $d=0,38$ mm i površinske mase 210g/m2 sa preklopima, min.10cm i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS SOLITOP BLACK UV	m ²			-
UKUPNO 1					0,00

I REKAPITULACIJA		Total (CSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	0,00
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI		0,00

1.3.3. VF SA ZATVORENIM SPOJEVIMA, UNUTRAŠNJI ZID: OPEKA / GRAĐEVINSKA FIZIKA

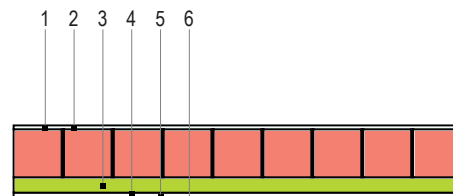
Oznaka sklopa: FZ_VF_zatv.spoj._opeka, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,45 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

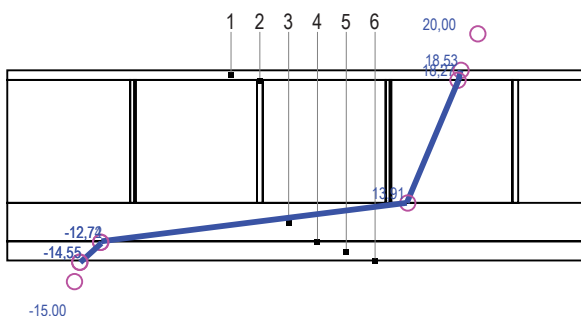
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	25	Opeka puna(25cm)+Produžni krečni malter(1cm)	1607,7	925,0	0,649	9,4
3	8	Knaufinsulation NaturBoard VENTACUSTO	75,0	840,0	0,034	1,0
4	0,053	Knaufinsulation Homeseal LDS 0,04	600,0	1470,0	0,390	38,0
5	4	Vazdušni sloj, neprovetravani, vertikalni	1,3	1000,0	0,250	1,0
6	0,075	Aluminijumski lim	2700,0	940,0	203,000	800000,0



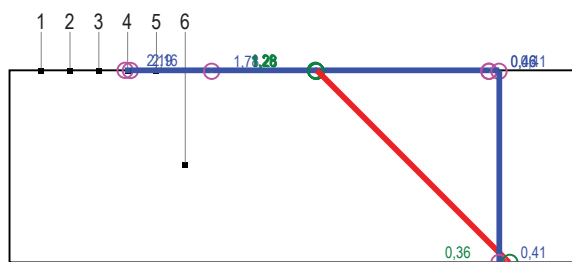
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,472	18,528	1,051	18,949	0,162	2,189	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,260	18,268	0,186	18,763	0,028	2,164	1,285	0,400	10,90	0,25	9,06
2	25	Opeka puna(25cm)+Produžni krečni malter(1cm)	0,385	4,358	13,910	3,113	15,650	0,100	1,778	1,281	2,356	8,35	3,21	8,35
3	8	Knaufinsulation NaturBoard VENTACUSTO	2,353	26,635	-12,725	19,025	-3,375	1,574	0,461	1,281	0,080	0,39	0,93	0,42
/	/	Knaufinsulation Homeseal LDS 0,04	0,001	0,011	-12,736	0,008	-3,383	0,000	0,460	1,281	0,020	4,99	0,00	0,45
5	4	Vazdušni sloj, neprovetravani, vertikalni	0,160	1,811	-14,547	1,294	-4,677	0,054	0,413	1,281	0,040	0,15	0,02	0,42
/	/	Aluminijumski lim	/	0,000	-14,547	0,000	-4,677	0,005	0,413	0,361	600,000	192,94	/	0,42
/	/	Prelaz	0,04	0,453	/	0,323	/	0,012	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	4,42	/
/	/	Ukupno	3,092	/	/	/	/	/	/	/	/	/	22,97	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 236,3 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 10,6 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondezacije

Kondezacija u sloju 3,4,5, ; 88,6 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,323 W/m²K

U= 0,323 W/m²K, U max=0,45 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava

Sound Insulation Prediction (v9.0.23)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017

Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB

- Key No. 1914

Job Name:

Job No.:

Date:10.2.2023.

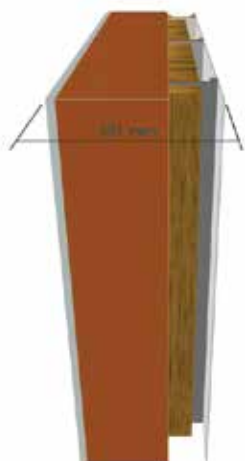
File Name:VF_opeka25_lim.ixl

Initials:AndjelicM

Notes:



INSUL

 **R_w 64 dB**

C -2 dB

Ctr -9 dB

Mass-air-mass resonant frequency = 100 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 448 kg/m²System description

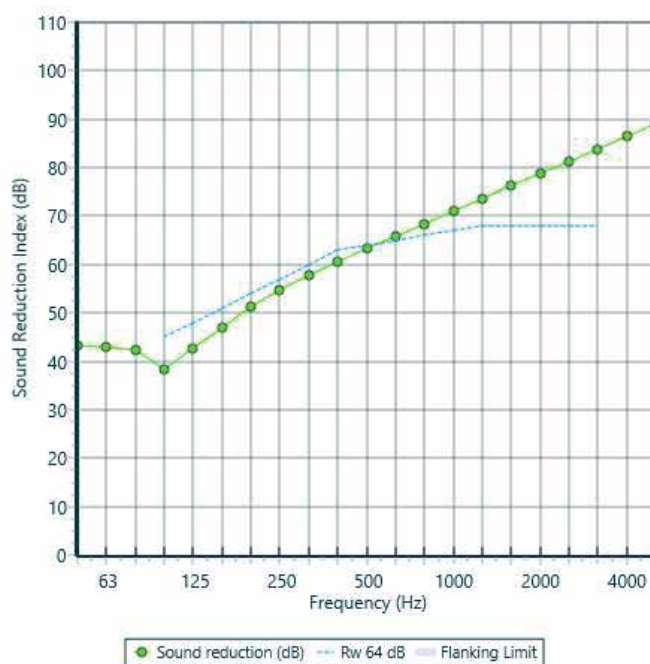
Panel 1 : 1 x 20 mm Produžni krečni malter

+ 1 x 250 mm OPEKA PUNA 25cm

Frame: Steel Stud (0.55mm) (1,2E2 mm x 38 mm), Stud spacing 625 mm; Cavity Width 120 mm, 1 x VENTACUSTO Thickness 80 mm

Panel 2 : 1 x 0,8 mm Aluminium

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	43	
63	43	43
80	42	
100	38	
125	43	41
160	47	
200	51	
250	55	54
315	58	
400	61	
500	63	63
630	66	
800	68	
1000	71	70
1250	74	
1600	76	
2000	79	78
2500	81	
3150	84	
4000	86	86
5000	89	





Predmer radova

I GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI				
1	IZOLATERSKI RADOVI			
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD) ukupno (RSD)
1,1	Izolacija ventilisane fasade-osnovni zid opeka, sa pločama od kamene mineralne vune sa ECOSE® tehnologijom, proizvedene u skladu sa standradom EN 13162, tipa Knauf Insulation NaturBoard VENTI (h<12m), NaturBoard VENTACUSTO (12m<h>20m) i NaturBoard VENTI PLUS (h>20m) minimalnog koeficijenta toplotne provodljivosti $\lambda=0,034$ W/mK za proizvod Naturboard VENTACUSTO odnosno $\lambda=0,035$ W/mK za proizvode Naturboard VENTI i Naturboard VENTI PLUS, klase dozvoljenog odstupanja T5, klase negorivosti A1, otpornosti prema protoku vazduha min. AF5, debljine prema proračunu građevinske fizike(min. debljina kamene vune 8 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG). Pričvrstiti ploče na zid mehaničkim spojnicama-sidrima, 4-8 kom/m2 (tip i dužinu sidra odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača sidra-preporučeni proizvod Knauf Insulation DH za podloge tipa betona i pune opeke, odnosno Knauf Insulation H1 ECO za podloge tipa supliji keramicki blok), koji ujedno predstavljaju graničnike između izolacije i završne obloge gde se formira vazdušni sloj, debljine 3-6cm. Preko ploča od kamene mineralne vune postaviti paropropusnu-vodonepropusnu foliju, LDS 0.04 FixPlus u slučaju zatvorenih spojeva spoljne obloge, paropropustljivosti $S_d=0.02$m, debljine $d=0,34$ mm i površinske mase 150g/m2 sa preklopima, min.10cm i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS Solifit-1	m ²		-
UKUPNO 1				0,00

I REKAPITULACIJA		Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	0,00
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI		0,00

1.3.4. VF SA ZATVORENIM SPOJEVIMA, UNUTRAŠNJI ZID: BETON / GRAĐEVINSKA FIZIKA



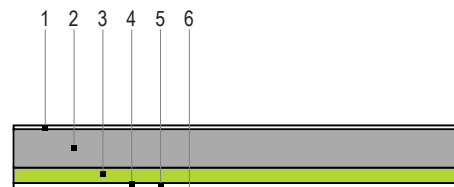
Oznaka sklopa: FZ_VF_zatv.spoj._AB, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,45 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

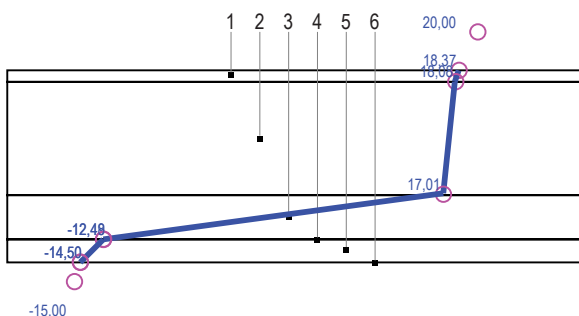
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	20	Beton	2500,0	960,0	2,330	70,0
3	8	Knaufinsulation NaturBoard VENTACUSTO	75,0	840,0	0,034	1,0
4	0,053	Knaufinsulation Homeseal LDS 0,04	600,0	1470,0	0,390	38,0
5	4	Vazdušni sloj, neprovetravani, vertikalni	1,3	1000,0	0,250	1,0
6	0,075	Aluminijumski lim	2700,0	940,0	203,000	800000,0



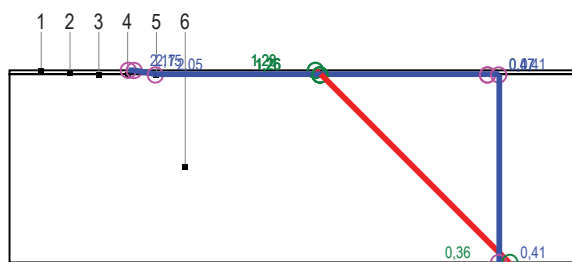
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,629	18,371	1,164	18,836	0,148	2,174	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,288	18,083	0,206	18,631	0,025	2,146	1,285	0,400	10,90	0,25	9,06
2	20	Beton	0,086	1,078	17,005	0,770	17,861	0,386	2,045	1,264	14,000	20,10	1,73	20,10
3	8	Knaufinsulation NaturBoard VENTACUSTO	2,353	29,486	-12,481	21,062	-3,201	1,317	0,468	1,264	0,080	0,39	0,93	0,42
/	/	Knaufinsulation Homeseal LDS 0,04	0,001	0,013	-12,494	0,009	-3,210	0,000	0,467	1,264	0,020	4,99	0,00	0,45
5	4	Vazdušni sloj, neprovetravani, vertikalni	0,160	2,005	-14,499	1,432	-4,642	0,048	0,414	1,263	0,040	0,15	0,02	0,42
/	/	Aluminijumski lim	/	0,000	-14,499	0,000	-4,642	0,000	0,414	0,361	600,000	192,94	/	0,42
/	/	Prelaz	0,04	0,501	/	0,358	/	0,011	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	2,93	/
/	/	Ukupno	2,793	/	/	/	/	/	/	/	/	/	8,01	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 134,1 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 6,6 < η.min= 7 , ali faktor prigušenja v > 35, te sklopsklop zadovoljava

Provera kondezacije

Kondezacija u sloju 3,4,5 , ; 86,1 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,358 W/m²K

U= 0,358 W/m²K, U max=0,45 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava

Sound Insulation Prediction (v9.0.23)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017

Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB

- Key No. 1914

Job Name:

Job No.:

Date:10.2.2023.

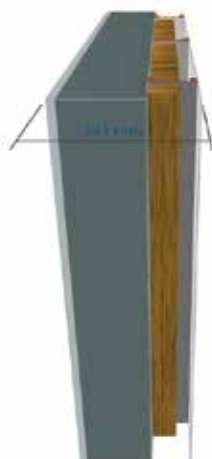
File Name:VF_beton20_lim.ixl

Initials:AndjelicM

Notes:



INSUL

 **R_w 67 dB****C -3 dB****Ctr -8 dB**

Mass-air-mass resonant frequency = 100 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 544 kg/m²System description

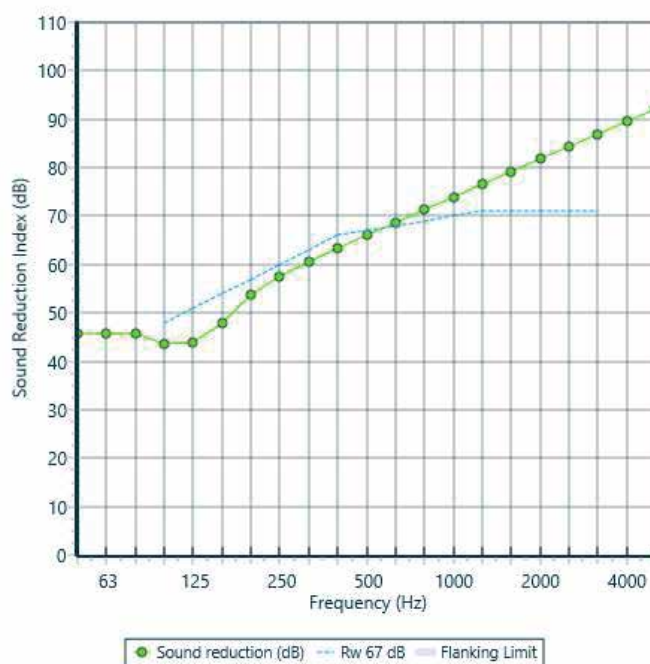
Panel 1 : 1 x 20 mm Produžni krečni malter

+ 1 x 200 mm ARMIRANI BETON

Frame: Steel Stud (0.55mm) (1,2E2 mm x 38 mm), Stud spacing 625 mm; Cavity Width 120 mm, 1 x VENTACUSTO Thickness 80 mm

Panel 2 : 1 x 0,8 mm Aluminium

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	46	
63	46	46
80	46	
100	43	
125	44	45
160	48	
200	54	
250	57	56
315	61	
400	63	
500	66	66
630	69	
800	71	
1000	74	73
1250	77	
1600	79	
2000	82	81
2500	84	
3150	87	
4000	89	89
5000	92	





Predmet radova

I		GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI			
1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Izolacija ventilisane fasade-osnovni zid beton, sa pločama od kamene mineralne vune sa ECOSE® tehnologijom, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation NaturBoard VENTI (h<12m), NaturBoard VENTACUSTO (12m<h>20m) i NaturBoard VENTI PLUS (h>20m) minimalnog koeficijenta toplotne provodljivosti $\lambda=0,034$ W/mK za proizvod Naturboard VENTACUSTO odnosno $\lambda=0,035$ W/mK za proizvode Naturboard VENTI i Naturboard VENTI PLUS, klase dozvoljenog odstupanja T5, klase negorivosti A1, otpornosti prema protoku vazduha min. AF5, debljine prema proračunu građevinske fizike (min. debljina kamene vune 8 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG) Pričvrstiti ploče na zid mehaničkim spojnicama-sidrima, 4-8 kom/m² (tip i dužinu sidra odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača sidra-preporučeni proizvod Knauf Insulation DH za podloge tipa betona i pune opeke, odnosno Knauf Insulation H1 ECO za podloge tipa supliji keramički blok), koji ujedno predstavljaju graničnike između izolacije i završne obloge gde se formira vazdušni sloj, debljine 3-6cm. Preko ploča od kamene mineralne vune postaviti paropropusnu-vodonepropusnu foliju, LDS 0.04 FixPlus u slučaju zatvorenih spojeva spoljne obloge, paropropustljivosti Sd=0.02m, debljine d=0,34 mm i površinske mase 150g/m² sa preklopima, min.10cm i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS Solifit-1	m ²			-
UKUPNO 1					0,00

I REKAPITULACIJA		Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	0,00
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI		0,00

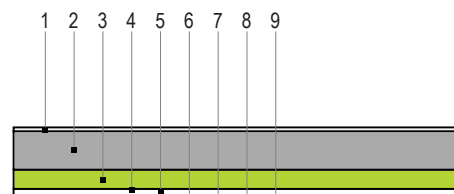
Oznaka sklopa: FZ_AP_WM 132_C1_vent, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,45 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

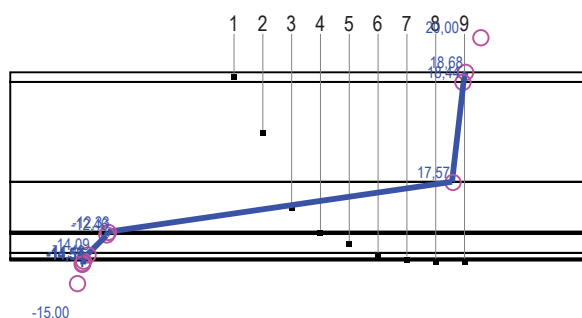
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	20	Beton	2500,0	960,0	2,330	70,0
3	10	Knaufinsulation NaturBoard VENTACUSTO	75,0	840,0	0,034	1,0
4	0,5	Knaufinsulation Homeseal LDS 0,04	600,0	1470,0	0,390	38,0
5	4	Vazdušni sloj, neprovetravani, vertikalni	1,3	1000,0	0,250	1,0
6	1,25	Aquapanel Outdoor	1150,0	840,0	0,320	19,0
7	0,5	Aquapanel malter za lepljenje i armiranje	1600,0	1000,0	0,540	14,2
8	0,02	Knauf Quarzgrund	1300,0	1050,0	1,000	100,0
9	0,15	Knauf Addi S 1.5	1800,0	1050,0	0,700	150,0



n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,322	18,678	0,944	19,056	0,163	2,204	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,234	18,445	0,167	18,889	0,028	2,181	1,261	0,400	10,90	0,25	9,06
2	20	Beton	0,086	0,874	17,570	0,624	18,265	0,101	2,098	0,415	14,000	20,10	1,73	20,10
3	10	Knaufinsulation NaturBoard VENTACUSTO	2,941	29,897	-12,326	21,355	-3,090	1,578	0,472	0,409	0,100	0,39	1,16	0,39
/	/	Knaufinsulation Homeseal LDS 0,04	0,013	0,132	-12,459	0,094	-3,185	0,000	0,468	0,397	0,190	4,99	0,06	0,71
5	4	Vazdušni sloj, neprovetravani, vertikalni	0,160	1,626	-14,085	1,162	-4,347	0,053	0,424	0,395	0,040	0,15	0,02	0,64
6	1,25	Aquapanel Outdoor	0,039	0,396	-14,482	0,283	-4,630	0,000	0,414	0,380	0,238	4,73	0,18	1,48
/	/	Aquapanel malter za lepljenje i armiranje	0,009	0,091	-14,573	0,065	-4,695	0,012	0,412	0,376	0,071	7,90	0,07	2,01
/	/	Knauf Quarzgrund	/	0,000	-14,573	0,000	-4,695	0,000	0,412	0,375	0,020	9,93	/	2,01
/	/	Knauf Addi S 1.5	0,002	0,020	-14,593	0,015	-4,710	-0,010	0,411	0,361	0,225	9,78	0,02	2,19
/	/	Prelaz	0,04	0,407	/	0,290	/	0,010	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	3,50	/
/	/	Ukupno	3,443	/	/	/	/	/	/	/	/	/	11,97	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 190,0 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 8,5 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondezacije

Nema kondezacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,290 W/m²K

U= 0,290 W/m²K, U max=0,45 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava

Sound Insulation Prediction (v9.0.23)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017

Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB

- Key No. 1914

Job Name:

Job No.:

Date:13.3.2023.

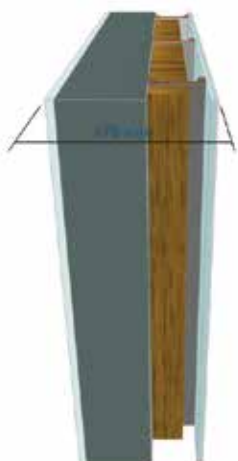
File Name:AP_WL_132_vent_new.ixl

Initials:AndjelicM

Notes:



INSUL

 **R_w 70 dB**

C -1 dB

Ctr -4 dB

Mass-air-mass resonant frequency = 28 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 549 kg/m²System description

Panel 1 : 1 x 20 mm Unutrašnji malter

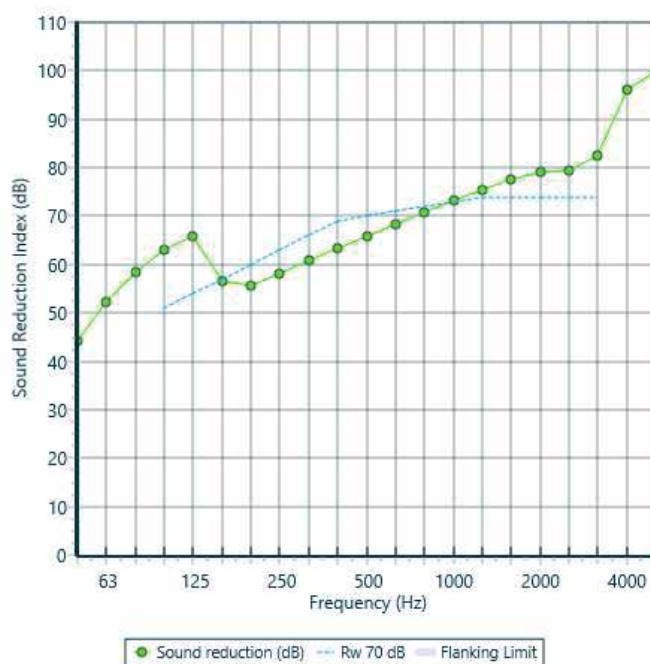
+ 1 x 200 mm ARMIRANI BETON

Frame: Steel Stud (0.55mm) (1,4E2 mm x 50 mm), Stud spacing 625 mm ; Cavity Width 140 mm , 1 x NB VENTACUSTO Thickness 100 mm

Panel 2 : 1 x 12,5 mm Aquapanel outdoor

+ 1 x 5 mm AP malter

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	44	
63	52	48
80	58	
100	63	
125	66	60
160	57	
200	56	
250	58	58
315	61	
400	63	
500	66	65
630	68	
800	71	
1000	73	73
1250	75	
1600	78	
2000	79	79
2500	79	
3150	83	
4000	96	87
5000	100	



VF AQUAPANEL WL 132 C.1 ZID / TENDERSKI OPIS

Predmet radova

I	Knauf fasadni zidovi sa AQUAPANEL® pločom
---	---

**WM132 C.1**

		količina	j.m.		cena/j.m.	Ukupno
1	KEW - WM 132C.1 . Ventilisana fasada sa termoizolacijom					
	Nabavka, transport materijala i izrada AQUAPANEL® Knauf ventilisane fasade sa termoizolacijom i aluminijumskom potkonstrukcijom u svemu prema važećim građevinskim propisima i uputstvima proizvođača. Noseći konstruktivni zid od armiranog betona. Debljina zida: 20,00 cm Klase reakcije na požar A1 /Aquapanel Outdoor cementna ploča/					
	Potkonstrukcija: Spoljašnja aluminijumska potkonstrukcija - nije Knauf proizvod. Postavljanje aluminijumske potkonstrukcije od vertikalnih "T" profila koji su "L" kotvama /prema statičkom proračunu/ pričvršćeni za noseći fasadni zid. Obavezno ispod "L" kotvi postaviti sloj za termo prekid.					
	Oko otvora na fasadi postaviti odgovarajuće sistemske aluminijumske profile za pričvršćivanje Aquapanel Outdoor ploča - nije Knauf proizvod.					
	NAPOMENA: Potrebno je uraditi statički proračun potkonstrukcije /tip i debljina profila, kotvi, veza i osovinski razmak profila/ prema sili udara vetra i važećim tehničkim propisima. Potrebno je planiranje i postavljanje dilatacije na svakih 15 m dužnih fasade (po vertikalni i horizontalni) i u potkonstrukciji i u Aquapanel oblozi.					
	Izolacija: sa spoljašnje strane na noseći konstruktivni a.b. zid postaviti izolacioni sloj mineralne kamene vune sa ECOSE® tehnologijom Knauf Insulation NaturBoard VENTACUSTO debljine 100 mm, a preko nje postaviti sloj Knauf Homeseal LDS 0,04 FixPlus . Ploče kamene vune postaviti tesno jednu uz drugu i dodatno pričvrstiti s mehaničkim pričvršćivačima - plastični tip i s metalnim jezgrom odgovarajuće dužine (6-8 kom/m ²).					
	Spoljašnja obloga: od jednog sloja Knauf AQUAPANEL® Outdoor cementnih ploča debljine 12,5 mm postavljenih sa razmakom spojnica od 3-5 mm bez krstastog spoja. Ploče za aluminijumsku potkonstrukciju pričvrstiti sa AQUAPANEL® fasadnim vijkom SB 40 za aluminijumsku potkonstrukciju. Ispuna spojeva AQUAPANEL® ploča sa AQUAPANEL® masom za ispunu spojeva - siva i bandažirati sa Knauf AQUAPANEL® bandaž trakom 10 cm širine. Nakon potpunog sušenja na celu površinu nazubljenom gletericom od 10 mm pod uglom od 45°, naneti sloj AQUAPANEL® maltera za lepljenje i armiranje - sivi u debljini od 5 mm i blago utisnuti AQUAPANEL® mrežu za armiranje 160gr u gornju 1/3 sloja sa preklapom od 10 cm. Nakon toga naneti dodatnih 2 mm AQUAPANEL® maltera za lepljenje i armiranje tako da ukupna debljina bude od 5 - 7 mm i sve temeljno poravnati i zagladiti.					
	Podloga: Preko potpuno osušenog sloja AQUAPANEL® maltera za lepljenje i armiranje naneti sloj podloge - Knauf Quarzgrund.					
	Završni fasadni malter: Fasadni završni malter ojačan silikonom, Knauf ADDI S 1,5 mm. Ton, boja, struktura i granulacija završnog maltera, kao i podloge, prema izboru projektanta u svemu prema uputstvu proizvođača maltera Knauf. Izbor nijanse prema Knauf Ton karti Finish Line ili Color Concept.					
	NAPOMENA: postavljanje okapnih profila, ojačanje dodatnim profilima na mestima otvora na fasadi se posebno obračunavaju.					
	Obračun po m2		m2			
2.1.	DOPLATE za KEW - PVC okapna lajsna					
	Nabavka, transport i ugradnja Knauf PVC okapne lajsne za AQUAPANEL® fasadni malter iznad otvora i kao početni "sokl" profil. Profili su AQUAPANEL® malterom za lepljenje i armiranje pričvršćeni na mestu ugradnje.					
	Obračun po m1		m1			
2.2.	DOPLATE za KEW - PVC ugaona lajsna za ojačanje uglova					
	Nabavka, transport i ugradnja Knauf PVC ugaone lajsne - ojačanja na uglovima objekta. Profili su AQUAPANEL® malterom za lepljenje i armiranje pričvršćeni na mestu ugradnje.					
	Obračun po m1		m1			
2.3.	DOPLATE za KEW - Ojačanje dijagonala na otvorima					
	Nabavka, transport i ugradnja komada AQUAPANEL® mreže 50 x 20 cm za armiranje na mestima dijagonala otvora na fasadi. Komadi su utisnuti u AQUAPANEL® malter za lepljenje i armiranje.					
	Obračun po komadu		kom			
2.3.	DOPLATE za KEW - Početna lajsna - perforirana					
	Nabavka, transport i ugradnja početne perforirane aluminijumske lajsne sa sistemskim proborom za pričvršćivanje - nije Knauf proizvod.					
	Obračun po komadu		kom			
2.4.	DOPLATE za KEW - Dilatacija na fasadi					
	Nabavka, transport i ugradnja dilatacione lajsne - nije Knauf proizvod. Lajсну AQUAPANEL® vijcima pričvrstiti za potkonstrukciju fasade pre nanošenja AQUAPANEL® maltera za lepljenje i armiranje.					
	Obračun po komadu		kom			

[LINK ZA PREUZIMANJE TENDERSKOG OPISA](#)


TERMOIZOLACIJA FASADNIH ZIDOVA

1. FASADNI ZIDOVI:

1.1. KONTAKTNA FASADA (CF)

1.2. SENDVIČ ZID (SZ)

1.3. VENTILISANA FASADA (VF)

1.4. SUVOMONTAŽNI ZIDOVI



IZOLACIJA FASADNOG ZIDA – SUVOMONTAŽNI ZIDOVI

Brže, lakše, efikasnije

Zaštita od vlage, termičke i akustičke performanse u kombinaciji sa otpornošću na požar i seizmičke aktivnosti čine Knauf spoljašnji zid sa AQUAPANEL tehnologijom idealnim proizvodom koji vam omogućava da dizajnirate, a potom i živite i radite u objektima koji ispunjavaju vrhunske kriterijume komfora i zdravog života.

Knauf sistem fasadnog zida sa AQUAPANEL® tehnologijom se ne zasniva samo na veštinama i iskustvu arhitekata. On im pomaže da odstupe od tradicionalnog razmišljanja i konvencionalne metode gradnje i da izgrade objekte koji će učiniti urbanistički prostor inspirativnijim.

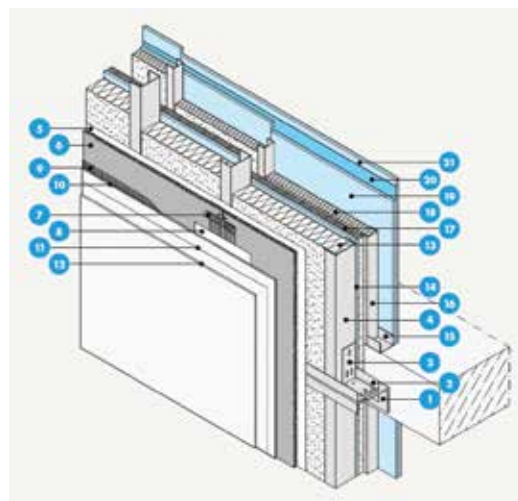
Prednosti AQUAPANEL® Tehnologije spoljašnjih zidova:

- Neograničena kreativna sloboda fasadnih zidova
- Zadivljujuće mogućnosti izbora završnih obrada površina na fasadama
- Potpuno negorivi materijali
- Energetska efikasnost i smanjenje emisije CO₂
- Otporan na hazardne vremenske uslove (jaki udari vetra, smrzavanje...)
- Bolje seizmičke performanse
- Pojednostavljena ugradnja
- Niži troškovi gradnje
- Mala težina zida po m²
- Više životnog prostora

FASADA – SUVOMONTAŽNI ZIDOVI: KOMPONENTE SISTEMA SA MINERALNOM VUNOM

SUVOMONTAŽNI ZID – WM411 C2

1. L metalni profil uklj. element za ankerisanje i odvajanje od zgrade
2. UW-profil (min. zaštita od korozije C3)
3. Čelični ugaoni profil (obezbediti na gradilištu)
4. CW-profil (min. zaštita od korozije C3)
5. Paropropusna-vodonepropusna folija Homeseal LDS 0,04 FixPlus
6. AQUAPANEL® Outdoor (cementna ploča za spoljašnju upotrebu)
7. AQUAPANEL® bandaž traka
8. AQUAPANEL® ispuna za spojeve – siva
9. AQUAPANEL® mreža za armiranje
10. AQUAPANEL® malter za lepljenje i amiranje – sivi
11. Knauf Quarzgrund - podloga pre završnog fasadnog maltera
12. Knauf Addi - Završni fasadni strukturalni malter
13. Izolacioni sloj Knauf Insulation NaturBoard VENTACUSTO u skladu sa lokalnim propisima
14. Gipsana ploča: Knauf DF/DFH2 protivpožarna gipsana ploča
15. UW-profil 50/40/06 (min. zaštita od korozije C3)
16. CW-profil 50/50/06 (min. zaštita od korozije C3)
17. Izolacioni sloj Knauf Insulation NaturBoard VENTACUSTO u skladu sa lokalnim propisima
18. Izolacija Knauf Insulation Akustik Roll izolaciona ploča u skladu sa lokalnim propisima
19. Gipsana ploča: Knauf DF/DFH2 protivpožarna gipsana ploča
20. Aktivna parna brana Homeseal LDS 5
21. Gipsana ploča: Knauf DF/DFH2 protivpožarna gipsana ploča



FASADA – SUVOMONTAŽNI ZIDOVI: KOMPONENTE SISTEMA SA MINERALNOM VUNOM

MINERALNA VUNA

	NaturBoard VENTACUSTO	AkustikRoll
Koeficijent toplotne provodljivosti (λ)	0.035 (W/mK)	0.039 (W/mK)
Reakcija na požar	A1	A1
Paropropusnost	~1	~1
Dimenzije (mm)	1000x600 	625mm širina (dužina zavisi od debljine) 
Debljina (mm)	30-200	40-100

FOLIJE I TRAKE

	Homeseal LDS 0.04 FixPlus	Homeseal LDS 5
Paropropusnost (Sd)	0.02m	5 (m)
Težina (g/m ²)	150	110
Dimenzije	1.5x50m	1.5x50m
Debljina (mm)	0.53	0.36



PRORAČUNI GRAĐEVINSKE FIZIKE, ZVUČNO IZOLACIONE MOĆI I TENDERSKI OPISI ZA SLEDEĆE TIPOVE SUVOMONTAŽNOG ZIDA

1.4.1. SZ KNAUF W 333

1.4.2. SZ AQUAPANEL WM 411. C.2.

1.4.3. SZ AQUAPANEL WM 411. C.3.

1.4.4. SZ AQUAPANEL WM 111. C.1.

1.4.1. SUVOMONTAŽNI ZID KNAUF W 333 / GRAĐEVINSKA FIZIKA



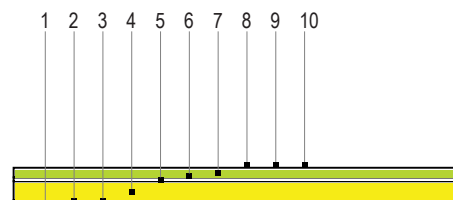
Oznaka sklopa: FZ_CF_W333_HI, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,45 W/m²K ; Fx=1 ; α=0

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

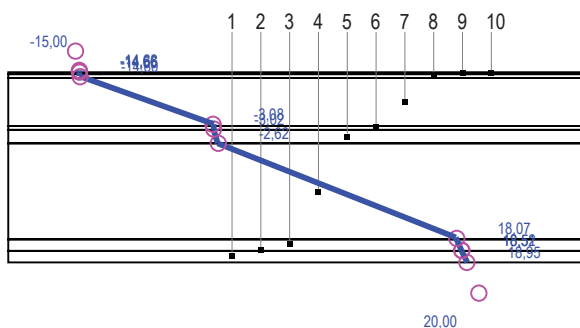
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	1,25	Knauf ploča F13	800,0	840,0	0,230	10,0
2	0,032	Knaufinsulation Homeseal LDS 5	600,0	1470,0	0,390	15625,0
3	1,25	Knauf ploča F13	800,0	840,0	0,230	10,0
4	10	Knaufinsulation Akustik Roll	12,0	1030,0	0,039	1,3
5	1,5	Knauf Vidiwall HI 15	1180,0	840,0	0,300	15,0
6	0,5	Knauf Klebepachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
7	5	Knaufinsulation FKD-S Thermal	110,0	840,0	0,035	1,0
8	0,5	Knauf Klebepachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
9	0,02	Knauf Quarzgrund	1300,0	1050,0	1,000	100,0
10	0,15	Knauf Addi S 1.5	1800,0	1050,0	0,700	150,0



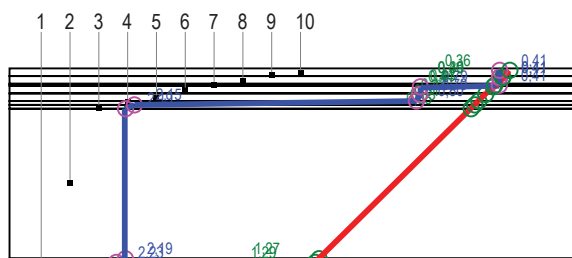
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,049	18,951	0,749	19,251	0,133	2,231	1,285	/	/	/	/
1	1,25	Knauf ploča F13	0,054	0,436	18,515	0,311	18,940	0,023	2,188	1,267	0,125	3,34	0,18	6,01
/	/	Knaufinsulation Homeseal LDS 5	0,001	0,008	18,507	0,006	18,934	0,083	2,187	0,545	5,000	4,99	0,00	6,00
3	1,25	Knauf ploča F13	0,054	0,436	18,072	0,311	18,623	1,626	2,145	0,527	0,125	3,34	0,18	4,99
4	10	Knaufinsulation Akustik Roll	2,564	20,687	-2,615	14,776	3,846	0,004	0,805	0,508	0,130	0,19	0,48	0,37
5	1,5	Knauf Vidiwall HI 15	0,050	0,403	-3,019	0,288	3,558	0,044	0,789	0,476	0,225	4,64	0,23	1,42
/	/	Knauf Klebepachtel M	0,007	0,056	-3,075	0,040	3,518	0,010	0,786	0,440	0,250	10,74	0,08	2,20
7	5	Knaufinsulation FKD-S Thermal	1,429	11,530	-14,605	8,235	-4,718	0,002	0,411	0,433	0,050	0,48	0,69	0,61
/	/	Knauf Klebepachtel M	0,007	0,056	-14,661	0,040	-4,758	0,000	0,410	0,397	0,250	10,74	0,08	1,41
/	/	Knauf Quarzgrund	/	0,000	-14,661	0,000	-4,758	0,001	0,410	0,394	0,020	9,93	/	1,41
/	/	Knauf Addi S 1.5	0,002	0,016	-14,677	0,012	-4,769	0,010	0,409	0,361	0,225	9,78	0,02	1,60
/	/	Prelaz	0,04	0,323	/	0,231	/	0,000	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	1,94	/
/	/	Ukupno	4,338	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,95	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 89,9 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 3,8 < η.min= 7 , ali faktor prigušenja v > 35, te sklopsklop zadovoljava

Provera kondezacije

Kondezacija u sloju 7, ; 2,3 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni

U= 0,231 W/m²K

U= 0,231 W/m²K, U max=0,45 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava

Sound Insulation Prediction (v9.0.23)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017

Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB

- Key No. 1914

Job Name:

Job No.:

Date: 4.11.2021.

File Name: W333.ixl

Initials: AndjelicM

Notes:



Rw 66 dB

C -6 dB

Ctr -14 dB

Mass-air-mass resonant frequency = 51 Hz, 99 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 66,5 kg/m²

System description

Panel 1 : 2 x 12,5 mm Knauf FireShield™ 12.5mm

Frame: Steel Stud (0.55mm) (1E2 mm x 38 mm), Stud spacing 417 mm; Cavity Width 100 mm, 1 x AKUSTIK ROLL Thickness 100 mm

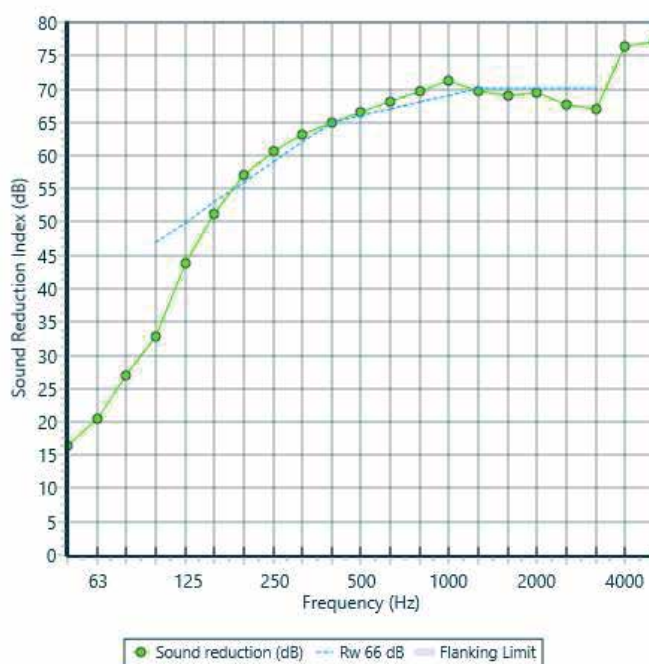
Panel 2 : 1 x 15 mm KNAUF 15mm Vidiwall

+ 1 x 5 mm Knauf Klebespahtel M

Frame: Bonded Insulation; Cavity Width 50 mm

Panel 3 : 1 x 5 mm Knauf Klebespahtel M

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	16	
63	21	19
80	27	
100	33	
125	44	37
160	51	
200	57	
250	61	60
315	63	
400	65	
500	67	66
630	68	
800	70	
1000	71	70
1250	70	
1600	69	
2000	69	69
2500	68	
3150	67	
4000	76	71
5000	77	



SUVOMONTAŽNI ZID KNAUF W 333 / TENDERSKI OPIS

Predmet radova

W333 - Vidiwall HI



I	Fasadni zidovi - VIDIWALL HI	količina	j.m.	cena/j.m.	Ukupno
1	Nabavka, transport materijala i izrada Knauf fasadnog zida tip W 333 sa jednostrukom Knauf metalnom potkonstrukcijom, oblogom od gipsvlaknaste ploče Vidiwall HI 15,00 mm i 5 cm ETICS sistemom kontaktne fasade u svemu prema važećim građevinskim propisima i uputstvima proizvođača. Spratna visina: 3,00 m Sila udara vetra: 60,0 dN/m2 Debljina zida: 18,50 cm Požarna otpornost: 120 minuta Unutrašnja potkonstrukcija jednostruka, od čeličnih pocinkovanih CW 100/50/0,6 mm i UW profila 100/50/0,6 mm u svemu prema SRPS EN 14195. Osovinski razmak vertikalnih CW nosača 31,25 cm. Svaki CW 100 mm profil spoljne potkonstrukcije spojen za noseću a.b. tavanicu spojnim ugaonikom /gore i dole/ i odgovarajućim pričvrstnim sredstvima /npr. čeličnim sidrenim ekserom za a.b.tavanicu/. UW potkonstrukciju pričvrstiti za podlogu odgovarajućim pričvrstnim sredstvom prema Potkonstrukcija otvora na fasadi: Potkonstrukciju otvora na fasadi formirati od bočnih vertikalnih UA 100/40/2 mm profila koji su pričvršćeni za noseću a.b. tavanicu spojnim ili utičnim ugaonikom /gore i dole/ i odgovarajućim pričvrstnim sredstvima /npr. čeličnim sidrenim ekserom za a.b.tavanicu/ i UW 100/40/0,6 mm profila tako da formiraju kutiju. Navratnu i podprozornu gredu formirati takođe od UA 100/40/2 mm i UW 100/40/0,6 mm profila tako da formiraju kutiju i spojnim ugaonikom i odgovarajućim pričvrstnim sredstvima pričvršćeni za UA profile NAPOMENA: Potrebno je uraditi statički proračun potkonstrukcije kompletnog fasadnog skolpa /tip i debljina profila, veze i osovinski razmak profila/ prema sili udara vetra i važećim tehničkim propisima. Unutrašnja obloga: dvoslojna od knauf protivpožarnih gipsanih ploča tip DF /prema SRPS EN 520/ debljine 12,5 mm i težine 10,00 kg/m2. Ispuna spojeva Knauf Uniflott gipsanom ispunom za spojeve uz upotrebu papirne bandaž trake u svemu prema SRPS EN 13963. Između dva sloja gipsanih ploča tipa DF postaviti sloj parne prepreke Knauf Insulation Homeséal LDS 5 na spojevima spojena jednostrano samolepljivom trakom Knauf Insulation SoliFit-1. Oblaganje spolja: Obloga noseće CW potkonstrukcije sa spoljašnje strane od Knauf Vidiwall HI gipsvlaknastih ploča tip GF-W1 prema SRPS EN 15283-2, d=15,00 mm. Ploču pričvrstiti za metalnu potkonstrukciju sa sistemskim vijcima knauf SN 39 mm /dodatno zaštićeni od korozije - za spoljašnju upotrebu/. Ispuna spojeva Gipsvlaknastih ploča knauf Uniflott om impregniranom gipsanom ispunom za spojeve sa upotrebom papirne bandaž trake u svemu prema SRPS EN Izolacija: unutar CW 100 mm potkonstrukcije postaviti izolacioni sloj staklene mineralne vune sa ECOSÉ® tehnologijom Knauf Insulation Akustik Roll debljine 100 mm a sa spoljašnje strane sloj kamene mineralne vune Knauf Insulation FKD-S Thermal debljine 50 mm. Lepljenje i pričvršćivanje ploča od kamene vune: Na ploče od kamene vune naneti Knauf Klebeschachtel M polimer-cementni malter za lepljenje i armiranje, ojačan vlaknima, za kamenu mineralnu vunu trakasto po obimu ploče i tačkasto, 3 pogače, po sredini ploče. Ploče postaviti tesno jednu uz drugu i dodatno pričvrstiti sa mehaničkim pričvršćivačima - plastični tipl sa metalnim jezgrom (6-8kom/m2). Dodatni radovi: Na sve uglove objekta i oko otvora postaviti ugaone profile sa integrisanom mrežicom a dijagonale otvora na fasadi dodatno ojačati postavljanjem dijagonalne armature, mrežice od staklenih vlakana dim 20x40cm (160g/m2) . Predvideti i profile za spoj sa prozorom, okapne i ostale potrebne profile. Završna obrada: Nakon mehaničkog pričvršćivanja ploča od kamene vune na ploče od kamene mineralne vune naneti 1. sloj polimer-cementnog lepka ojačanog vlaknima Knauf Klebeschachtel M cementnog maltera za lepljenje i armiranje, u koji se utiskuje armatura - alkalno otporna Knauf mrežica od staklenih vlakana (160g/m2), sa preklapom od min 10 cm. Nakon toga nanosi se 2. sloj istog Knauf Klebeschachtel M cementnog maltera za lepljenje i armiranje, kao sloj za gletovanje (debljine slojeva lepka, pozicija armature mrežice i vreme sušenja prema uputstvu proizvođača maltera). Debljina armiranog i gletovanog sloja mora biti između 4 i 6 mm. U svemu se pridržavati preporuka proizvođača materijala Podloga: Preko potpuno osušenog sloja maltera za lepljenje i armiranje Knauf Klebeschachtel M naneti sloj podloge - Knauf Quarzgrund. Završni fasadni malter: Fasadni završni malter ojačan silikonom, Knauf ADDI S 1,5 mm. Ton, boja, struktura i granulacija završnog maltera, kao i podloge, prema izboru projektanta u svemu prema uputstvu proizvođača maltera Knauf. Izbor nijanse prema Knauf Ton karti Finish Line ili Color Obračun po m2		m2		
2.1.	DOPLATE za W333 - PVC okapna lajsna Nabavka, transport i ugradnja Knauf PVC okapne lajsne za Aquapanel fasadni malter iznad otvora i kao početni "soki" profil. Profili su Aquapanel malterom za lepljenje i armiranje pričvršćeni na mestu Obračun po m1		m1		
2.2.	DOPLATE za W333 - PVC ugaona lajsna za ojačanje uglova Nabavka, transport i ugradnja Knauf PVC ugaone lajsne - ojačanja na uglovima objekta. Profili su Aquapanel malterom za lepljenje i armiranje pričvršćeni na mestu ugradnje. Obračun po m1		m1		
2.3.	DOPLATE za W333 - Ojačanje dijagonala na otvorima Nabavka, transport i ugradnja komada Aquapanel mreže 50 x 30 cm za armiranje na mestima dijagonala otvora na fasadi. Komadi su utisnuti u Aquapanel malter za lepljenje i armiranje. Obračun po komadu		kom		
2.3.	DOPLATE za KEW - Početna lajsna Nabavka, transport i ugradnja Knauf početne aluminijumske lajsne. Lajсну odgovarajućim pričvrstnim sredstvom pričvrstiti prema vrsti podloge pričvrstiti na mestu ugradnje. Obračun po m1		m1		

[LINK ZA PREUZIMANJE TENDERSKOG OPISA](#)



1.4.2. SUVOMONTAŽNI ZID - AQUAPANEL WM 411.C.2. / GRAĐEVINSKA FIZIKA

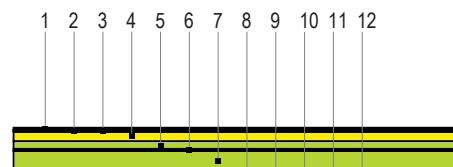
Oznaka sklopa: FZ_AP_WM 411.C2, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,45 W/m²K ; Fx=1 ; α=0

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

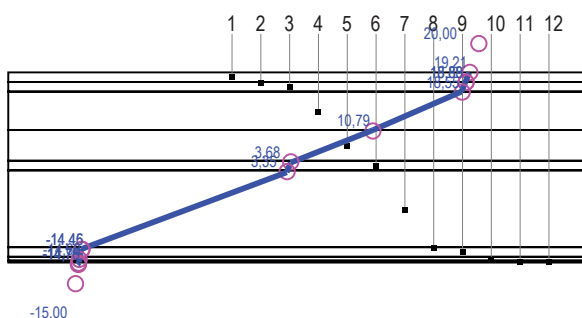
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	1,25	Knauf ploča F13	800,0	840,0	0,230	10,0
2	0,032	KnaufInsulation Homeseal LDS 5	600,0	1470,0	0,390	15625,0
3	1,25	Knauf ploča F13	800,0	840,0	0,230	10,0
4	5	KnaufInsulation Akustik Roll	12,0	1030,0	0,039	1,3
5	4	KnaufInsulation NaturBoard VENTACUSTO	75,0	840,0	0,034	1,0
6	1,25	Knauf ploča F13	800,0	840,0	0,230	10,0
7	10	KnaufInsulation NaturBoard VENTACUSTO	75,0	840,0	0,034	1,0
8	0,053	KnaufInsulation Homeseal LDS 0,04	600,0	1470,0	0,390	38,0
9	1,25	Aquapanel Outdoor	1150,0	840,0	0,320	19,0
10	0,5	Aquapanel malter za lepljenje i armiranje	1600,0	1000,0	0,540	14,2
11	0,02	Knauf Quarzgrund	1300,0	1050,0	1,000	100,0
12	0,15	Knauf Addi S 1.5	1800,0	1050,0	0,700	150,0



n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	0,787	19,213	0,562	19,438	0,106	2,257	1,285	/	/	/	/
1	1,25	Knauf ploča F13	0,054	0,327	18,886	0,233	19,205	0,043	2,225	1,267	0,125	3,34	0,18	6,01
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 5	0,001	0,006	18,880	0,004	19,200	0,001	2,224	0,516	5,000	4,99	0,00	6,00
3	1,25	Knauf ploča F13	0,054	0,327	18,554	0,233	18,967	0,042	2,192	0,497	0,125	3,34	0,18	4,99
4	5	KnaufInsulation Akustik Roll	1,282	7,759	10,795	5,542	13,425	1,340	1,540	0,487	0,065	0,19	0,24	0,68
5	4	KnaufInsulation NaturBoard VENTACUSTO	1,176	7,117	3,677	5,084	8,341	0,016	1,099	0,481	0,040	0,39	0,46	0,48
6	1,25	Knauf ploča F13	0,054	0,327	3,350	0,233	8,107	0,002	1,081	0,462	0,125	3,34	0,18	1,05
7	10	KnaufInsulation NaturBoard VENTACUSTO	2,941	17,800	-14,449	12,714	-4,607	0,375	0,415	0,447	0,100	0,39	1,16	0,39
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 0,04	0,001	0,006	-14,455	0,004	-4,611	0,001	0,415	0,444	0,020	4,99	0,00	0,42
9	1,25	Aquapanel Outdoor	0,039	0,236	-14,691	0,169	-4,780	0,000	0,409	0,409	0,238	4,73	0,18	1,27
/	/	Aquapanel malter za lepljenje i armiranje	0,009	0,054	-14,746	0,039	-4,818	0,000	0,408	0,398	0,071	7,90	0,07	1,81
/	/	Knauf Quarzgrund	/	0,000	-14,746	0,000	-4,818	0,008	0,408	0,395	0,020	9,93	/	1,81
/	/	Knauf Addi S 1.5	0,002	0,012	-14,758	0,009	-4,827	-0,006	0,407	0,361	0,225	9,78	0,02	1,99
/	/	Prelaz	0,04	0,242	/	0,173	/	0,006	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	2,69	/
/	/	Ukupno	5,783	/	/	/	/	/	/	/	/	/	6,71	/

Grafikon temperatura



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 90,0 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 5,9 < η.min= 7 , ali faktor prigušenja v > 35, te sklopsklop zadovoljava

Provera kondezacije

Kondezacija u sloju 7,8 ; 3,2 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

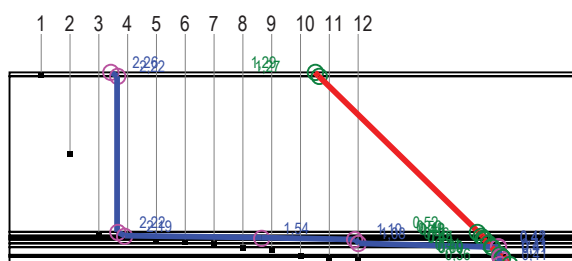
Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,173 W/m²K

U= 0,173 W/m²K, U max=0,45 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava

Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Sound Insulation Prediction (v9.0.23)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017

Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB

- Key No. 1914

Job Name:

Job No.:

Date: 5.11.2021.

File Name: AP_WM_411.C2.ixl

Initials: AndjelicM

Notes:



R_w 62 dB

C -3 dB

Ctr -9 dB

Mass-air-mass resonant frequency = 46 Hz, 107 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 64,5 kg/m²

System description

Panel 1 : 2 x 12,5 mm Knauf FireShield™ 12.5mm

Frame: Steel Stud (0.55mm) (50 mm x 38 mm), Stud spacing: 625 mm; Cavity Width 50 mm, 1 x AKUSTIK ROLL Thickness 50 mm

Panel 2 : 1 x 40 mm NB VENTACUSTO

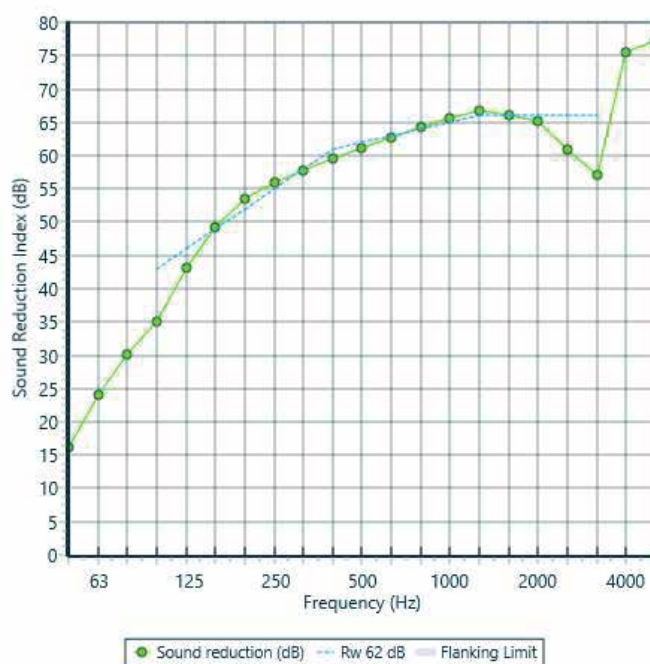
+ 1 x 12,5 mm Knauf FireShield™ 12.5mm

Frame: Steel Stud (0.55mm) (1E2 mm x 38 mm), Stud spacing: 417 mm; Cavity Width 100 mm, 1 x VENTACUSTO Thickness 100 mm

Panel 3 : 1 x 12,5 mm Aquapanel outdoor

+ 1 x 5 mm AP malter

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	16	
63	24	20
80	30	
100	35	
125	43	39
160	49	
200	53	
250	56	55
315	58	
400	60	
500	61	61
630	63	
800	64	
1000	66	65
1250	67	
1600	66	
2000	65	63
2500	61	
3150	57	
4000	76	62
5000	77	



SUVOMONTAŽNI ZID - AQUAPANEL WM 411. C.2. / TENDERSKI OPIS

Predmet radova

I	Knauf fasadni zidovi sa AQUAPANEL pločom
---	---

AQUAPANEL

KNAUF KNAUF INSULATION

WM 411C.2		količina	j.m.		cena/j.m.	Ukupno
1	KEW - WM 411C.2 Dvostruka potkonstrukcija					
	Nabavka, transport materijala i izrada Knauf fasadnog zida sa AQUAPANEL [®] Outdoor cementnom pločom i dvostrukom Knauf metalnom potkonstrukcijom u svemu prema važećim građevinskim propisima i uputstvima proizvođača. Spoljašnja potkonstrukcija van ravni AB ploče oslonjena na "L" čelični profil pričvršćen za čelo AB ploče /nije predmet ove pozicije/ Spratna visina: 3,00 m Sila udara vetra: 1,0 kN/m ² Debljina zida: 24,5 cm					
	Potkonstrukcija: Spoljašnja potkonstrukcija - od čeličnih pocinkovanih CW-C3 100/50/0,6 mm i UW-C3 100/40/0,6 mm profila. CW 100 mm profil na osovinskom razmaku od 41,7 cm. Svaki CW 100 mm profil spoljne potkonstrukcije spojen za noseću čeličnu potkonstrukciju - "L" profil spojnim ugaonikom /gore i dole/ i odgovarajućim pričvrstnim sredstvima /npr. vijkom sa bohr vrhom i ravnom glavom/. Ispod UW 100 mm profila celom dužinom postaviti Knauf dihtung traku širine 95 mm. Unutrašnja potkonstrukcija - od čeličnih pocinkovanih CW-C3 50/50/0,6 mm i UW-C3 50/40/0,6 mm. CW profil na osovinskom razmaku od 62,5 cm. Ispod horizontalnih UW 50 mm profila i bočnih CW profila celom dužinom postaviti Knauf dihtung traku širine 50 mm. Potkonstrukcije su međusobno razmaknute 5,25 cm /gipsana ploča tipa DF 12,5 mm + sloj kamene vune 40 mm/. Potkonstrukcija i sav dodatni pribor u svemu prema SRPS EN 14195 - dodatno zaštićen od korozije prema EN ISO 12944-2, minimalno kategorije C3.					
	Unutrašnja obloga CW 50 mm potkonstrukcije od dva sloja Knauf protivpožarnih gipsanih ploča tip DF/H2, debljine 12,5 mm i težine 10,00 kg/m ² u svemu prema SRPS EN 520. Obloga sa unutrašnje strane CW 100 mm potkonstrukcije od jednog sloja Knauf protivpožarnih gipsanih ploča tip DF/DFH2, debljine 12,5 mm i težine 10,00 kg/m ² . Ploče pričvrstiti - 1. sloj sa Knauf TN 25 vijcima a drugi sloj sa Knauf TN 35 mm vijcima. Ispuna spojeva sa Knauf Uniflott/Uniflott impregnirani sa upotrebom papirne bandaž trake. Obrada spojeva u kvalitetu Q2 - pregletovan spoj.					
	Potkonstrukcija otvora na fasadi u spoljašnjoj potkonstrukciji: Potkonstrukciju otvora na fasadi formirati od bočnih vertikalnih 2 x CW-C3 100/40/0,6 mm profila koji su pričvršćen za noseću a.b. tavanicu spojnim ili utičnim ugaonikom /gore i dole/ i odgovarajućim pričvrstnim sredstvima /npr. čeličnim sidrenim ekserom za AB tavanicu/. Navratnu i podprozornu gredu formirati takođe od 2 x CW-C3 100/40/0,6 mm profila tako da formiraju kutiju i spojnim ugaonikom i odgovarajućim pričvrstnim sredstvima pričvršćeni za bočne CW-C3 profile.					
	Potkonstrukcija otvora na fasadi u unutrašnjoj potkonstrukciji: Potkonstrukciju otvora na fasadi formirati od bočnih vertikalnih UA-C3 50/40/2,0 mm profila koji su pričvršćen za noseću a.b. tavanicu spojnim ili utičnim ugaonikom /gore i dole/ i odgovarajućim pričvrstnim sredstvima /npr. čeličnim sidrenim ekserom za AB tavanicu/. Navratnu i podprozornu gredu formirati takođe od UA-C3 50/40/2,0 i UW-C3 50/40/0,6 mm profila tako da formiraju kutiju i spojnim ugaonikom i odgovarajućim pričvrstnim sredstvima pričvršćeni za bočne UA-C3 profile.					
	NAPOMENA: Potrebno je uraditi statički proračun potkonstrukcije /tip i debljina profila, kolvi, veza i osovinski razmak profila/ prema sili udara vetra i važećim tehničkim propisima. Potrebno je planiranje i postavljanje dilatacije na svakih 15 m dužnih fasade (po vertikalni i horizontalni) i u potkonstrukciji i u Aquapanel oblozi.					
	Između dva sloja gipsanih ploča tipa DF postaviti sloj parne prepreke Knauf Insulation Homesael LDS 5 na spojevima spojena jednostrano samolepljivom trakom Knauf Insulation Solifit-1 .					
	Izolacija: unutar spoljašnje CW 100 mm potkonstrukcije postaviti izolacioni sloj mineralne kamene vune sa ECOSE [®] tehnologijom Knauf Insulation NaturBoard VENTACUSTO debljine 100 mm, a unutar CW 50 mm potkonstrukcije postaviti izolacioni sloj mineralne staklene vune sa ECOSE [®] tehnologijom Knauf Insulation Akustik Rol debljine 50 mm. Dva reda CW potkonstrukcije razdvojiti slojem mineralne kamene vune sa ECOSE [®] tehnologijom NaturBoard VENTACUSTO debljine 40 mm.					
	Preko spoljašnje CW 100 potkonstrukcije sa spoljašnje strane pre postavljanja obloge od Aquapanel Outdoor cementnih ploča postaviti sloj folije Knauf Insulation Homesael LDS 0,04 Fix Plus a po potrebi spojeve dodatno prelepti sa jednostrano samolepljivom trakom Knauf Insulation LDS Solifit UNI.					
	Spoljašnja obloga : od jednog sloja Knauf AQUAPANEL [®] Outdoor cementnih ploča debljine 12,5 mm postavljenih sa razmakom spojnica od 3-5 mm bez krstastog spoja . Ploče pričvrstiti sa AQUAPANEL [®] Maxi vijcima SN 25 mm. Ispuna spojeva AQUAPANEL [®] ploča sa AQUAPANEL [®] ispunom za spojeve - sivi i bandažirati sa Knauf AQUAPANEL [®] bandaž trakom 10 cm širine . Nakon potpunog sušenja na celu površinu nazubljenom gleticom od 10 mm pod uglom od 45°, naneti sloj AQUAPANEL [®] maltera za lepljenje i armiranje - sivi u debljini od 5 mm i blago utisnuti AQUAPANEL [®] mrežu za armiranje 160gr u gornju 1/3 sloja sa preklopom od 10 cm. Nakon toga naneti dodatnih 2 mm AQUAPANEL [®] maltera za lepljenje i armiranje tako da ukupna debljina bude od 5 - 7 mm i sve temeljno poravnati i zagladiti.					
	Podloga : Preko potpuno osušenog sloja AQUAPANEL [®] maltera za lepljenje i armiranje naneti sloj podloge - Knauf Quarzgrund.					
	Završni fasadni malter : Fasadni završni malter ojačan silikonom, Knauf ADDI S 1,5 mm. Ton, boja, struktura i granulacija završnog maltera, kao i podloge, prema izboru projektanta u svemu prema uputstvu proizvođača maltera Knauf. Izbor nijanse prema Knauf Ton karti Finish Line ili Color Concept.					
	NAPOMENA: postavljanje okapnih profila, ojačanje dodatnim profilima a na mestima a otvora na fasadi se posebno obračunavaju.					
	Obračun po m ²		m2			
2.1.	DOPLATE za KEW - PVC okapna lajsna					
	Nabavka, transport i ugradnja Knauf PVC okapne lajsne za AQUAPANEL [®] fasadni malter iznad otvora i kao početni "soki" profil. Profili su AQUAPANEL [®] malterom za lepljenje i armiranje pričvršćeni na mestu ugradnje.					
	Obračun po m ¹		m1			
2.2.	DOPLATE za KEW - PVC ugaona lajsna za ojačanje uglova					
	Nabavka, transport i ugradnja Knauf PVC ugaone lajsne - ojačanja na uglovima objekta. Profili su AQUAPANEL [®] malterom za lepljenje i armiranje pričvršćeni na mestu ugradnje.					
	Obračun po m ¹		m1			
2.3.	DOPLATE za KEW - Ojačanje dijagonala na otvorima					
	Nabavka, transport i ugradnja komada AQUAPANEL [®] mreže 50 x 20 cm za armiranje na mestima dijagonala otvora na fasadi. Komadi su utisnuti u AQUAPANEL [®] malter za lepljenje i armiranje.					
	Obračun po komadu		kom			
2.4.	DOPLATE za KEW - Dilatacija na fasadi					
	Nabavka, transport i ugradnja dilatacione lajsne - nije Knauf proizvod. Lajсну AQUAPANEL [®] vijcima pričvrstiti za potkonstrukciju fasade pre nanošenja AQUAPANEL [®] maltera za lepljenje i armiranje.					
	Obračun po komadu		kom			

[LINK ZA PREUZIMANJE TENDERSKOG OPISA](#)



1.4.3. SUVOMONTAŽNI ZID - AQUAPANEL WM 411 C.3. / GRAĐEVINSKA FIZIKA



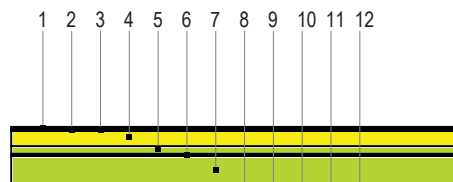
Oznaka sklopa: FZ_AP_WM 411 C.3, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,45 W/m²K ; Fx=1 ; α=0

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

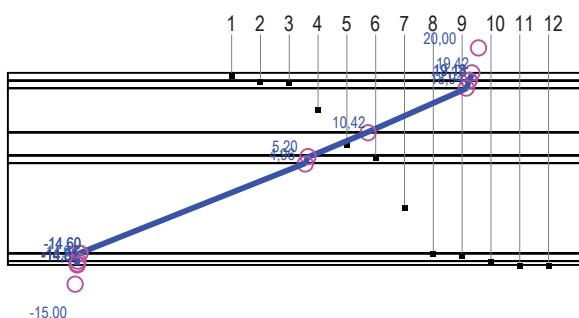
Površina u stalnoj senci A_{sh}=0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	1,25	Knauf ploča F13	800,0	840,0	0,230	10,0
2	0,032	KnaufInsulation Homeseal LDS 5	600,0	1470,0	0,390	15625,0
3	1,25	Knauf ploča F13	800,0	840,0	0,230	10,0
4	7,5	KnaufInsulation Akustik Roll	12,0	1030,0	0,039	1,3
5	4	KnaufInsulation NaturBoard VENTACUSTO	75,0	840,0	0,034	1,0
6	1,25	Knauf ploča F13	800,0	840,0	0,230	10,0
7	15	KnaufInsulation NaturBoard VENTACUSTO	75,0	840,0	0,034	1,0
8	0,053	KnaufInsulation Homeseal LDS 0,04	600,0	1470,0	0,390	38,0
9	1,25	Aquapanel Outdoor	1150,0	840,0	0,320	19,0
10	0,5	Aquapanel malter za lepljenje i armiranje	1600,0	1000,0	0,540	14,2
11	0,02	Knauf Quarzgrund	1300,0	1050,0	1,000	100,0
12	0,15	Knauf Addi S 1.5	1800,0	1050,0	0,700	150,0



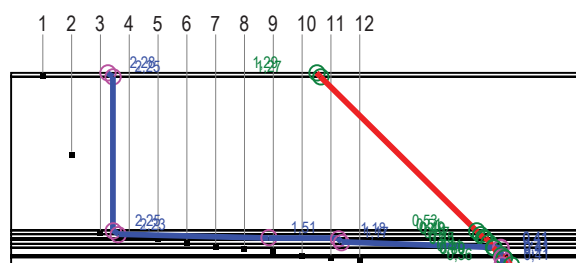
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	0,576	19,424	0,412	19,588	0,080	2,278	1,285	/	/	/	/
1	1,25	Knauf ploča F13	0,054	0,239	19,184	0,171	19,417	0,032	2,254	1,267	0,125	3,34	0,18	6,01
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 5	0,001	0,004	19,180	0,003	19,414	0,001	2,254	0,526	5,000	4,99	0,00	6,00
3	1,25	Knauf ploča F13	0,054	0,239	18,940	0,171	19,243	0,032	2,230	0,507	0,125	3,34	0,18	4,99
4	7,5	KnaufInsulation Akustik Roll	1,923	8,525	10,415	6,089	13,154	0,652	1,513	0,493	0,098	0,19	0,36	0,48
5	4	KnaufInsulation NaturBoard VENTACUSTO	1,176	5,213	5,202	3,724	9,430	0,442	1,183	0,487	0,040	0,39	0,46	0,42
6	1,25	Knauf ploča F13	0,054	0,239	4,963	0,171	9,259	0,017	1,169	0,468	0,125	3,34	0,18	1,00
7	15	KnaufInsulation NaturBoard VENTACUSTO	4,412	19,559	-14,597	13,971	-4,712	0,666	0,411	0,446	0,150	0,39	1,74	0,39
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 0,04	0,001	0,004	-14,601	0,003	-4,715	0,000	0,411	0,443	0,020	4,99	0,00	0,42
9	1,25	Aquapanel Outdoor	0,039	0,173	-14,774	0,123	-4,839	0,006	0,407	0,408	0,238	4,73	0,18	1,27
/	/	Aquapanel malter za lepljenje i armiranje	0,009	0,040	-14,814	0,028	-4,867	0,001	0,406	0,397	0,071	7,90	0,07	1,81
/	/	Knauf Quarzgrund	/	0,000	-14,814	0,000	-4,867	0,000	0,406	0,395	0,020	9,93	/	1,81
/	/	Knauf Addi S 1.5	0,002	0,009	-14,823	0,006	-4,873	0,000	0,406	0,361	0,225	9,78	0,02	1,99
/	/	Prelaz	0,04	0,177	/	0,127	/	0,006	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	3,38	/
/	/	Ukupno	7,895	/	/	/	/	/	/	/	/	/	11,02	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature $v = 160,8 \geq v_{\min} = 15$, sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature $\eta = 7,8 \geq \eta_{\min} = 7$, sklop zadovoljava

Provera kondenzacije

Kondenzacija u sloju 7,8,9, ; 0,3 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni

$U = 0,127 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U = 0,127 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_{\max} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U \leq U_{\max}$, sklop zadovoljava

Sound Insulation Prediction (v9.0.23)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017

Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB

- Key No. 1914

Job Name:

Job No.:

Date: 5.11.2021.

File Name: AP_WM_411.C3.ixl

Initials: AndjelicM

Notes:



INSUL



R_w 62 dB

C -2 dB

Ctr -6 dB

Mass-air-mass resonant frequency = 39 Hz, 103 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 68 kg/m²

System description

Panel 1 : 2 x 12,5 mm Knauf FireShield™ 12.5mm

Frame: Steel Stud (0.55mm) (50 mm x 38 mm), Stud spacing 625 mm; Cavity Width 50 mm, 1 x AKUSTIK ROLL Thickness 50 mm

Panel 2 : 1 x 40 mm NB VENTACUSTO

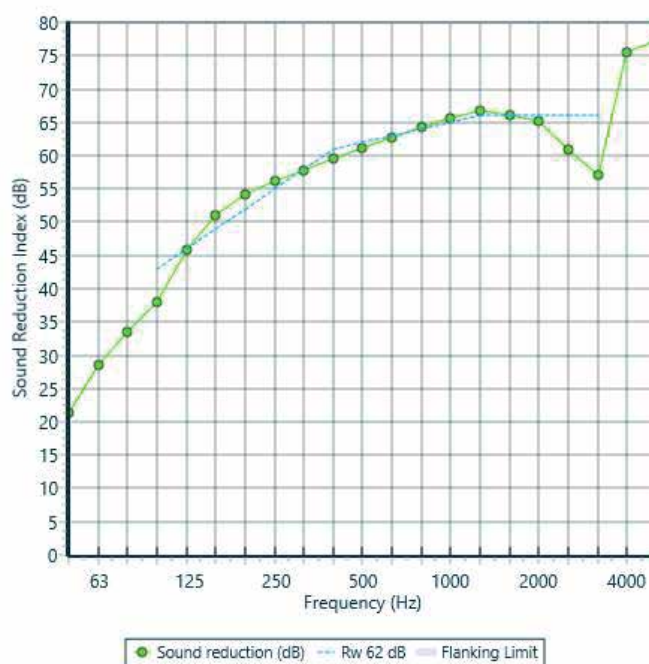
+ 1 x 12,5 mm Knauf FireShield™ 12.5mm

Frame: Steel Stud (0.55mm) (1,5E2 mm x 38 mm), Stud spacing 417 mm; Cavity Width 150 mm, 1 x VENTACUSTO Thickness 150 mm

Panel 3 : 1 x 12,5 mm Aquapanel outdoor

+ 1 x 5 mm AP malter

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	21	
63	29	25
80	33	
100	38	
125	46	42
160	51	
200	54	
250	56	56
315	58	
400	60	
500	61	61
630	63	
800	64	
1000	66	65
1250	67	
1600	66	
2000	65	63
2500	61	
3150	57	
4000	76	62
5000	77	



SUVOMONTAŽNI ZID - AQUAPANEL WM 411. C.3. / TENDERSKI OPIS

Prostorni radovi 1 Knauf fasadni zidovi sa AQUAPANEL® pločom					
AQUAPANEL Knauf Knauf INSULATION					
WM 411C.3	količina	j.m.		cena(j.m.	Ukupno
1 KEW - WM 411C.3 Dvostruka potkonstrukcija na AB tavanici					
Nabavka, transport materijala i izrada Knauf fasadnog zida sa AQUAPANEL® Outdoor cementnom pločom i dvostrukom Knauf metalnom potkonstrukcijom u svemu prema važećim građevinskim propisima i uputstvima proizvođača. Spoljašnja potkonstrukcija od KEW 150 mm profila 1/3 postavljeni izvan ravni AB ploče. Spratna visina: 3,00 m Sila udara vetra: 2,4 kN/m² Debljina zida: 32 cm					
Potkonstrukcija: Spoljašnja potkonstrukcija - od čeličnih pocinkovanih KEW C3 fasadnih profila 150/50/0,6 mm na osovinskom razmaku od 62,5/41,7 cm postavljeni tako da se oslanjaju 2/3 tj. 10 cm na AB ploči, a 1/3 tj. 5 cm van ravni čela AB tavanice. Svaki KEW 150 mm profil spojne potkonstrukcije spojen za noseću AB tavanicu spojinim ugaonikom / gore i dole / i odgovarajućim pričvrstnim sredstvima / npr. čeličnim sidrenim ekserom za AB tavanicu/. Unutrašnja potkonstrukcija - od čeličnih pocinkovanih CW-C3 75/50/0,6 mm i UW-C3 75/40/0,6 mm profila. CW profili na osovinskom razmaku od 62,5 cm. Ispod horizontalnih UW 75 mm profila i bočnih CW profila celom dužinom postaviti Knauf ditingu traku širine 70 mm. Potkonstrukcije su međusobno razmaknute 5,25 cm / gipsana ploča tipa DF 12,5 mm + sloj kamene vune 40 mm/. Potkonstrukcija i sav dodatni pribor u svemu prema SRPS EN 14195 - dodatno zaštićeni od korozije prema EN ISO 12944-2, minimalno kategorije C3.					
Unutrašnja obloga CW C3 75 mm potkonstrukcije od dva sloja Knauf protivpožarnih gipsanih ploča tip DF, debljine 12,5 mm i težine 10,00 kg/m² u svemu prema SRPS EN 520. Obloga sa unutrašnje strane CW 150 mm potkonstrukcije od jednog sloja Knauf protivpožarnih gipsanih ploča tip DF, debljine 12,5 mm i težine 10,00 kg/m². Ploče pričvrstiti - 1. sloj s Knauf TN 25 vijcima, a drugi sloj s Knauf TN 35 mm vijcima. Ispuna spojeva s Knauf Uniflott/Uniflott impregnirani s upotrebom papirne bandaž trake. Obrada spojeva u kvalitetu Q2 - pregledovan spoj.					
Potkonstrukcija otvora na fasadi u spoljašnjoj potkonstrukciji: Potkonstrukciju otvora na fasadi formirati od bočnih vertikalnih 2 x KEW CW-C3 150/40/0,6 mm profila tako da formiraju kutiju i koji su pričvršćen za noseću AB tavanicu - spojinim ili utičnim ugaonikom / gore i dole / i odgovarajućim pričvrstnim sredstvima / npr. čeličnim sidrenim ekserom za a.b.tavanicu/. Navratnu i podprozornu gredu formirati takođe od 2 KEW CW-C3 150/40/0,6 profila tako da formiraju kutiju i spojinim ugaonikom i odgovarajućim pričvrstnim sredstvima pričvršćeni za bočne KEW CW-C3 profile.					
Potkonstrukcija otvora na fasadi u unutrašnjoj potkonstrukciji: Potkonstrukciju otvora na fasadi formirati od bočnih vertikalnih UA-C3 75/40/2,0 mm profila koji su pričvršćen za noseću AB tavanicu spojinim ili utičnim ugaonikom / gore i dole / i odgovarajućim pričvrstnim sredstvima / npr. čeličnim sidrenim ekserom za AB tavanicu/. Nadvratnu i podprozornu gredu formirati takođe od UA-C3 75/40/2,0 i UW-C3 75/40/0,6 profila tako da formiraju kutiju i spojinim ugaonikom i odgovarajućim pričvrstnim sredstvima pričvršćeni za bočne UA-C3 profile.					
NAPOMENA: Potrebno je uraditi statički proračun potkonstrukcije /tip i debljina profila, kotvi, veza i osovinski razmak profila/ prema sili udara vetra i važećim tehničkim propisima. Potrebno je planiranje i postavljanje dilatacije na svakih 15 m dužnih fasade (po vertikal i horizontali) i u potkonstrukciji i u između dva sloja gipsanih ploča tipa DF postaviti sloj parne prepreke Knauf Insulation Homeseal LDS 5 na spojevima spojena jednostrano samolepljivom trakom Knauf Insulation SoliFit-1.					
Izolacija: unutar spoljašnje KEW 150 mm potkonstrukcije postaviti izolacioni sloj mineralne kamene vune sa ECOSE® tehnologijom Knauf Insulation NaturBoard VENTACUSTO debljine 150 mm a unutar CW 75 mm potkonstrukcije postaviti izolacioni sloj mineralne staklene vune Knauf Insulation Akustik Roll debljine 75 mm. Drugi red KEW potkonstrukcije razdvojiti slojem mineralne kamene vune sa ECOSE® tehnologijom NaturBoard VENTACUSTO debljine 40 mm. Ispred čela AB tavanice radi sprečavanja toplotnog mosta postaviti sloj mineralne kamene vune sa ECOSE® tehnologijom NaturBoard VENTACUSTO debljine 75 mm.					
Preko spoljašnje KEW 150 potkonstrukcije sa spoljašnje strane pre postavljanja obloge od AQUAPANEL® Outdoor cementnih ploča postaviti sloj folije Knauf Insulation Homeseal LDS 0,04 FixPlus , a po potrebi spojeve dodatno prelepiti sa jednostrano samolepljivom trakom Knauf Insulation SoliFit UNI.					
Spoljašnja obloga : od jednog sloja Knauf AQUAPANEL® Outdoor cementnih ploča debljine 12,5 mm postavljenih sa razmakom spojnica od 3-5 mm bez krstastog spoja . Ploče pričvrstiti sa AQUAPANEL® Maxi vijcima SN 25 mm. Ispuna spojeva AQUAPANEL® ploča sa AQUAPANEL® ispunom za spojeve - siva i bandažirati sa Knauf AQUAPANEL® bandaž trakom 10 cm širine . Nakon potpunog sušenja na celu površinu nazubljenom gletiericom od 10 mm pod uglom od 45°; naneti sloj AQUAPANEL® maltera za lepljenje i armiranje - sivi u debljini od 5 mm i blago utisnuti AQUAPANEL® mrežu za armiranje 160gr u gornju 1/3 sloja sa preklapom od 10 cm. Nakon toga naneti dodatnih 2 mm AQUAPANEL® maltera za lepljenje i armiranje tako da ukupna debljina bude od 5 - 7 mm i sve temeljno poravnati i zagladiti .					
Podloga : Preko potpuno osušenog sloja AQUAPANEL® maltera za lepljenje i armiranje naneti sloj podloge - Knauf Quarzgrund.					
Završni fasadni malter: Fasadni završni malter ojačan silikonom, Knauf ADDI S 1,5 mm. Ton, boja, struktura i granulacija završnog maltera, kao i podloge, prema izboru projektanta u svemu prema uputstvu proizvođača maltera Knauf. Izbor nijanse prema Knauf Ton karti Finish Line III Color Concept.					
NAPOMENA: postavljanje okapnih profila, ojačanje dodatnim profilima na mestima otvora na fasadi se posebno obračunavaju.					
Obračun po m2		m2			
2.1. DOPLATE za KEW - PVC okapna lajsna					
Nabavka, transport i ugradnja Knauf PVC okapne lajsne za AQUAPANEL® fasadni malter iznad otvora i kao početni "sokl" profil. Profili su AQUAPANEL® malterom za lepljenje i armiranje pričvršćeni na mestu ugradnje.					
Obračun po m1		m1			
2.2. DOPLATE za KEW - PVC ugaona lajsna za ojačanje uglova					
Nabavka, transport i ugradnja Knauf PVC ugaone lajsne - ojačanja na uglovima objekta. Profili su AQUAPANEL® malterom za lepljenje i armiranje pričvršćeni na mestu ugradnje.					
Obračun po m1		m1			
2.3. DOPLATE za KEW - Ojačanje dijagonala na otvorima					
Nabavka, transport i ugradnja komada AQUAPANEL® mreže 50 x 20 cm za armiranje na mestima dijagonala otvora na fasadi. Komadi su utisnuti u AQUAPANEL® malter za lepljenje i armiranje.					
Obračun po komadu		kom			
2.4. DOPLATE za KEW - Dilatacija na fasadi					
Nabavka, transport i ugradnja dilatacione lajsne - nije Knauf proizvod. Lajсну AQUAPANEL® vijcima pričvrstiti za potkonstrukciju fasade pre nanošenja AQUAPANEL® maltera za lepljenje i armiranje.					
Obračun po komadu		kom			

LINK ZA PREUZIMANJE TENDERSKOG OPISA



1.4.4. SUVOMONTAŽNI ZID - AQUAPANEL WM 111 C.1. / GRAĐEVINSKA FIZIKA



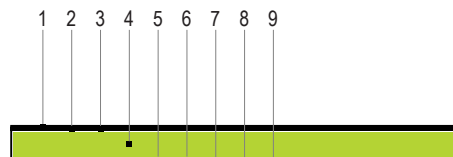
Oznaka sklopa: FZ_AP_WM 111 C.1, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

R_{si}=0,13 m²K/W ; R_{se}=0,04 m²K/W ; v_{min}=15 ; η_{min}=7 ; U_{max}=0,45 W/m²K ; F_x=1 ; α=0

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

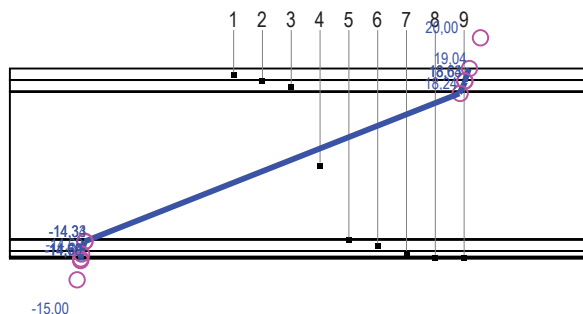
Površina u stalnoj senci A_{sh}=0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	1,25	Knauf ploča F13	800,0	840,0	0,230	10,0
2	0,032	KnaufInsulation Homeseal LDS 5	600,0	1470,0	0,390	15625,0
3	1,25	Knauf ploča F13	800,0	840,0	0,230	10,0
4	15	KnaufInsulation NaturBoard VENTACUSTO	75,0	840,0	0,034	1,0
5	0,053	KnaufInsulation Homeseal LDS 0,04	600,0	1470,0	0,390	38,0
6	1,25	Aquapanel Outdoor	1150,0	840,0	0,320	19,0
7	0,5	Aquapanel malter za lepljenje i armiranje	1600,0	1000,0	0,540	14,2
8	0,02	Knauf Quarzgrund	1300,0	1050,0	1,000	100,0
9	0,15	Knauf Addi S 1.5	1800,0	1050,0	0,700	150,0



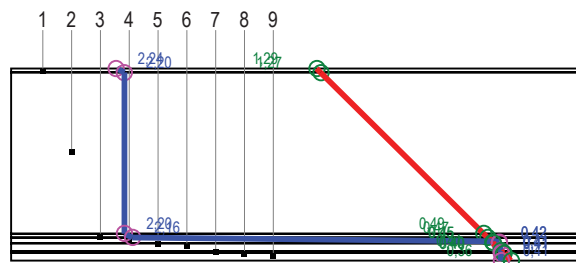
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	0,960	19,040	0,685	19,315	0,059	2,240	1,285	/	/	/	/
1	1,25	Knauf ploča F13	0,054	0,399	18,642	0,285	19,030	0,024	2,201	1,266	0,125	3,34	0,18	6,01
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 5	0,001	0,007	18,635	0,005	19,025	0,000	2,200	0,492	5,000	4,99	0,00	6,00
3	1,25	Knauf ploča F13	0,054	0,399	18,236	0,285	18,740	0,024	2,161	0,473	0,125	3,34	0,18	4,99
4	15	KnaufInsulation NaturBoard VENTACUSTO	4,412	32,564	-14,328	23,260	-4,520	0,717	0,418	0,450	0,150	0,39	1,74	0,39
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 0,04	0,001	0,007	-14,336	0,005	-4,526	0,331	0,418	0,447	0,020	4,99	0,00	0,42
6	1,25	Aquapanel Outdoor	0,039	0,288	-14,624	0,206	-4,731	0,014	0,411	0,410	0,238	4,73	0,18	1,27
/	/	Aquapanel malter za lepljenje i armiranje	0,009	0,066	-14,690	0,047	-4,779	0,758	0,409	0,399	0,071	7,90	0,07	1,81
/	/	Knauf Quarzgrund	/	0,000	-14,690	0,000	-4,779	0,000	0,409	0,396	0,020	9,93	/	1,81
/	/	Knauf Addi S 1.5	0,002	0,015	-14,705	0,011	-4,789	0,004	0,409	0,361	0,225	9,78	0,02	1,99
/	/	Prelaz	0,04	0,295	/	0,211	/	0,001	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	2,38	/
/	/	Ukupno	4,742	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,41	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 42,3 >= v_{min}= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 5,1 < η_{min}= 7 , ali faktor prigušenja v > 35, te sklopsklop zadovoljava

Provera kondenzacije

Kondenzacija u sloju 4,5, ; 3,2 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,211 W/m²K

U= 0,211 W/m²K, U_{max}=0,45 W/m²K, U <= U_{max}, sklop zadovoljava

Sound Insulation Prediction (v9.0.23)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017

Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB

- Key No. 1914

Job Name:

Job No.:

Date:13.3.2023.

File Name:AP_WM_111.C1.ixl

Initials:AndjelicM

Notes:



INSUL



R_w 62 dB

C -3 dB

Ctr -6 dB

Mass-air-mass resonant frequency = 40 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 54,5 kg/m²

System description

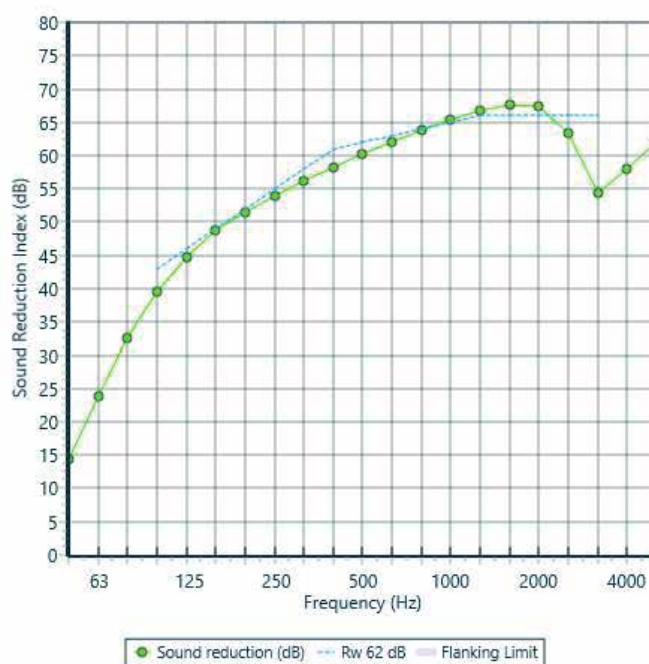
Panel 1 : 2 x 12,5 mm Knauf FireShield™ 12.5mm

Frame: Steel Stud (0.55mm) (1,5E2 mm x 50 mm), Stud spacing 625 mm ; Cavity Width 150 mm , 1 x NB VENTACUSTO Thickness 150 mm

Panel 2 : 1 x 12,5 mm Aquapanel outdoor

+ 1 x 5 mm AP malter

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	14	
63	24	19
80	33	
100	39	
125	45	43
160	49	
200	52	
250	54	53
315	56	
400	58	
500	60	60
630	62	
800	64	
1000	65	65
1250	67	
1600	68	
2000	67	66
2500	63	
3150	54	
4000	58	57
5000	62	



SUVOMONTAŽNI ZID - AQUAPANEL WM 111. C.1. / TENDERSKI OPIS

Predmet radova	
1	Knauf fasadni zidovi sa AQUAPANEL [®] pločom



WM 111 c.1		količina	j.m.		cena/j.m.	Ukupno
1	KEW - WM 111C.1 Jednostruka potkonstrukcija na AB tavanici Nabavka, transport materijala i izrada Knauf fasadnog zida sa AQUAPANEL [®] Outdoor cementnom pločom i jednostrukom Knauf metalnom potkonstrukcijom u svemu prema važećim građevinskim propisima i uputstvima proizvođača. Potkonstrukcija od KEW fasadnih profila 150 mm, 1/3 postavljeni izvan ravni AB ploče. Spratna visina: 3,00 m Sila udara vetra: 2,2 kN/m ² Debljina zida: 19,25 cm Požarna otpornost: 120 minuta					
	Potkonstrukcija: Od čeličnih pocinkovanih KEW C3 fasadnih profila 150/50/0,6 mm na osovinском razmaku od 62,5/41,7 cm postavljeni tako da se oslanjaju 2/3 tj. 10 cm na AB ploči, a 1/3 tj. 5 cm van ravni čela AB tavanice. Svaki KEW 150 mm profil potkonstrukcije spojen za noseću AB tavanicu spojnim ugaonikom /gore i dole/ i odgovarajućim pričvršnim sredstvima /npr. čeličnim sidrenim ekserom za AB tavanicu/. Potkonstrukcija i sav dodatni pribor u svemu prema SRPS EN 14195 - dodatno zaštićeni od korozije prema EN ISO 12944-2, minimalno kategorije C3.					
	Potkonstrukcija otvora na fasadi u spoljašnjoj potkonstrukciji: Potkonstrukciju otvora na fasadi formirati od bočnih vertikalnih 2 x KEW CW-C3 150/40/0,6 mm profila tako da formiraju kutiju i koji su pričvršćeni za noseću AB tavanicu spojnim ili utičnim ugaonikom /gore i dole/ i odgovarajućim pričvršnim sredstvima /npr. čeličnim sidrenim ekserom za a.b.tavanicu/. Navratnu i podprozornu gredu formirati takođe od 2 KEW CW-C3 150/40/0,6 profila tako da formiraju kutiju i spojnim ugaonikom i odgovarajućim pričvršnim sredstvima pričvršćeni za bočne KEW CW-C3 profile.					
	Potkonstrukcija otvora na fasadi u unutrašnjoj potkonstrukciji: Potkonstrukciju otvora na fasadi formirati od bočnih vertikalnih UA-C3 75/40/2,0 mm profila koji su pričvršćeni za noseću AB tavanicu spojnim ili utičnim ugaonikom /gore i dole/ i odgovarajućim pričvršnim sredstvima /npr. čeličnim sidrenim ekserom za AB tavanicu/. Navratnu i podprozornu gredu formirati takođe od UA-C3 75/40/2,0 i UW-C3 75/40/0,6 profila tako da formiraju kutiju i spojnim ugaonikom i odgovarajućim pričvršnim sredstvima pričvršćeni za bočne UA-C3 profile.					
	NAPOMENA: Potrebno je uraditi statički proračun potkonstrukcije /tip i debljina profila, kotvi, veza i osovinski razmak profila/ prema sili udara vetra i važećim tehničkim propisima. Potrebno je planiranje i postavljanje dilatacije na svakih 15 m dužnih fasade (po vertikalni i horizontalni) i u potkonstrukciji i u Aquapanel oblozi.					
	Između dva sloja gipsanih ploča tipa DF postaviti sloj parne prepreke Knauf Insulation Homeseal LDS 5 na spojevima spojena jednostrano samolepljivom trakom Knauf Insulation SoliFit-1.					
	Izolacija: unutar spoljašnje KEW 150 mm potkonstrukcije postaviti izolacioni sloj mineralne kamene vune sa ECOSE [®] tehnologijom Knauf Insulation NaturBoard VENTACUSTO debljine 150 mm. Ispred čela AB tavanice radi sprečavanja toplotnog mosta postaviti sloj mineralne kamene vune sa ECOSE [®] tehnologijom NaturBoard VENTACUSTO debljine 75 mm.					
	Preko KEW 150 potkonstrukcije sa spoljašnje strane pre postavljanja obloge od AQUAPANEL [®] Outdoor cementnih ploča postaviti sloj folije Knauf Insulation Homeseal LDS 0,04 FixPlus, a po potrebi spojeve dodatno prelepiti sa jednostrano samolepljivom trakom Knauf Insulation SoliFit UNI.					
	Spoljašnja obloga : od jednog sloja Knauf AQUAPANEL [®] Outdoor cementnih ploča debljine 12,5 mm postavljenih sa razmakom spojnica od 3-5 mm bez krstastog spoja . Ploče pričvrstiti sa AQUAPANEL [®] Maxi vijcima SN 25 mm . Ispuna spojeva AQUAPANEL [®] ploča sa AQUAPANEL [®] ispunom za spojeve - siva i bandažirati sa Knauf AQUAPANEL [®] bandaž trakom 10 cm širine . Nakon potpunog sušenja na celu površinu nazubljenom gleticom od 10 mm pod uglom od 45°, naneti sloj AQUAPANEL [®] maltera za lepljenje i armiranje - sivi u debljini od 5 mm i blago utisnuti AQUAPANEL [®] mrežu za armiranje 160gr u gornju 1/3 sloja sa preklopom od 10 cm. Nakon toga naneti dodatnih 2 mm AQUAPANEL [®] maltera za lepljenje i armiranje tako da ukupna debljina bude od 5 - 7 mm i sve temeljno poravnati i zagladiti .					
	Podloga: Preko potpuno osušenog sloja AQUAPANEL [®] maltera za lepljenje i armiranje naneti sloj podloge - Knauf Quarzgrund.					
	Završni fasadni malter: Fasadni završni malter ojačan silikonom, Knauf ADDI S 1,5 mm. Ton, boja, struktura i granulacija završnog maltera, kao i podloge, prema izboru projektanta u svemu prema uputstvu proizvođača maltera Knauf. Izbor nijanse prema Knauf Ton karti Finish.					
	NAPOMENA: postavljanje okapnih profila, ojačanje dodatnim profilima na mestima otvora na fasadi se posebno obračunavaju.					
	Obračun po m2	m2				
2.1.	DOPLATE za KEW - PVC okapna lajsna Nabavka, transport i ugradnja Knauf PVC okapne lajsne za AQUAPANEL [®] fasadni malter iznad otvora i kao početni "soki" profil. Profili su AQUAPANEL [®] malterom za lepljenje i armiranje pričvršćeni na mestu ugradnje.					
	Obračun po m1	m1				
2.2.	DOPLATE za KEW - PVC ugaona lajsna za ojačanje uglova Nabavka, transport i ugradnja Knauf PVC ugaone lajsne - ojačanja na uglovima objekta. Profili su AQUAPANEL [®] malterom za lepljenje i armiranje pričvršćeni na mestu ugradnje.					
	Obračun po m1	m1				
2.3.	DOPLATE za KEW - Ojačanje dijagonala na otvorima Nabavka, transport i ugradnja komada AQUAPANEL [®] mreže 50 x 20 cm za armiranje na mestima dijagonala otvora na fasadi. Komadi su utisnuti u AQUAPANEL [®] malter za lepljenje i					
	Obračun po komadu	kom				
2.4.	DOPLATE za KEW - Dilatacija na fasadi Nabavka, transport i ugradnja dilatacione lajsne - nije Knauf proizvod. Lajsnu AQUAPANEL [®] vijcima pričvrstiti za potkonstrukciju fasade pre nanošenja AQUAPANEL [®] maltera za lepljenje i armiranje.					
	Obračun po komadu	kom				

[LINK ZA PREUZIMANJE TENDERSKOG OPISA](#)



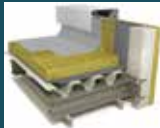


TERMOIZOLACIJA RAVNIH KROVOVA





TABELARNI PRIKAZ SKLOPOVA RAVNOG KROVA

		TIP RAVNOG KROVA	*Preporučena debljina izolacije d [cm]	Koeficijent prolaza toplote U [W/m ² K]	Zvučna zaštita Rw [dB]
	RAVAN KROV	2.1. RAVAN KROV TR LIM -PROHODAN	12	0,295	-
		2.2. RAVAN KROV TR LIM -NEPROHODAN	12	0,287	-
		2.3. RAVAN KROV AB PLOČA -PROHODAN	12	0,280	-
		2.4. RAVAN KROV AB PLOČA -ZELENI KROV	12	0,285	-
		2.5. RAVAN KROV AB PLOČA -FOTONAPONSKE ČELIJE	15	0,247	-

*U skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike Crne Gore

TERMOIZOLACIJA RAVNIH KROVOVA

2. TIP RAVNOG KROVA:

- 2.1. RAVNI KROV TR LIM - PROHODAN
- 2.2. RAVNI KROV TR LIM - NEPROHODAN
- 2.3. RAVNI KROV AB - PROHODAN
- 2.4. RAVNI KROV AB - ZELENİ KROV
- 2.5. RAVNI KROV AB - FOTONAPONSKE ČELIJE

IZOLACIJA RAVNOG KROVA – SISTEM SLAGANOG KROVA

Zašto ravan krov?

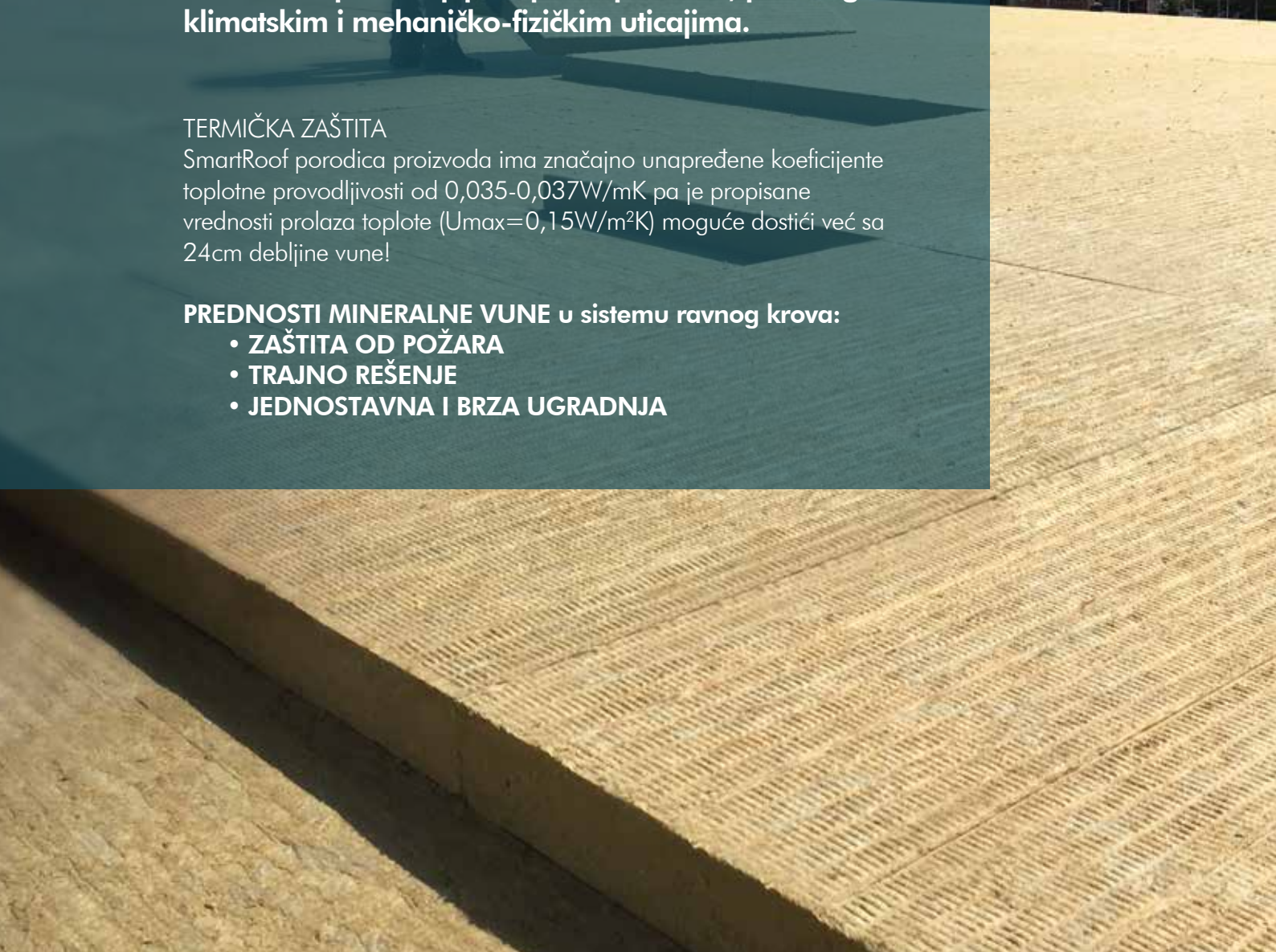
U poslednjih 50 godina ravni krovovi predstavljaju dominantan izbor arhitekata i urbanista. Krov je zato element objekta koji je najviše opterećen, pre svega klimatskim i mehaničko-fizičkim uticajima.

TERMIČKA ZAŠTITA

SmartRoof porodica proizvoda ima značajno unapređene koeficijente toplotne provodljivosti od 0,035-0,037W/mK pa je propisane vrednosti prolaza toplote ($U_{max}=0,15W/m^2K$) moguće dostići već sa 24cm debljine vune!

PREDNOSTI MINERALNE VUNE u sistemu ravnog krova:

- ZAŠTITA OD POŽARA
- TRAJNO REŠENJE
- JEDNOSTAVNA I BRZA UGRADNJA

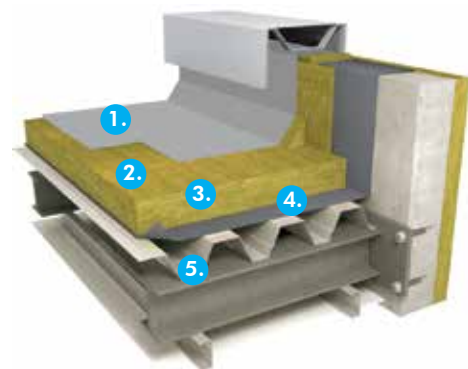


RAVAN KROV: KOMPONENTE SISTEMA SA KAMENOM MINERALNOM VUNOM

NEPROHODAN RAVAN KROV

– SISTEM SLAGANOG KROVA

1. Krovna hidroizolaciona membrana (PVC, EPDM, TPO...)
2. Kamena vuna za ravne krovove **SmartRoof Thermal**
- gornji sloj
3. Kamena vuna za ravne krovove **SmartRoof Base**
- donji sloj
4. Parna brana sa integrisanom trakom,
Homeseal LDS 35 FixPlus
5. Čelični profilisani lim



PROHODAN RAVAN KROV

– SISTEM SLAGANOG KROVA

1. Krovna hidroizolaciona membrana (PVC, EPDM, TPO...)
2. Kamena vuna za ravne krovove **SmartRoof Top**
- gornji sloj
3. Kamena vuna za ravne krovove **SmartRoof Thermal**
- donji sloj
4. Parna brana sa integrisanom trakom,
Homeseal LDS 35 FixPlus
5. AB ploča



RAVAN KROV - KLINOVI ZA PAD

KI Klinovi SmartRoof Top CTF1 i SmartRoof Top CTF2

Za savršeno dreniranje kišnice sa krova (padovi-nagibi) koriste se klinovi Knauf Insulation.



RAVAN KROV: KOMPONENTE SISTEMA SA KAMENOM MINERALNOM VUNOM

MINERALNA VUNA

	SmartRoof BASE	SmartRoof BASE 2	SmartRoof Thermal
Koeficijent toplotne provodljivosti (λ)	0.035 (W/mK)	0.035 (W/mK)	0.036 (W/mK)
Reakcija na požar	A1	A1	A1
Pritisna čvrstoća CS(10)	≥ 30 kPa	≥ 30 kPa	≥ 50 kPa
Tačkasto opterećenje	> 300 N	> 350 N	> 500 N
Dimenzije (mm)	1200x2000 	1200x2000 	1200x2000 
Debljina (mm)	40-200	80-150	40-160

*Napomena: moguća izrada svih navedenih ploča u dimenziji 600 x 1000 mm na poseban zahtev kupca.

MINERALNA VUNA

	SmartRoof Thermal 2	SmartRoof Top	DDP X
Koeficijent toplotne provodljivosti (λ)	0.036 (W/mK)	0.038 (W/mK)	0.040 (W/mK)
Reakcija na požar	A1	A1	A1
Pritisna čvrstoća CS(10)	≥ 50 kPa	≥ 70 kPa	≥ 90 kPa
Tačkasto opterećenje	> 550 N	> 650 N	> 800 N
Dimenzije (mm)	1200x2000 	1200x2000 	1200x2000 
Debljina (mm)	80-150	40-150	40-120

*Napomena: moguća izrada svih navedenih ploča u dimenziji 600 x 1000 mm na poseban zahtev kupca.

FOLIJE I TRAKE

	Homeseal LDS 35 FixPlus
Paropropusnost (Sd)	35 (m)
Težina (g/m ²)	150
Dimenzije	3x50m
Debljina (mm)	0.20



PRORAČUNI GRAĐEVINSKE FIZIKE, ZVUČNO IZOLACIONE MOĆI I TENDERSKI OPISI ZA SLEDEĆE TIPOVE RAVNOG KROVA

- 2.1. RAVNI KROV TR LIM - PROHODAN
- 2.2. RAVNI KROV TR LIM - NEPROHODAN
- 2.3. RAVNI KROV AB - PROHODAN
- 2.4. RAVNI KROV AB - ZELENİ KROV
- 2.5. RAVNI KROV AB - FOTONAPONSKE ČELIJE

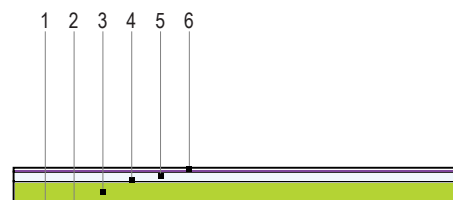
Oznaka sklopa: RK_TR lim_prohodni, Tip konstrukcije: Ravan krov iznad grejanog prostora, Deo termičkog omotača

$R_{si}=0.1 \text{ m}^2\text{K/W}$; $R_{se}=0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$; $v_{min}=25$; $\eta_{min}=10$; $U_{max}=0.3 \text{ W/m}^2\text{K}$; $F_x=1$; $\alpha=0.6$

Površina sklopa $A=1 \text{ m}^2$ (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m^2)

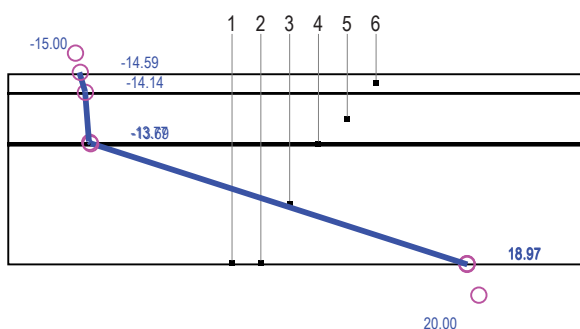
Površina u stalnoj senci $A_{sh}=0 \text{ m}^2$

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	0.07	Čelik	7800.0	460.0	58.500	500000.0
2	0.017	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	600.0	1470.0	0.390	205882.0
3	12	KnaufInsulation Smart Roof Top	145.0	840.0	0.038	1.0
4	0.15	PVC krovna traka	1200.0	960.0	0.190	20000.0
5	5	Cementni estrih	2200.0	1050.0	1.400	30.0
6	2	Laki betonski elementi	1200.0	920.0	0.470	10.0



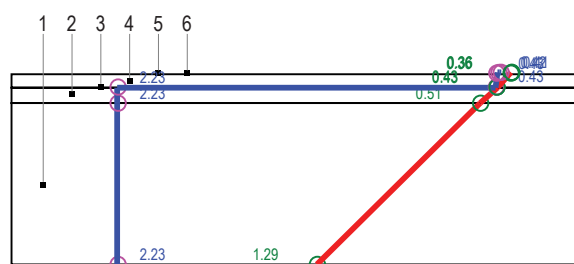
n.	d [cm]	Opis	R [m ² K/W]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	$\Delta\theta_{dif}$ [°C]	θ_{dif} [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	$p_{i/e}$ [kPa]	r [m]	S24 [W/m ² K]	D [-]	u24 [W/m ² K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2.337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0.1	1.034	18.966	0.739	19.261	0.102	2.232	1.285	/	/	/	/
1	0.07	Čelik	/	0.000	18.966	0.000	19.261	0.000	2.232	0.509	350.000	123.15	/	8.00
2	0.017	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	/	0.000	18.966	0.000	19.261	0.000	2.232	0.432	35.000	4.99	/	8.00
3	12	KnaufInsulation Smart Roof Top	3.158	32.653	-13.687	23.323	-4.062	1.822	0.435	0.431	0.120	0.58	1.83	0.58
4	0.15	PVC krovna traka	0.008	0.083	-13.770	0.059	-4.121	0.002	0.433	0.365	30.000	3.98	0.03	0.70
5	5	Cementni estrih	0.036	0.372	-14.142	0.266	-4.387	0.010	0.423	0.362	1.500	15.29	0.55	8.89
6	2	Laki betonski elementi	0.043	0.445	-14.586	0.318	-4.705	-0.037	0.412	0.361	0.200	6.12	0.26	7.60
/	/	Prelaz	0.04	0.414	/	0.295	/	0.011	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15.0	/	-5.0	/	0.401	/	/	/	2.67	/
/	/	Ukupno	3.385	/	/	/	/	/	/	/	/	/	6.65	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature $v=51.9 \geq v_{min}=25$, sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature $\eta=6.9 < \eta_{min}=10$, ali faktor prigušenja $v > 45$, te sklopsklop zadovoljava

Provera kondezacije

Nema kondezacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni $U=0.295 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U=0.295 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_{max}=0.3 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U \leq U_{max}$, sklop zadovoljava


Predmer radova

I GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI				
1	IZOLATERSKI RADOVI			
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD) ukupno (RSD)
1,1	Nabavka i ugradnja termo izolacionog materijala od jako tvrde kamene mineralne vune za toplotnu, zvučnu zaštitu kao i zaštitu od požara, proizvedene u skladu sa standradom EN 13162 (SRPS EN 13162). Na podlogu - TR lim odgovarajuće profilacije u skladu sa proračunom, postaviti ploče tipa SmartRoof Top, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.038$ W/mK, klase dozvoljenog odstupanja debljine min T5, klase negorivosti A1, deklarisanе pritisne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 70kPa, delaminacije 10kPa, tačkastog opterećenja PL(5)650N (MW - EN 13162 - T5 - CS(10)70 - TR10 - PL(5)650), debljine prema proračunu građevinske fizike(min. debljina kamene vune 12 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG) Prvo na visokoprofilisani nosivi trapezasti čelični lim postaviti parnu branu čije su karakteristike definisane proračunom građevinske fizike, tipa Knauf Insulation Homeseal LDS 35 FixPlus paropropustljivosti $S_d=35$m, debljine $d=0,24$mm i površinske mase 100g/m², širine 3m sa preklopima, min.10cm , a zatim postaviti ploče kamene mineralne vune koje se polažu u dva sloja: ploče gornjeg sloja moraju da budu smaknute za polovinu ploče u odnosu na ploče donjeg sloja, i po dužini i po širini. tj. spojevi ploča gornjeg i donjeg sloja ne smeju da se podudaraju. Na ploče od kamene mineralne vune postaviti hidroizolacionu membranu, čije su karakteristike definisane proračunom građevinske fizike, a zatim je mehanički pričvrstiti vijcima kroz ploče kamene mineralne vune i fiksirati za nosivi lim. Sve spojeve membrana uraditi sa preklopom i zavariti (u svemu prema preporukama proizvođača hidroizolacije). Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala Obračun je po m² gotovog krova.	m ²		-
UKUPNO 1				

I REKAPITULACIJA		Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI		

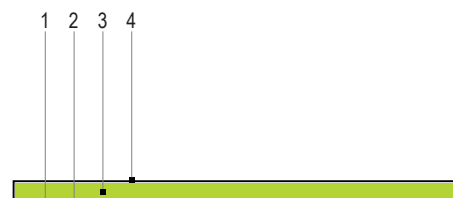
Oznaka sklopa: RK_TR lim_neprohodan, Tip konstrukcije: Ravan krov iznad grejanog prostora, Deo termičkog omotača

$R_{si}=0.1 \text{ m}^2\text{K/W}$; $R_{se}=0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$; $v_{\min}=25$; $\eta_{\min}=10$; $U_{\max}=0.3 \text{ W/m}^2\text{K}$; $F_x=1$; $\alpha=0.6$

Površina sklopa $A=1 \text{ m}^2$ (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Horizontalna 0 m^2)

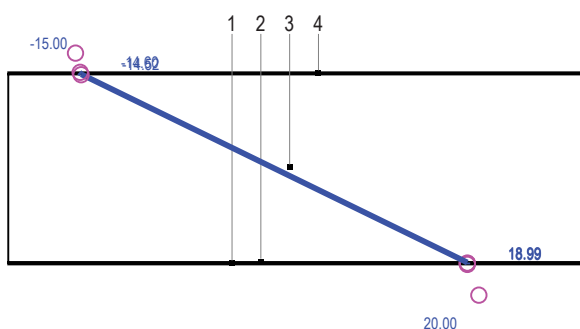
Površina u stalnoj senci $A_{sh}=0 \text{ m}^2$

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	0.07	Čelik	7800.0	460.0	58.500	500000.0
2	0.017	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	600.0	1470.0	0.390	205882.0
3	12	KnaufInsulation Smart Roof Thermal	125.0	840.0	0.036	1.0
4	0.15	PVC krovna traka	1200.0	960.0	0.190	20000.0



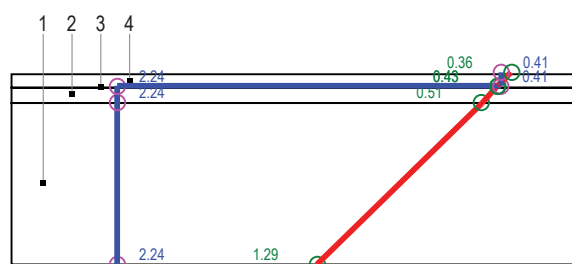
n.	d [cm]	Opis	R [m ² K/W]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	$\Delta\theta_{\text{dif}}$ [°C]	θ_{dif} [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	$p_{i/e}$ [kPa]	r [m]	S24 [W/m ² K]	D [-]	u24 [W/m ² K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2.337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0.1	1.005	18.995	0.718	19.282	0.105	2.235	1.285	/	/	/	/
1	0.07	Čelik	/	0.000	18.995	0.000	19.282	0.000	2.235	0.506	350.000	123.15	/	8.00
2	0.017	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	/	0.000	18.995	0.000	19.282	0.000	2.235	0.428	35.000	4.99	/	8.00
3	12	KnaufInsulation Smart Roof Thermal	3.333	33.512	-14.517	23.937	-4.655	1.798	0.413	0.428	0.120	0.52	1.74	0.52
4	0.15	PVC krovna traka	0.008	0.080	-14.598	0.057	-4.713	0.002	0.411	0.361	30.000	3.98	0.03	0.65
/	/	Prelaz	0.04	0.402	/	0.287	/	0.010	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15.0	/	-5.0	/	0.401	/	/	/	1.77	/
/	/	Ukupno	3.481	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3.52	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature $v=26.5 \geq v_{\min}=25$, sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature $\eta=3.4 < \eta_{\min}=10$, sklop NE zadovoljava

Provera kondenzacije

Kondenzacija u sloju 3, ; 1.6 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni $U=0.287 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U=0.287 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_{\max}=0.3 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U \leq U_{\max}$, sklop zadovoljava


Predmer radova

I	GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI
---	-----------------------------

1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Nabavka i ugradnja termo izolacionog materijala od jako tvrde kamene mineralne vune za toplotnu, zvučnu zaštitu kao i zaštitu od požara, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162 (SRPS EN 13162). Na podlogu - visokoprofilisani nosivi trapezasti čelični lim, postaviti ploče, minimalnog koeficijenta toplotne provodljivosti $\lambda=0,036$ W/mK, klase dozvoljenog odstupanja T5, klase negorivosti A1, deklarirane pritisne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 50kPa, delaminacije 10kPa, tačkastog opterećenja 500N (MW - EN 13162 - T5 - CS(10)50 - TR10 - PL(5)500 - WS - WL(P) - AF5), tipa Knauf Insulation Smart Roof Thermal, debljine prema proračunu(min. debljina kamene vune 12 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG) . Prvo na visokoprofilisani nosivi trapezasti čelični lim postaviti parnu branu čije su karakteristike definisane proračunom građevinske fizike, tipa Knauf Insulation Homeseal LDS 35 FixPlus paropropustljivosti $S_d=35$m, debljine $d=0,24$mm i površinske mase 100g/m², širine 3m sa preklopima, min.10cm , a zatim postaviti ploče kamene mineralne vune koje se polažu u dva sloja: ploče gornjeg sloja moraju da budu smaknute za polovinu ploče u odnosu na ploče donjeg sloja, i po dužini i po širini. tj. spojevi ploča gornjeg i donjeg sloja ne smeju da se podudaraju. Na ploče od kamene mineralne vune postaviti hidroizolacionu membranu, čije su karakteristike definisane proračunom građevinske fizike, a zatim je mehanički pričvrstiti vijcima kroz ploče kamene mineralne vune i fiksirati za nosivi lim. Sve spojeve membrana uraditi sa preklopom i zavariti (u svemu prema preporukama proizvođača hidroizolacije). Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala. Obračun je po m² gotovog krova.	m ²			-
	UKUPNO 1				

	I REKAPITULACIJA	Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	
	UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI	

2.3. RAVNI KROV AB PLOČA - PROHODAN / GRAĐEVINSKA FIZIKA

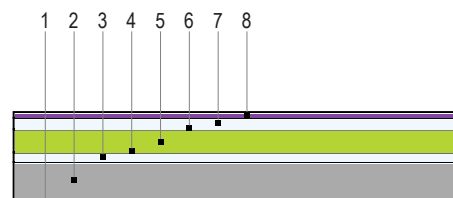
Oznaka sklopa: RK_AB_prohodan, Tip konstrukcije: Ravan krov iznad grejanog prostora, Deo termičkog omotača

Rsi=0.1 m²K/W ; Rse=0.04 m²K/W ; v min=25 ; η min=10 ; U max=0.3 W/m²K ; Fx=1 ; α=0.6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

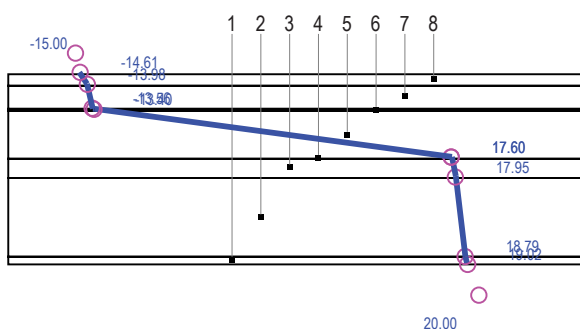
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800.0	1050.0	0.870	20.0
2	20	Beton	2500.0	960.0	2.330	70.0
3	5	Cementni estrih	2200.0	1050.0	1.400	30.0
4	0.017	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	600.0	1470.0	0.390	205882.0
5	12	KnaufInsulation Smart Roof Top	145.0	840.0	0.038	1.0
6	0.3	Bitumenska hidroizolacija	1200.0	1460.0	0.190	1400.0
7	6	Cementni estrih	2200.0	1050.0	1.400	30.0
8	3	Laki betonski elementi	1200.0	920.0	0.470	10.0



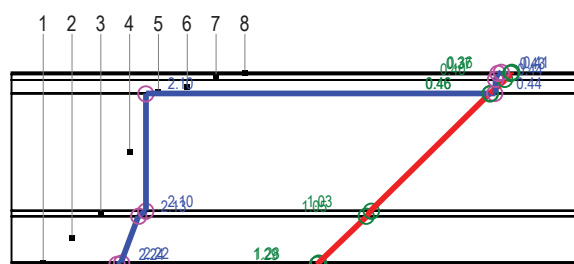
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2.337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0.1	0.981	19.019	0.701	19.299	0.102	2.238	1.285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0.023	0.226	18.793	0.161	19.138	0.000	2.215	1.279	0.400	10.90	0.25	9.06
2	20	Beton	0.086	0.844	17.949	0.603	18.535	0.000	2.134	1.053	14.000	20.10	1.73	20.10
3	5	Cementni estrih	0.036	0.353	17.595	0.252	18.282	1.822	2.100	1.029	1.500	15.29	0.55	16.54
4	0.017	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	/	0.000	17.595	0.000	18.282	0.002	2.100	0.465	35.000	4.99	/	16.54
5	12	KnaufInsulation Smart Roof Top	3.158	30.996	-13.400	22.140	-3.857	0.010	0.442	0.463	0.120	0.58	1.83	0.58
6	0.3	Bitumenska hidroizolacija	0.016	0.157	-13.557	0.112	-3.969	-0.010	0.438	0.395	4.200	4.90	0.08	0.95
7	6	Cementni estrih	0.043	0.422	-13.979	0.301	-4.271	0.010	0.427	0.366	1.800	15.29	0.66	10.57
8	3	Laki betonski elementi	0.064	0.628	-14.607	0.449	-4.720	-0.010	0.411	0.361	0.300	6.12	0.39	7.74
/	/	Prelaz	0.04	0.393	/	0.280	/	0.010	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15.0	/	-5.0	/	0.401	/	/	/	5.48	/
/	/	Ukupno	3.566	/	/	/	/	/	/	/	/	/	48.84	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 588.4 >= v.min= 25 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 14.6 >= η.min= 10 , sklop zadovoljava

Provera kondezacije

Kondezacija u sloju 5, ; 2.2 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0.280 W/m²K

U= 0.280 W/m²K, U max=0.3 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava


Predmer radova

I	GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI
---	-----------------------------

1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Nabavka i ugradnja termo izolacionog materijala od jako tvrde kamene mineralne vune za toplotnu, zvučnu zaštitu kao i zaštitu od požara, proizvedene u skladu sa standradom EN 13162 (SRPS EN 13162). Na podlogu - AB ploča, postaviti ploče tipa SmartRoof Top, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.038$ W/mK, klase dozvoljenog odstupanja debljine min T5, klase negorivosti A1, deklarisanе pritisne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 70kPa, delaminacije 10kPa, tačkastog opterećenja PL(5)650N (MW - EN 13162 - T5 - CS(10)70 - TR10 - PL(5)650), debljine prema proračunu građevinske fizike(min. debljina kamene vune 12 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG) Prvo na AB ploču postaviti parnu branu čije su karakteristike definisane proračunom građevinske fizike, tipa Knauf Insulation Homeseal LDS 35 FixPlus paropropustljivosti $S_d=35$m, debljine $d=0,24$mm i površinske mase 100g/m², širine 3m sa preklopima, min.10cm , a zatim postaviti ploče kamene mineralne vune koje se polažu u dva sloja: ploče gornjeg sloja moraju da budu smaknute za polovinu ploče u odnosu na ploče donjeg sloja, i po dužini i po širini. tj. spojevi ploča gornjeg i donjeg sloja ne smeju da se podudaraju. Na ploče od kamene mineralne vune postaviti hidroizolacionu membranu, čije su karakteristike definisane proračunom građevinske fizike, a zatim je mehanički pričvrstiti vijcima kroz ploče kamene mineralne vune i fiksirati za nosivi lim. Sve spojeve membrana uraditi sa preklopom i zavariti (u svemu prema preporukama proizvođača hidroizolacije). Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala. Obračun je po m² gotovog krova.	m ²			-
	UKUPNO 1				

	I REKAPITULACIJA	Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	
	UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI	

2.4. RAVNI KROV AB PLOČA - ZELENİ KROV / GRAĐEVINSKA FIZIKA

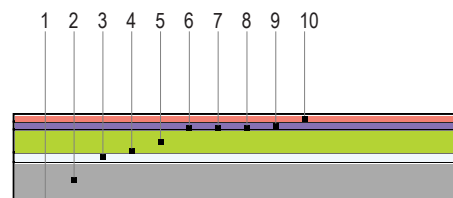
Oznaka sklopa: RK_AB_Zeleni US, Tip konstrukcije: Ravan krov iznad grejanog prostora, Deo termičkog omotača

Rsi=0.1 m²K/W ; Rse=0.04 m²K/W ; v min=25 ; η min=10 ; U max=0.3 W/m²K ; Fx=1 ; α=0.6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

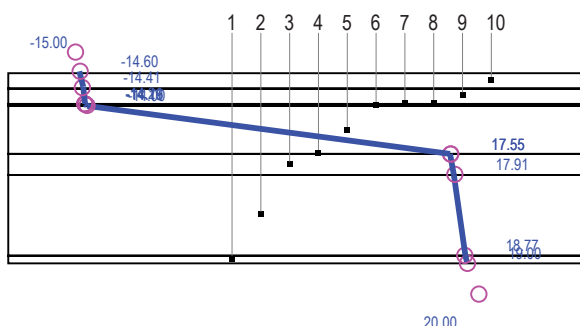
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800.0	1050.0	0.870	20.0
2	20	Beton	2500.0	960.0	2.330	70.0
3	5	Cementni estrih	2200.0	1050.0	1.400	30.0
4	0.017	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	600.0	1470.0	0.390	205882.0
5	12	KnaufInsulation Smart Roof Top	145.0	840.0	0.038	1.0
6	0.3	Bitumska hidroizolacija	1200.0	1460.0	0.190	1400.0
7	0.05	Urbanscape protivkorenska membrana	1100.0	1250.0	0.190	80000.0
8	0.05	Urbanscape drenažni sistem	1350.0	960.0	0.210	1600.0
9	4	Urbanscape Green roll supstrat	25.0	840.0	2.000	1.0
10	4	Urbanscape pokriv sa mešavinom seduma	1750.0	840.0	2.100	50.0



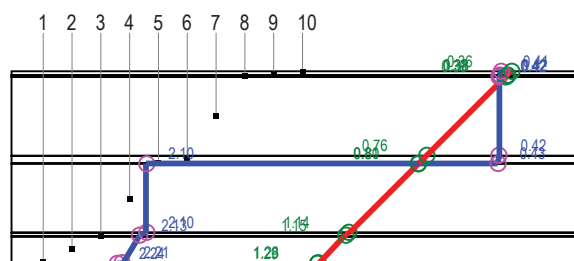
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2.337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0.1	0.999	19.001	0.714	19.286	0.099	2.236	1.285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0.023	0.230	18.771	0.164	19.122	0.022	2.213	1.282	0.400	10.90	0.25	9.06
2	20	Beton	0.086	0.859	17.912	0.614	18.508	0.082	2.130	1.150	14.000	20.10	1.73	20.10
3	5	Cementni estrih	0.036	0.360	17.552	0.257	18.251	0.033	2.096	1.136	1.500	15.29	0.55	16.54
4	0.017	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	/	0.000	17.552	0.000	18.251	0.000	2.096	0.806	35.000	4.99	/	16.54
5	12	KnaufInsulation Smart Roof Top	3.158	31.553	-14.001	22.538	-4.286	1.658	0.426	0.805	0.120	0.58	1.83	0.58
6	0.3	Bitumska hidroizolacija	0.016	0.160	-14.161	0.114	-4.401	0.004	0.422	0.765	4.200	4.90	0.08	0.95
7	0.05	Urbanscape protivkorenska membrana	0.003	0.030	-14.191	0.021	-4.422	0.011	0.422	0.388	40.000	4.34	0.01	1.01
8	0.05	Urbanscape drenažni sistem	0.002	0.020	-14.211	0.014	-4.436	0.016	0.421	0.380	0.800	4.43	0.01	1.05
9	4	Urbanscape Green roll supstrat	0.020	0.200	-14.411	0.143	-4.579	0.010	0.416	0.380	0.040	1.74	0.03	1.08
10	4	Urbanscape pokriv sa mešavinom seduma	0.019	0.190	-14.600	0.136	-4.715	-0.010	0.411	0.361	2.000	14.93	0.28	5.21
/	/	Prelaz	0.04	0.400	/	0.285	/	0.010	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15.0	/	-5.0	/	0.401	/	/	/	4.77	/
/	/	Ukupno	3.503	/	/	/	/	/	/	/	/	/	29.55	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 315.3 >= v.min= 25 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 12.4 >= η.min= 10 , sklop zadovoljava

Provera kondenzacije

Kondenzacija u sloju 5,6 ; 38.8 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0.285 W/m²K

U= 0.285 W/m²K, U max=0.3 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava

RAVNI KROV AB PLOČA - ZELENI KROV / TENDERSKI OPIS



Predmet radova

I GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI				
1	IZOLATERSKI RADOVI			
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD) / ukupno (RSD)
1.1	Nabavka i ugradnja termo izolacionog materijala od jako tvrde kamene mineralne vune za toplotnu, zvučnu zaštitu kao i zaštitu od požara, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162 (SRPS EN 13162). Na podlogu - AB ploča, postaviti ploče tipa SmartRoof Top, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.038 \text{ W/mK}$, klase dozvoljenog odstupanja debljine min T5, klase negorivosti A1, deklarirane pritisne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 70kPa, delaminacije 10kPa, tačkastog opterećenja PL(5)650N (MW - EN 13162 - T5 - CS(10)70 - TR10 - PL(5)650), debljine prema proračunu građevinske fizike(min. debljina kamene vune 12 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG) Prvo na AB ploču postaviti parnu branu čije su karakteristike definisane proračunom građevinske fizike, tipa Knauf Insulation Homeseal LDS 35 FixPlus paropropustljivosti $S_d=35\text{m}$, debljine $d=0,24\text{mm}$ i površinske mase 100g/m^2, širine 3m sa preklapima, min. 10cm, a zatim postaviti ploče kamene mineralne vune koje se polažu u dva sloja: ploče gornjeg sloja moraju da budu smaknute za polovinu ploče u odnosu na ploče donjeg sloja, i po dužini i po širini. tj. spojevi ploča gornjeg i donjeg sloja ne smeju da se podudaraju. Na ploče od kamene mineralne vune postaviti hidroizolacionu membranu, čije su karakteristike definisane proračunom građevinske fizike, a zatim je mehanički pričvrstiti vijcima kroz ploče kamene mineralne vune i fiksirati za nosivi lim. Sve spojeve membrana uraditi sa preklapom i zavariti (u svemu prema preporukama proizvođača hidroizolacije).			
1.2	Izrada ekstenzivnog zelenog krova tipa Knauf Insulation Urbanscape big scape" na termicki i hidroizolovanom ravnom krovu. Ključni element zelenog krova cini Urbanscape Green roll - flis od mineralnih vlakana. Očistiti krov metlom. Paziti da se vodonepropusna membrana ne ošteti, kako bi se osiguralo da krov ne propušta vodu. Postaviti Urbanscape protivkorensku membranu (ukoliko hidroizolaciona membrana nije otporne na prodor korenja). Preklapati protivkorensku membranu min. 0,5 m na svim stranama i privremeno je fiksirati da je vetar ne podigne. Postaviti Urbanscape drenazni sistem (sa rezervoarom ili bez rezervoara, zavisno od klimatske zone objekta);Urbanscape drenažni sistem sa rezervoarom – ploce su perforirane sa jedne strane kako bi omogucile zadržavanje vode. Montirati ploce sa otvorima na gornjoj strani, uz preklapanje; Urbanscape drenažni sistem bez rezervoara–razmotati drenažni sistem pazeci da beli flis bude sa gornje strane Razmotati Urbanscape Green Roll debljine 4 cm poprečno preko Urbanscape drenažnih ploca/rolni. Postaviti Urbanscape Green Rolls neposredno jednu uz drugu. Može se ostaviti prostor od 20cm od ivice krova nepokriven, i upotrebiti ga za površinu prekrivenu šljunkom. Ako je potrebno, Urbanscape Green Roll se može iseci do odgovarajuće velicine (najbolje makazama). Popuniti prostor između ivice krova i Urbanscape prekrivaca mešavinom seduma šljunkom krupnoće 16-32mm.Paziti da Urbanscape protivkorenska barijera bude u potpunosti pokrivena.Visina šljunka treba da bude na istom nivou sa Urbanscape prekrivacem sa mešavinom seduma. Pažljivo razmotati Urbanscape prekrivac sa mešavinom seduma poprečno preko Urbanscape Green Roll. Ako je potrebno, Urbanscape prekrivac sa mešavinom seduma se može iseci do odgovarajuće velicine pomocu makaza ili zakrivljenog sekaca.Urbanscape prekrivaci sa mešavinom seduma moraju prekriti kompletnu površinu Urbanscape Green Rolla. Ukoliko se šljunak stavlja na ivicama, paziti da površina bez vegetacije zauzima najmanje 20 cm od ivice krova. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala. Obračun je po m² gotovog krova.	m'	1,5 m'/ m'	
		m2	1m2/m2	
		m2	1 m2/m2	
		m2	1 m2/m2	
		m ²		-
		m ²		-
UKUPNO 1				

I REKAPITULACIJA		Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI		

[LINK ZA PREUZIMANJE TENDERSKOG OPISA](#)



2.5. RAVNI KROV AB PLOČA - FOTONAPONSKE ČELIJE / GRAĐEVINSKA FIZIKA

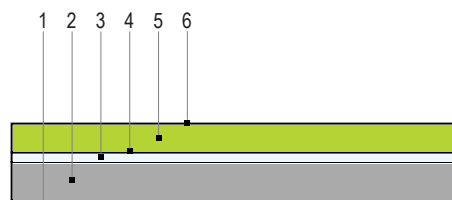
Oznaka sklopa: RK_AB_fotonap. paneli na krovu, Tip konstrukcije: Ravan krov iznad grejanog prostora, Deo termičkog omotača

Rsi=0.1 m²K/W ; Rse=0.04 m²K/W ; v min=25 ; η min=10 ; U max=0.3 W/m²K ; Fx=1 ; α=0.6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

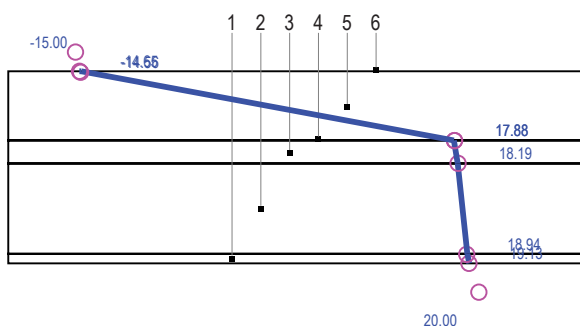
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800.0	1050.0	0.870	20.0
2	20	Beton	2500.0	960.0	2.330	70.0
3	5	Cementni estrih	2200.0	1050.0	1.400	30.0
4	0.017	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	600.0	1470.0	0.390	205882.0
5	15	KnaufInsulation DDP-X	160.0	840.0	0.040	1.0
6	0.2	PVC krovna traka	1200.0	960.0	0.190	20000.0



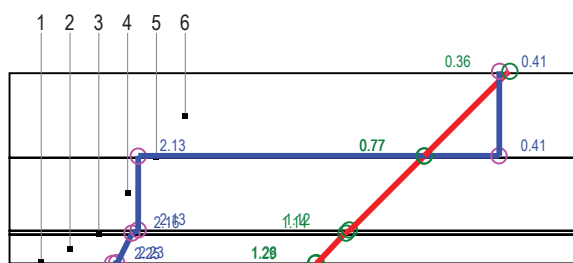
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2.337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0.1	0.865	19.135	0.618	19.382	0.101	2.249	1.285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0.023	0.199	18.936	0.142	19.240	0.023	2.229	1.281	0.400	10.90	0.25	9.06
2	20	Beton	0.086	0.744	18.192	0.531	18.709	0.083	2.157	1.139	14.000	20.10	1.73	20.10
3	5	Cementni estrih	0.036	0.311	17.881	0.222	18.486	0.034	2.127	1.124	1.500	15.29	0.55	16.54
4	0.017	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	/	0.000	17.881	0.000	18.486	0.000	2.127	0.769	35.000	4.99	/	16.54
5	15	KnaufInsulation DDP-X	3.750	32.439	-14.559	23.171	-4.685	1.670	0.412	0.767	0.150	0.62	2.34	0.62
6	0.2	PVC krovna traka	0.011	0.095	-14.654	0.068	-4.753	0.004	0.410	0.361	40.000	3.98	0.04	0.79
/	/	Prelaz	0.04	0.346	/	0.247	/	0.001	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15.0	/	-5.0	/	0.401	/	/	/	4.91	/
/	/	Ukupno	4.046	/	/	/	/	/	/	/	/	/	32.53	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 317.4 >= v.min= 25 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 12.0 >= η.min= 10 , sklop zadovoljava

Provera kondenzacije

Kondenzacija u sloju 5, ; 38.3 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0.247 W/m²K

U= 0.247 W/m²K, U max=0.3 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava


Predmet radova

GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI					
IZOLATERSKI RADOVI					
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Nabavka i ugradnja termo izolacionog materijala od jako tvrde kamene mineralne vune za toplotnu, zvučnu zaštitu kao i zaštitu od požara, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162 (SRPS EN 13162). Na podlogu - AB ploča- postaviti ploče tipa DDP-X, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.040$ W/mK, klase dozvoljenog odstupanja debljine min T5, klase negorivosti A1, deklarirane pritisne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 90kPa, delaminacije 15kPa, tačkastog opterećenja MW - EN 13162 - T5 - CS(10)90 - TR15 - PL(5)800 - WS - WL(P) - AFR5), debljine prema proračunu građevinske fizike(min. debljina kamene vune 15 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike CG). Prvo na AB ploču postaviti parnu branu čije su karakteristike definisane proračunom građevinske fizike, tipa Knauf Insulation Homeseal LDS 35 FixPlus paropropustljivosti $S_d=35$m, debljine $d=0,24$mm i površinske mase 100g/m², širine 3m sa preklapima, min.10cm , a zatim postaviti ploče kamene mineralne vune (ako se polazila u dva sloja: ploče gornjeg sloja moraju da budu smaknute za polovinu ploče u odnosu na ploče donjeg sloja, i po dužini i po širini. tj. spojevi ploča gornjeg i donjeg sloja ne smeju da se podudaraju). Na ploče od kamene mineralne vune postaviti hidroizolacionu membranu, čije su karakteristike definisane proračunom građevinske fizike, a zatim je mehanički pričvrstiti vijcima kroz ploče kamene mineralne vune i fiksirati za nosivi lim. Sve spojeve membrana uraditi sa preklapom i zavariti (u svemu prema preporukama proizvođača hidroizolacije). Nakon montaže membrane u skladu sa projektnim Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala.	m ²			-
	Obračun je po m2 gotovog krova.				
	UKUPNO 1				
	I REKAPITULACIJA			Total (RSD)	
1	IZOLATERSKI RADOVI				
	UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI				



TERMOIZOLACIJA KOSIH KROVOVA





TABELARNI PRIKAZ SKLOPOVA KOSOG KROVA

		VRSTA KOSOG KROVA	*Preporučena debljina izolacije d [cm]	Koeficijent prolaza toplote U [W/m ² K]	Zvučna zaštita Rw [dB]
	KOSI KROV	3.1.1. KK - VENTILISAN - RAZMAKNUTO PODAŠČANJE	19,5 (12+7,5)	0,208	-
		3.1.2. KK - VENTILISAN - BEZ PODAŠČANJA	17 (12+5)	0,239	-
		3.1.3. KK - NEVENTILISAN / OSB PLOČE SA GORNJE STRANE	19,5 (12+7,5)	0,212	-
		3.1.4. KK - AB KOSA PLOČA	17 (12+5)	0,236	-
		3.2.1. KK - IZOLACIJA IZNAD ROGOVA - TERMOTOP	12	0,261	-
		3.2.2. KK - IZOLACIJA IZNAD AB PLOČE	20 (12+8)	0,204	-

*U skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike Crne Gore

TERMOIZOLACIJA KOSIH KROVOVA

3. TIP KOSOG KROVA (KK):

3.1. IZOLACIJA ISPOD / IZMEĐU ROGOVA

3.1.1. VENTILISAN KROV - RAZMAKNUTO PODAŠČANJE

3.1.2. VENTILISAN KROV - BEZ PODAŠČANJA

3.1.3. NEVENTILISAN KROV

/ OSB PLOČE SA GORNJE STRANE

3.1.4. AB - KOSA PLOČA - IZOLACIJA IZMEĐU ROGOVA

3.2. IZOLACIJA IZNAD ROGOVA

3.2.1. IZOLACIJA IZNAD ROGOVA - TERMOTOP

3.2.2. IZOLACIJA IZNAD AB PLOČE

IZOLACIJA KOSOG KROVA – ISPOD / IZMEĐU ROGOVA

Zašto izolovati krov?

Krov je deo omotača objekta kroz koji se gubi i do 35% energije! Najčešće ga čini laka drvena konstrukcija - najviše je izložen spoljnim uticajima te se potkrovlje leti brzo pregрева a zimi hladi.

TOPLOTNA STABILNOST

Mineralna vuna je vrhunski termoizolator koji pruža idealnu termičku zaštitu u hladnoj sezoni. U letnjem periodu dolazi do pregrevanja boravišnog prostora. Temperatura ispod krovnog pokrivača može dostići čak 80°C, pri čemu se neadekvatan izolacioni materijal u krovu topi! Mineralna vuna je u potpunosti toplotno stabilna (topi se na 1000°C), teže se zagreva, duže čuva toplotu i dosta kasnije je otpušta u unutrašnji prostor za razliku od drugih termoizolacionih materijala, održavajući tako prijatnu temperaturu u životnom prostoru.

PREDNOSTI MINERALNE VUNE u sistemu kosog krova:

- POTKROVLJE DIŠE
- BOLJI KVALITET VADUHA
- ZAŠTITA OD POŽARA
- IDEALNO PRIJANJANJE



KOSI KROV: KOMPONENTE SISTEMA SA MINERALNOM VUNOM

VENTILISAN KROV – DRVENO PODAŠČANJE / BEZ PODAŠČANJA

1. Paropropusna-vodonepropusna folija, **Homeseal LDS 0.02** + lepljiva traka, **Homeseal LDS SOLIFIT-1**
2. Kamena vuna, **NaturBoard FIT PLUS**
3. Staklena vuna, **Akustik Roll**
4. Aktivna parna brana, **Homeseal LDS 5** + lepljiva traka, **Homeseal LDS SOLIFIT-1** + dvostrano lepljiva traka, **Homeseal LDS SOLIFIT-2**



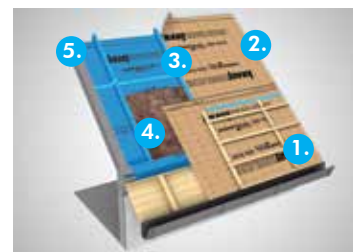
NEVENTILISAN KROV – PARNA BRANA / OSB PLOČE SA GORNJE STRANE

1. Paronepropusan sloj (ter-papir, parna brana, tegola, OSB ploče...)
2. Kamena vuna, **NaturBoard FIT PLUS**
3. Staklena vuna, **Akustik Roll**
4. Parna brana, **Homeseal LDS 35** + lepljiva traka, **Homeseal LDS SOLIFIT-1** + dvostrano lepljiva traka, **Homeseal LDS SOLIFIT-2**



KOSA AB PLOČA - IZOLACIJA IZMEĐU ROGOVA

1. Krovni pokrivač
2. Paropropusna-vodonepropusna folija, **Homeseal LDS 0.02** + lepljiva traka, **Homeseal LDS SOLIFIT-1**
3. Podašćanje
4. Staklena vuna, **Akustik Roll**
5. Aktivna parna brana, **Homeseal LDS 5** + lepljiva traka, **Homeseal LDS SOLIFIT-1**



KOSI KROV: KOMPONENTE SISTEMA SA MINERALNOM VUNOM

MINERALNA VUNA

	NaturBoard FIT PLUS	Akustik Roll
Koeficijent toplotne provodljivosti (λ)	0.037 (W/mK)	0.039 (W/mK)
Reakcija na požar	A1	A1
Paropropusnost	~1	~1
Dimenzije (mm)	1000x600 	625mm širina (dužina zavisi od debljine) 
Debljina (mm)	40-200	40-100

FOLIJE I TRAKE

	Homeseal LDS 0.02	Homeseal LDS 5	Homeseal LDS 35
Paropropusnost (Sd)	0.02 (m)	5 (m)	35 (m)
Težina (g/m ²)	90	110	100
Dimenzije	1.5x50m	1.5x50m	1.5x50m
Debljina (mm)	0.34	0.36	0.24

FOLIJE I TRAKE

	Homeseal LDS Solifit-1	Homeseal LDS Solifit-2
Paropropusnost (Sd)	-	-
Težina (g/m ²)	-	-
Dimenzije	Š-60mm / D-25m	Š-40mm / D-40m
Debljina (mm)	0.34	0.30



PRORAČUNI GRAĐEVINSKE FIZIKE, ZVUČNO IZOLACIONE MOĆI I TENDERSKI OPISI ZA SLEDEĆE TIPOVE KOSOG KROVA

- 3.1.1. VENTILISAN KROV - RAZMAKNUTO PODAŠČANJE
- 3.1.2. VENTILISAN KROV - BEZ PODAŠČANJA
- 3.1.3. NEVENTILISAN KROV
/OSB PLOČE SA GORNJE STRANE
- 3.1.4. AB - KOSA PLOČA - IZOLACIJA IZMEĐU ROGOVA

3.1.1. VENTILISAN KROV - RAZMAKNUTO PODAŠČANJE / GRAĐEVINSKA FIZIKA



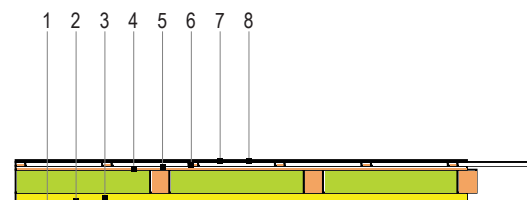
Oznaka sklopa: KK_ventilisan_razmaknuto podascanje, Tip konstrukcije: Kos krov iznad grejanog prostora, Deo termičkog omotača

Rsi=0,1 m²K/W ; Rse=0,1 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,3 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

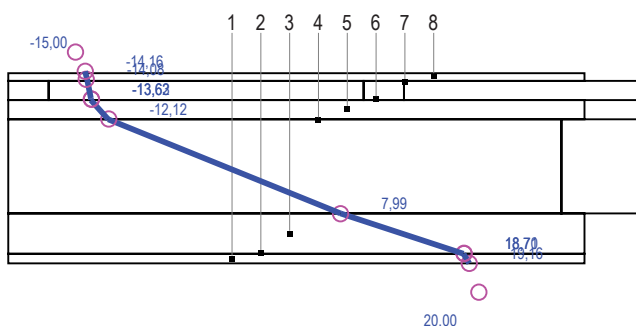
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	1,25	Knauf ploča F13	800,0	840,0	0,230	10,0
2	0,032	Knaufinsulation Homeseal LDS 5	600,0	1470,0	0,390	15625,0
3	5	Knaufinsulation Akustik Roll	12,0	1030,0	0,039	1,3
4	12	Knaufinsulation NaturBoard FIT PLUS(70cm)+Bor	103,8	996,3	0,050	9,6
5	2,5	Bor, smreka	550,0	2090,0	0,140	70,0
6	0,035	Knaufinsulation Homeseal LDS 0,02	600,0	1470,0	0,390	53,0
7	2,5	Bor, smreka(5cm)+Vazdušni sloj, neprovetravan	62,2	1121,1	0,460	8,7
8	1	Crep	1900,0	880,0	0,990	40,0



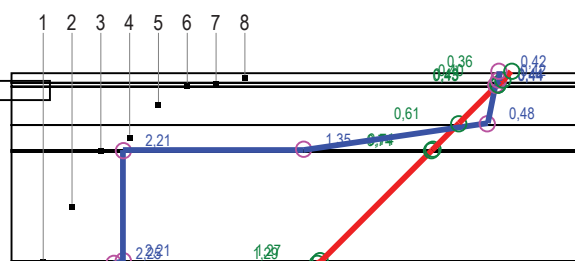
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,1	0,836	19,164	0,597	19,403	0,074	2,252	1,285	/	/	/	/
1	1,25	Knauf ploča F13	0,054	0,451	18,713	0,322	19,080	0,039	2,207	1,272	0,125	3,34	0,18	6,01
/	/	Knaufinsulation Homeseal LDS 5	0,001	0,008	18,704	0,006	19,075	0,001	2,207	0,743	5,000	4,99	0,00	6,00
3	5	Knaufinsulation Akustik Roll	1,282	10,717	7,988	7,655	11,420	1,060	1,350	0,736	0,065	0,19	0,24	0,70
4	12	Knaufinsulation NaturBoard FIT PLUS(70cm)+Bor	2,406	20,112	-12,124	14,366	-2,946	0,706	0,478	0,614	1,155	0,61	1,47	0,61
5	2,5	Bor, smreka	0,179	1,496	-13,621	1,069	-4,015	0,000	0,436	0,428	1,750	3,41	0,61	2,43
/	/	Knaufinsulation Homeseal LDS 0,02	0,001	0,008	-13,629	0,006	-4,021	0,035	0,436	0,426	0,019	4,99	0,00	2,45
7	2,5	Bor, smreka(5cm)+Vazdušni sloj, neprovetravan	0,054	0,451	-14,080	0,322	-4,343	0,002	0,424	0,404	0,217	1,52	0,08	2,27
8	1	Crep	0,010	0,084	-14,164	0,060	-4,403	0,018	0,422	0,361	0,400	10,94	0,11	3,39
/	/	Prelaz	0,1	0,836	/	0,597	/	0,000	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	2,70	/
/	/	Ukupno	4,187	/	/	/	/	/	/	/	/	/	6,78	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature $v = 47,7 > v_{min} = 15$, sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature $\eta = 6,2 < \eta_{min} = 7$, ali faktor prigušenja $v > 45$, te sklopski zadovoljava

Provera kondenzacije

Kondenzacija u sloju 4, ; 14,7 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni $U = 0,239 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U = 0,239 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_{max} = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U \leq U_{max}$, sklop zadovoljava



Predmer radova

I GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI					
1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Izolacija kosog ventilisanog krova sa podašćanjem LDS sistemom, sa unutrašnje strane. Pre postavljanja izolacije, potrebno je kontraletvama formirati prostor za ventilisanje ispod krovnog pokrivača, a iznad dašćane podloge. Preko dašćane podloge postaviti paropropusnu-vodonepropusnu foliju, tipa Knauf Insulation Homeseal LDS 0.02, paropropustljivosti $S_d=0.02m$, debljine $d=0,38mm$ i površinske mase $100g/m^2$, sa preklopima na spojevima, min.10cm i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS Solifit-1. Ušrafiti na rogove sidrene ankere za postavljanje CD profila. Između rogova, popuniti prostor pločama od kamene mineralne vune sa ECOSE® tehnologijom, tipa Knauf Insulation NaturBoard FIT PLUS, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.037 W/mK$, klase dozvoljenog odstupanja debljine min T5, klase negorivosti A1, otpornosti prema protoku vazduha AF5 (MW - EN 13162 - T5 - WS - WL(P) - AF5), debljine jednake visini roga (u proračunu definisana debljina 12 cm). Na rogove montirati metalnu potkonstrukciju. Između potkonstrukcije i rogova postaviti sloj staklene mineralne vune sa ECOSE® tehnologijom, tipa Knauf Insulation Akustik Roll, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.035W/mK$, klase dozvoljenog odstupanja debljine min T2, klase negorivosti A1, otpornosti prema protoku vazduha AF5 (MW - EN 13162 - T2 - MU1-AF5), debljine prema građevinskoj fizici (u proračunu definisana debljina 5 cm - u zbiru sa kamenom mineralnom vunom 17 cm). Ispod potkonstrukcije uz pomoć dvostrano lepljive trake tipa Knauf Insulation Homeseal LDS Solifit-2 postaviti aktivnu parnu branu, tipa Knauf Insulation Homeseal LDS 5, paropropustljivosti $S_d=5m$, debljine $d=0,38mm$ i površinske mase $100g/m^2$ sa preklopima na spojevima, min.10cm i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS Solifit-1. Na potkonstrukciju pričvrstiti završnu oblogu - gips-kartonske ploče. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala. Obračun je po m^2 gotovog krova.	m ²			-
UKUPNO 1					

I REKAPITULACIJA		Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI		

3.1.2. VENTILISAN KROV - BEZ PODAŠČANJA / GRAĐEVINSKA FIZIKA

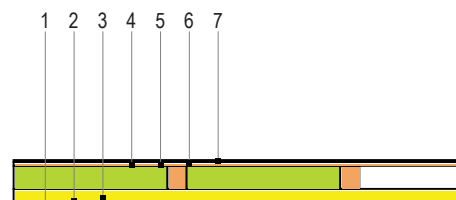
Oznaka sklopa: KK_ventilisan_bez podascanja, Tip konstrukcije: Kos krov iznad grejanog prostora, Deo termičkog omotača

Rsi=0,1 m²K/W ; Rse=0,1 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,3 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 0 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

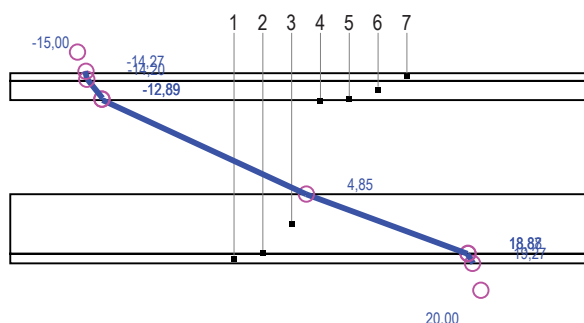
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	1,25	Knauf ploča F13	800,0	840,0	0,230	10,0
2	0,032	Knaufinsulation Homeseal LDS 5	600,0	1470,0	0,390	15625,0
3	7,5	Knaufinsulation Akustik Roll	12,0	1030,0	0,039	1,3
4	12	Knaufinsulation NaturBoard FIT(80cm)+Bor, smr	87,8	978,9	0,049	8,7
5	0,035	Knaufinsulation Homeseal LDS 0,02	600,0	1470,0	0,390	53,0
6	2,5	Bor, smreka	550,0	2090,0	0,140	70,0
7	1	Crep	1900,0	880,0	0,990	40,0



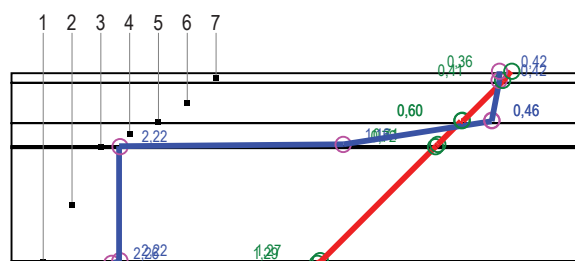
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,1	0,729	19,271	0,521	19,479	0,085	2,263	1,285	/	/	/	/
1	1,25	Knauf ploča F13	0,054	0,394	18,877	0,281	19,198	0,045	2,224	1,272	0,125	3,34	0,18	6,01
/	/	Knaufinsulation Homeseal LDS 5	0,001	0,007	18,870	0,005	19,193	0,001	2,223	0,724	5,000	4,99	0,00	6,00
3	7,5	Knaufinsulation Akustik Roll	1,923	14,022	4,848	10,016	9,177	0,856	1,163	0,713	0,098	0,19	0,36	0,48
4	12	Knaufinsulation NaturBoard FIT(80cm)+Bor, smr	2,432	17,733	-12,885	12,667	-3,490	0,873	0,456	0,599	1,040	0,55	1,35	0,55
/	/	Knaufinsulation Homeseal LDS 0,02	0,001	0,007	-12,893	0,005	-3,495	0,041	0,456	0,597	0,019	4,99	0,00	0,58
6	2,5	Bor, smreka	0,179	1,305	-14,198	0,932	-4,427	0,000	0,421	0,405	1,750	3,41	0,61	2,41
7	1	Crep	0,010	0,073	-14,271	0,052	-4,479	0,012	0,420	0,361	0,400	10,94	0,11	3,52
/	/	Prelaz	0,1	0,729	/	0,521	/	0,002	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	2,61	/
/	/	Ukupno	4,800	/	/	/	/	/	/	/	/	/	6,39	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 49,6 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 6,0 < η.min= 7 , ali faktor prigušenja v > 45, te sklopsklop zadovoljava

Provera kondenzacije

Kondenzacija u sloju 4,5 ; 15,3 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,208 W/m²K

U= 0,208 W/m²K, U max=0,3 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava



Predmer radova

I GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI				
1	IZOLATERSKI RADOVI			
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD) ukupno (RSD)
1,1	Izolacija ventilisanog kosog krova bez podašćanja, LDS sistemom, sa unutrašnje strane. Pre postavljanja izolacije, potrebno je kontraletvama formirati prostor za ventilisanje ispod krovnog pokrivača, a iznad rogova. Preko rogova postaviti paropropusno-vodonepropusnu foliju, tipa Knauf Insulation Homeseal LDS 0.02, paropropustljivosti $S_d=0.02m$, debljine $d=0,38mm$ i površinske mase $100g/m^2$, sa preklopima na spojevima, min.10cm i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS Solifit-1. Ušrafiti na robove sidrene ankere za postavljanje CD profila. Između rogova, popuniti prostor pločama od kamene mineralne vune sa ECOSE® tehnologijom, tipa Knauf Insulation NaturBoard FIT PLUS, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.037 W/mK$, klase dozvoljenog odstupanja debljine min T5, klase negorivosti A1, otpornosti prema protoku vazduha AF5 (MW - EN 13162 - T5 - WS - WL(P) - AF5), debljine jednake visini roga (u proračunu definisana debljina 12 cm). Na robove montirati metalnu potkonstrukciju. U prostor između potkonstrukcije i rogova postaviti sloj staklene mineralne vune sa ECOSE® tehnologijom, tipa Knauf Insulation AkustikRoll, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.039W/mK$, klase dozvoljenog odstupanja debljine min T2, klase negorivosti A1, otpornosti prema protoku vazduha AF5 (MW - EN 13162 - T2 - MU1-AF5), debljine prema građevinskoj fizici (u zbiru sa kamenom mineralnom vunom). Ispod potkonstrukcije uz pomoć dvostrano lepljive trake tipa Knauf Insulation Homeseal LDS Solifit-2 postaviti aktivnu parnu branu, tipa Knauf Insulation Homeseal LDS 5, paropropustljivosti $S_d=5m$, debljine $d=0,38mm$ i površinske mase $120g/m^2$ sa preklopima na spojevima, min.10cm i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS Solifit-1. Na potkonstrukciju pričvrstiti završnu oblogu - gips-kartonske ploče. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala. Obračun je po m^2 gotovog krova.			
	UKUPNO 1	m^2		-

I REKAPITULACIJA		Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI		

3.1.3. NEVENTILISAN KROV - OSB PLOČE SA GORNJE STRANE / GRAĐEVINSKA FIZIKA



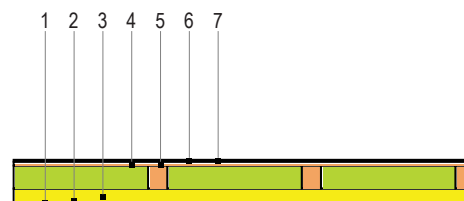
Oznaka sklopa: KK_neventilisan_osb/parna brana sa gornje strane, Tip konstrukcije: Kos krov iznad grejanog prostora, Deo termičkog

Rsi=0,1 m²K/W ; Rse=0,1 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,3 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 0 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Horizontalna 0 m²)

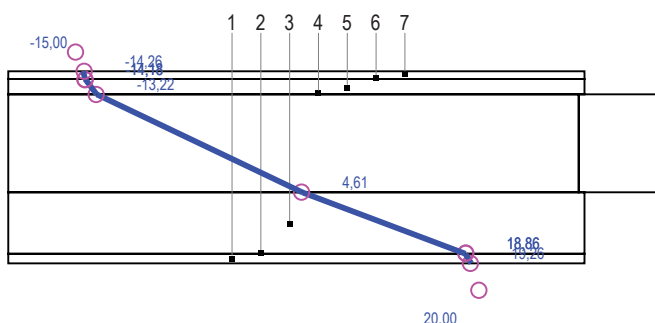
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	1,25	Knauf ploča F13	800,0	840,0	0,230	10,0
2	0,017	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	600,0	1470,0	0,390	205882,0
3	7,5	KnaufInsulation Akustik Roll	12,0	1030,0	0,039	1,3
4	12	KnaufInsulation NaturBoard FIT PLUS(70cm)+Bor	103,8	996,3	0,050	9,6
5	1,8	Šper ploča	660,0	2090,0	0,140	100,0
6	0,035	KnaufInsulation Homeseal LDS 0,02	600,0	1470,0	0,390	53,0
7	1	Crep	1900,0	880,0	0,990	40,0



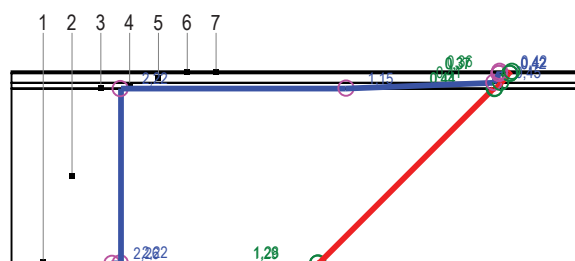
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,1	0,741	19,259	0,529	19,471	0,085	2,262	1,285	/	/	/	/
1	1,25	Knauf ploča F13	0,054	0,400	18,859	0,286	19,185	0,045	2,222	1,282	0,125	3,34	0,18	6,01
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	/	0,000	18,859	0,000	19,185	0,001	2,222	0,444	35,000	4,99	/	6,01
3	7,5	KnaufInsulation Akustik Roll	1,923	14,250	4,608	10,179	9,006	0,856	1,149	0,442	0,098	0,19	0,36	0,48
4	12	KnaufInsulation NaturBoard FIT PLUS(70cm)+Bor	2,406	17,830	-13,221	12,736	-3,730	0,873	0,447	0,414	1,155	0,61	1,47	0,61
5	1,8	Šper ploča	0,129	0,956	-14,177	0,683	-4,412	0,041	0,422	0,371	1,800	3,74	0,48	2,23
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 0,02	0,001	0,007	-14,185	0,005	-4,418	0,000	0,422	0,371	0,019	4,99	0,00	2,25
7	1	Crep	0,010	0,074	-14,259	0,053	-4,471	0,012	0,420	0,361	0,400	10,94	0,11	3,37
/	/	Prelaz	0,1	0,741	/	0,529	/	0,002	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	2,60	/
/	/	Ukupno	4,723	/	/	/	/	/	/	/	/	/	6,34	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 49,6 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 6,0 < η.min= 7 , ali faktor prigušenja v > 45, te sklopski zadovoljava

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,212 W/m²K

U= 0,212 W/m²K, U max=0,3 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava



Predmer radova

I	GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI
---	-----------------------------

1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Izolacija kosog neventilisanog krova sa OSB podašćanjem ili parnom branom sa gornje strane LDS sistemom, sa unutrašnje strane. Preko OSB ploča postaviti paropropusno-vodonepropusnu foliju, tipa Knauf Insulation Homeseal LDS 0.02, paropropustljivosti $S_d=0.02m$, debljine $d=0.38mm$ i površinske mase $100g/m^2$, sa preklopima na spojevima, min.10cm i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS Solifit-1. Ušrafiti na rogove sidrene ankere za postavljanje CD profila. Između rogova, popuniti prostor pločama od kamene mineralne vune sa ECOSE® tehnologijom, tipa Knauf Insulation NaturBoard FIT PLUS, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.037 W/mK$, klase dozvoljenog odstupanja debljine min T5, klase negorivosti A1, otpornosti prema protoku vazduha AF5 (MW - EN 13162 - T5 - WS - WL(P) - AF5), debljine jednake visini roga(u proračunu definisana debljina 12 cm). Na rogove montirati metalnu potkonstrukciju. Između potkonstrukcije i rogova postaviti sloj staklene mineralne vune sa ECOSE® tehnologijom, tipa Knauf Insulation AkustikRoll, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.039W/mK$, klase dozvoljenog odstupanja debljine min T2, klase negorivosti A1, otpornosti prema protoku vazduha AF5 (MW - EN 13162 - T2 - MU1- AF5), debljine prema građevinskoj fizici (u proračunu definisana debljina 7,5 cm - u zbiru sa kamenom mineralnom vunom 19,5 cm). Ispod potkonstrukcije uz pomoć dvostrano lepljive trake tipa Knauf Insulation Homeseal LDS Solifit-2 postaviti parnu branu tipa Knauf Insulation Homeseal LDS 35, paropropustljivosti $S_d=35m$, debljine $d=0.20mm$ i površinske mase $90g/m^2$ sa preklopima na spojevima, min.10cm i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS Solifit-1. Na potkonstrukciju pričvrstiti završnu oblogu - gips-kartonske ploče. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala. Obračun je po m^2 gotovog krova.				
	UKUPNO 1	m^2			-

	I REKAPITULACIJA	Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	
	UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI	

3.1.4. AB - KOŠA PLOČA - IZOLACIJA IZMEĐU ROGOVA / GRAĐEVINSKA FIZIKA

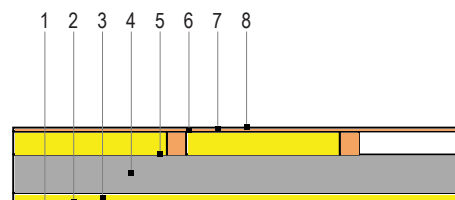
Oznaka sklopa: KK_AB kosa ploca, Tip konstrukcije: Kos krov iznad grejanog prostora, Deo termičkog omotača

R_{si}=0,1 m²K/W ; R_{se}=0,1 m²K/W ; v_{min}=15 ; η_{min}=7 ; U_{max}=0,3 W/m²K ; F_x=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Horizontalna 0 m²)

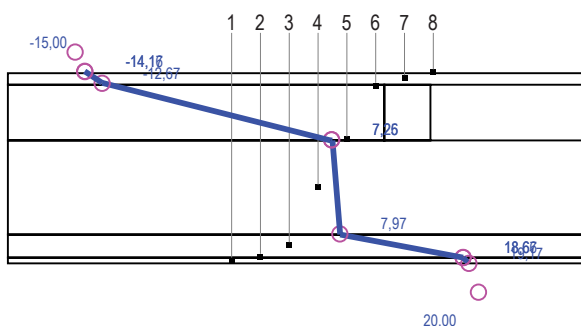
Površina u stalnoj senci A_{sh}=0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	1,25	Knauf ploča A13	680,0	840,0	0,210	10,0
2	0,032	KnaufInsulation Homeseal LDS 5	600,0	1470,0	0,390	15625,0
3	5	KnaufInsulation Akustik Roll	12,0	1030,0	0,039	1,3
4	20	Beton	2500,0	960,0	2,330	70,0
5	0,032	KnaufInsulation Homeseal LDS 5	600,0	1470,0	0,390	15625,0
6	12	KnaufInsulation Akustik Roll(80cm)+Bor, smrek	71,8	1147,8	0,050	8,9
7	2,5	Bor, smreka	550,0	2090,0	0,140	70,0
8	0,038	KnaufInsulation Homeseal LDS 0,02	600,0	1470,0	0,390	53,0



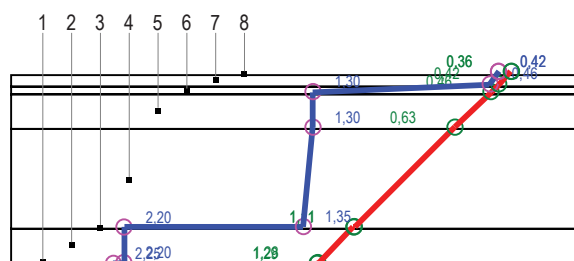
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,1	0,834	19,166	0,595	19,405	0,075	2,252	1,285	/	/	/	/
1	1,25	Knauf ploča A13	0,060	0,500	18,666	0,357	19,047	0,040	2,203	1,281	0,125	2,94	0,18	5,76
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 5	0,001	0,008	18,658	0,006	19,041	0,000	2,202	1,110	5,000	4,99	0,00	5,75
3	5	KnaufInsulation Akustik Roll	1,282	10,686	7,972	7,633	11,409	1,073	1,349	1,108	0,065	0,19	0,24	0,69
4	20	Beton	0,086	0,717	7,255	0,512	10,897	0,702	1,304	0,629	14,000	20,10	1,73	20,10
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 5	0,001	0,008	7,247	0,006	10,891	0,025	1,304	0,458	5,000	4,99	0,00	19,73
6	12	KnaufInsulation Akustik Roll(80cm)+Bor, smrek	2,389	19,913	-12,666	14,224	-3,333	0,000	0,462	0,422	1,072	0,55	1,31	0,55
7	2,5	Bor, smreka	0,179	1,492	-14,158	1,066	-4,399	0,002	0,422	0,362	1,750	3,41	0,61	2,39
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 0,02	0,001	0,008	-14,166	0,006	-4,405	0,019	0,422	0,361	0,020	4,99	0,00	2,41
/	/	Prelaz	0,1	0,834	/	0,595	/	0,000	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	4,08	/
/	/	Ukupno	4,199	/	/	/	/	/	/	/	/	/	18,00	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 1103,0 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 9,7 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,238 W/m²K

U= 0,238 W/m²K, U_{max}=0,3 W/m²K, U <= U_{max}, sklop zadovoljava



Predmer radova

I	GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI
---	-----------------------------

1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Izolacija kosog krova LDS sistemom preko kose AB ploče. Preko AB ploče na koju su postavljeni rogovi postaviti aktivnu parnu branu, tipa Knauf Insulation Homeseal LDS 5, paropropustljivosti $S_d=5m$, debljine $d=0,38mm$ i površinske mase $120g/m^2$ sa preklopima na spojevima, min. 10cm i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS Solifit-1. Između rogova, popuniti prostor rolnama staklene mineralne vune sa ECOSE® tehnologijom, tipa Knauf Insulation Akustik Roll, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.039W/mK$, klase dozvoljenog odstupanja debljine min T2, klase negorivosti A1, otpornosti prema protoku vazduha AF5 (MW - EN 13162 - T2 - MU1- AF5), jednake visini roga (u proračunu definisana debljina 12 cm). Preko rogova izvesti podašćanje. Preko podašćanja postaviti paropropusno-vodonepropusnu foliju tipa Knauf Insulation Homeseal LDS 0.02, paropropustljivosti $S_d=0.02m$, debljine $d=0,38mm$ i površinske mase $100g/m^2$, sa preklopima na spojevima, min. 10cm i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS Solifit-1. Ispod AB ploče montirati metalnu potkonstrukciju. Između potkonstrukcije i rogova postaviti sloj staklene mineralne vune sa ECOSE® tehnologijom, tipa Knauf Insulation AkustikRoll, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.039W/mK$, klase dozvoljenog odstupanja debljine min T2, klase negorivosti A1, otpornosti prema protoku vazduha AF5 (MW - EN 13162 - T2 - MU1- AF5), debljine prema građevinskoj fizici (u proračunu definisana debljina 5 cm - u zbiru sa kamenom mineralnom vunom 17 cm). Ispod potkonstrukcije uz pomoć dvostrano lepljive trake tipa Knauf Insulation Homeseal LDS Solifit-2 postaviti parnu branu tipa Knauf Insulation Homeseal LDS 35, paropropustljivosti $S_d=35m$, debljine $d=0,20mm$ i površinske mase $90g/m^2$ sa preklopima na spojevima, min. 10cm i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS Solifit-1. Na potkonstrukciju pričvrstiti završnu oblogu - gips-kartonske ploče. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala. Obračun je po m^2 gotovog krova.	m^2			-
	UKUPNO 1				

	I REKAPITULACIJA	Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	
	UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI	

TERMOIZOLACIJA KOSIH KROVOVA

3. TIP KOSOG KROVA (KK):

3.1. IZOLACIJA ISPOD / IZMEĐU ROGOVA

3.1.1. VENTILISAN KROV - RAZMAKNUTO PODAŠČANJE

3.1.2. VENTILISAN KROV - BEZ PODAŠČANJA

3.1.3. NEVENTILISAN KROV

/ OSB PLOČE SA GORNJE STRANE

3.1.4. AB - KOSA PLOČA - IZOLACIJA IZMEĐU ROGOVA

3.2. IZOLACIJA IZNAD ROGOVA

3.2.1. IZOLACIJA IZNAD ROGOVA - TERMOTOP

3.2.2. IZOLACIJA IZNAD AB PLOČE

IZOLACIJA KOSOG KROVA – IZNAD ROGOVA

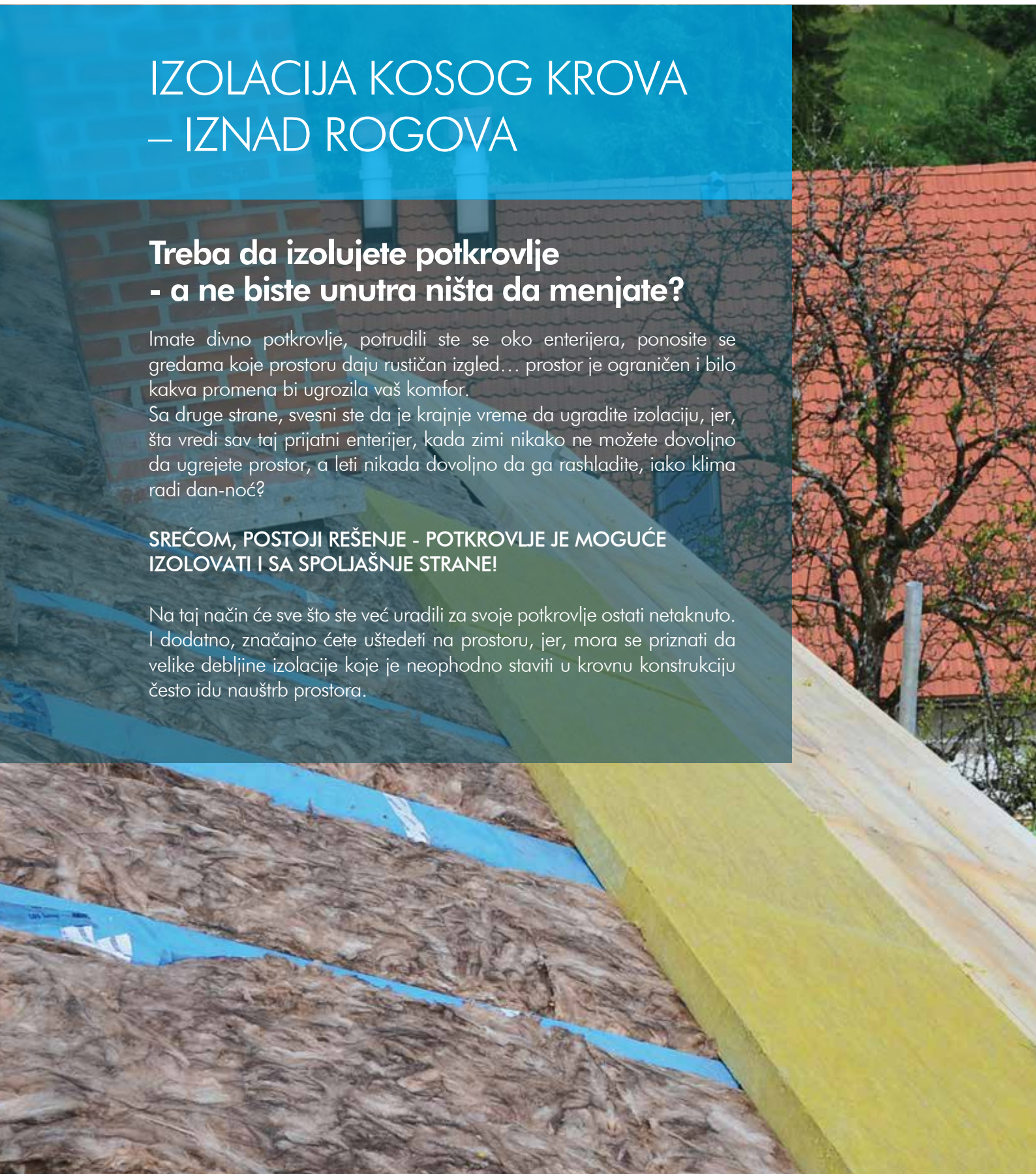
Treba da izolujete potkrovlje - a ne biste unutra ništa da menjate?

Imate divno potkrovlje, potrudili ste se oko enterijera, ponosite se gredama koje prostoru daju rustičan izgled... prostor je ograničen i bilo kakva promena bi ugrozila vaš komfor.

Sa druge strane, svesni ste da je krajnje vreme da ugradite izolaciju, jer, šta вреди sav taj prijatni enterijer, kada zimi nikako ne možete dovoljno da ugrijete prostor, a ljeti nikada dovoljno da ga rashladite, iako klima radi dan-noć?

SREĆOM, POSTOJI REŠENJE - POTKROVLJE JE MOGUĆE IZOLOVATI I SA SPOLJAŠNJE STRANE!

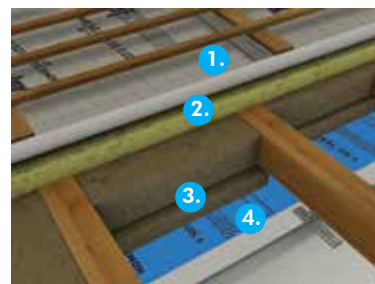
Na taj način će sve što ste već uradili za svoje potkrovlje ostati netaknuto. I dodatno, značajno ćete uštedeti na prostoru, jer, mora se priznati da velike debljine izolacije koje je neophodno staviti u krovnu konstrukciju često idu nauštrb prostora.



KOSI KROV-IZOLACIJA IZNAD ROGOVA: KOMPONENTE SISTEMA SA MINERALNOM VUNOM

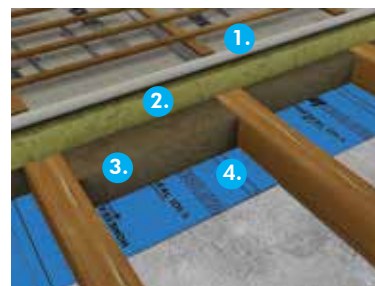
IZOLACIJA – IZNAD ROGOVA

1. Paropropusna-vodonepropusna folija, **Homeseal LDS 0.02**,
+ lepljiva traka, **Homeseal LDS SOLIFIT 1**
2. Kamena vuna, **SmartRoof Top**
3. Staklena vuna, **Unifit 035**
4. Aktivna parna brana, **Homeseal LDS 5**
+ lepljiva traka, **Homeseal LDS SOLIFIT 1**
+ dvostrano lepljiva traka, **Homeseal LDS SOLIFIT 2**



IZOLACIJA – IZNAD BETONSKE PLOČE

1. Paropropusna-vodonepropusna folija, **Homeseal LDS 0.02**,
+ lepljiva traka, **Homeseal LDS SOLIFIT 1**
2. Kamena vuna, **SmartRoof Top**
3. Staklena vuna, **Unifit 035**
4. Aktivna parna brana, **Homeseal LDS 5**
+ lepljiva traka, **Homeseal LDS SOLIFIT 1**
+ dvostrano lepljiva traka, **Homeseal LDS SOLIFIT 2**



KOSI KROV-IZOLACIJA IZNAD ROGOVA: KOMPONENTE SISTEMA SA MINERALNOM VUNOM

MINERALNA VUNA

	SmartRoof Top	Unifit 035
Koeficijent toplotne provodljivosti (λ)	0.038 (W/mK)	0.035 (W/mK)
Reakcija na požar	A1	A1
Paropropusnost	~1	~1
Dimenzije (mm)	1200x2000 	1200mm širina  (dužina zavisi od debljine)
Debljina (mm)	40-150	50-160

FOLIJE I TRAKE

	Homeseal LDS 0.02	Homeseal LDS 5
Paropropusnost (Sd)	0.02 (m)	5 (m)
Težina (g/m ²)	90	110
Dimenzije	1.5x50m	1.5x50m
Debljina (mm)	0.34	0.36

FOLIJE I TRAKE

	Homeseal LDS SOLIFIT-1	Homeseal LDS SOLIFIT-2
Paropropusnost (Sd)	-	-
Težina (g/m ²)	-	-
Dimenzije	Š-60mm/D-25m	Š-40mm/D-40m
Debljina (mm)	0.34	0.30



PRORAČUNI GRAĐEVINSKE FIZIKE, ZVUČNO IZOLACIONE MOĆI I TENDERSKI OPISI ZA SLEDEĆE TIPOVE KOSOG KROVA - IZOLACIJA IZNAD ROGOVA / AB PLOČE

3.2.1. IZOLACIJA IZNAD ROGOVA - TERMOTOP

3.2.2. IZOLACIJA IZNAD AB PLOČE

3.2.1. KOSI KROV - IZOLACIJA IZNAD ROGOVA - TERMOTOP / GRAĐEVINSKA FIZIKA



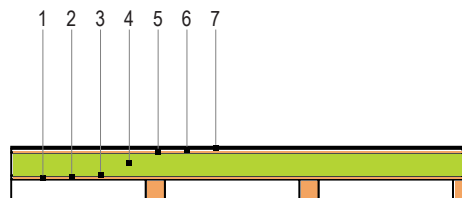
Oznaka sklopa: KK_iznad rogova_Termotop, Tip konstrukcije: Kos krov iznad grejanog prostora, Deo termičkog omotača

Rsi=0,1 m²K/W ; Rse=0,1 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,3 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Horizontalna 0 m²)

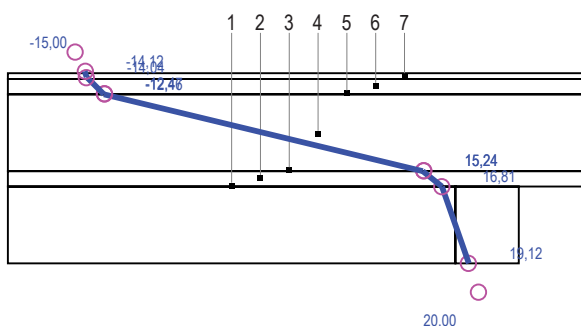
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	12	Vazdušni sloj, neprovetravani, horizontalni, t	69,8	1136,3	0,455	9,6
2	2,5	Bor, smreka	550,0	2090,0	0,140	70,0
3	0,017	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	600,0	1470,0	0,390	205882,0
4	12	KnaufInsulation Smart Roof Top	145,0	840,0	0,038	1,0
5	0,038	KnaufInsulation Homeseal LDS 0,02	600,0	1470,0	0,390	53,0
6	2,5	Bor, smreka	550,0	2090,0	0,140	70,0
7	1	Crep	1900,0	880,0	0,990	40,0



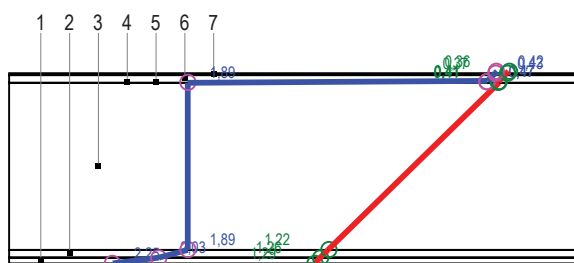
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,1	0,877	19,123	0,626	19,374	0,085	2,248	1,285	/	/	/	/
1	12	Vazdušni sloj, neprovetravani, horizontalni, t	0,264	2,315	16,808	1,654	17,720	0,049	2,027	1,259	1,155	1,62	0,43	2,79
2	2,5	Bor, smreka	0,179	1,570	15,238	1,121	16,599	0,001	1,889	1,219	1,750	3,41	0,61	3,25
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	/	0,000	15,238	0,000	16,599	0,853	1,889	0,414	35,000	4,99	/	3,25
4	12	KnaufInsulation Smart Roof Top	3,158	27,695	-12,457	19,782	-3,183	0,045	0,468	0,411	0,120	0,58	1,83	0,58
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 0,02	0,001	0,009	-12,466	0,006	-3,190	0,001	0,468	0,411	0,020	4,99	0,00	0,60
6	2,5	Bor, smreka	0,179	1,570	-14,035	1,121	-4,311	0,841	0,426	0,370	1,750	3,41	0,61	2,42
7	1	Crep	0,010	0,088	-14,123	0,063	-4,374	0,040	0,423	0,361	0,400	10,94	0,11	3,53
/	/	Prelaz	0,1	0,877	/	0,626	/	0,000	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	3,59	/
/	/	Ukupno	3,991	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12,73	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 63,7 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 8,1 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,251 W/m²K

U= 0,251 W/m²K, U max=0,3 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava



Predmer radova

I	GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI
---	-----------------------------

1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Ispod rogova postaviti aktivnu parnu branu, tipa Knauf Insulation Homeseal LDS 5, paropropustljivosti Sd=5m, debljine d=0,38mm i površinske mase 120g/m² sa preklopima na spojevima, min.10cm i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS Solifit-1. Iznad rogova postaviti ploče tipa SmartRoof TOP, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.038$ W/mK, klase dozvoljenog odstupanja debljine min T5, klase negorivosti A1, deklarisanе pritisne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 70kPa, delaminacije 10kPa, tačkastog opterećenja PL(5)650N (MW - EN 13162 - T5 - CS(10)70 - TR10 - PL(5)650), debljine prema proračunu građevinske fizike (u proračunu definisana debljina 12 cm) Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala. Obračun je po m² gotovog krova.	m ²			-
	UKUPNO 1				

	I REKAPITULACIJA	Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	
	UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI	

3.2.2. KOSI KROV - IZOLACIJA IZNAD AB PLOČE / GRAĐEVINSKA FIZIKA

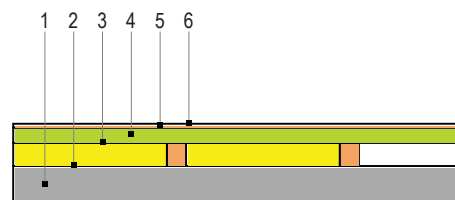
Oznaka sklopa: KK_iznad AB ploče, Tip konstrukcije: Kos krov iznad grejanog prostora, Deo termičkog omotača

R_{si}=0,1 m²K/W ; R_{se}=0,1 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,3 W/m²K ; F_x=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Horizontalna 0 m²)

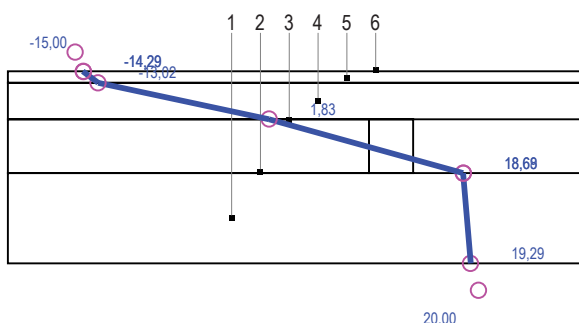
Površina u stalnoj senci A_{sh}=0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	20	Beton	2500,0	960,0	2,330	70,0
2	0,032	KnaufInsulation Homeseal LDS 5	600,0	1470,0	0,390	15625,0
3	12	KnaufInsulation Akustik Roll(80cm)+Bor, smrek	71,8	1147,8	0,050	8,9
4	8	KnaufInsulation Smart Roof Top	145,0	840,0	0,038	1,0
5	2,5	Bor, smreka	550,0	2090,0	0,140	70,0
6	0,038	KnaufInsulation Homeseal LDS 0,02	600,0	1470,0	0,390	53,0



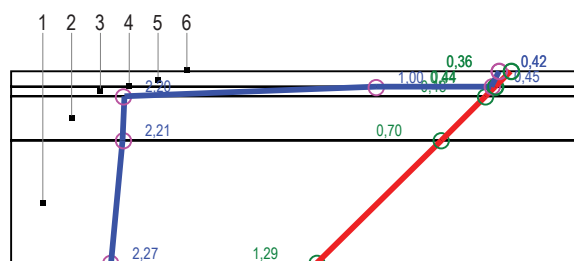
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,1	0,706	19,294	0,504	19,496	0,089	2,265	1,285	/	/	/	/
1	20	Beton	0,086	0,607	18,688	0,433	19,063	0,221	2,205	0,695	14,000	20,10	1,73	20,10
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 5	0,001	0,007	18,681	0,005	19,058	0,139	2,204	0,484	5,000	4,99	0,00	19,73
3	12	KnaufInsulation Akustik Roll(80cm)+Bor, smrek	2,389	16,854	1,826	12,039	7,019	0,000	1,004	0,439	1,072	0,55	1,31	0,55
4	8	KnaufInsulation Smart Roof Top	2,105	14,851	-13,025	10,608	-3,589	1,420	0,452	0,436	0,080	0,58	1,22	0,58
5	2,5	Bor, smreka	0,179	1,263	-14,287	0,902	-4,491	0,000	0,419	0,362	1,750	3,41	0,61	2,41
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 0,02	0,001	0,007	-14,294	0,005	-4,496	0,042	0,419	0,361	0,020	4,99	0,00	2,43
/	/	Prelaz	0,1	0,706	/	0,504	/	0,002	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	4,87	/
/	/	Ukupno	4,961	/	/	/	/	/	/	/	/	/	31,67	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 301,9 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 12,8 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,202 W/m²K

U= 0,202 W/m²K, U max=0,3 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava



Predmer radova

I	GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI
---	-----------------------------

1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Preko kose AB ploče postaviti aktivnu parnu branu, tipa Knauf Insulation Homeseal LDS 5, paropropustljivosti $S_d=5m$, debljine $d=0,38mm$ i površinske mase $120g/m^2$ sa preklopima na spojevima širine min. $10cm$ i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS Solifit-1. Između rogova, popuniti prostor rolnama staklene mineralne vune sa ECOSE® tehnologijom, tipa Knauf Insulation Akustik Roll, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.039 W/mK$, klase dozvoljenog odstupanja debljine min T2, klase negorivosti A1, otpornosti prema protoku vazduha AF5 (MW - EN 13162 - T2 - MU1- AF5), debljine jednake visini roga (u proračunu debljina 12 cm) Iznad rogova postaviti ploče tipa SmartRoof TOP, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.038 W/mK$, klase dozvoljenog odstupanja debljine min T5, klase negorivosti A1, deklarisanе pritisne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 70kPa, delaminacije 10kPa, tačkastog opterećenja PL(5)650N (MW - EN 13162 - T5 - CS(10)70 - TR10 - PL(5)650), debljine prema proračunu građevinske fizike (u proračunu debljina 8 cm). Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala. Obračun je po m^2 gotovog krova.	m^2			-
	UKUPNO 1				

	I REKAPITULACIJA	Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	
	UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI	



TERMOIZOLACIJA MEĐUSPRATNE KONSTRUKCIJE





TABELARNI PRIKAZ SKLOPOVA MK - IZNAD NEGREJANOG PROSTORA (GARAŽA)

		VRSTA MEĐUSPRATNE KONSTRUKCIJE (AB PLOČA SA/BEZ PLIVAJUĆEG PODA)	*Preporučena debljina izolacije d [cm]	Koeficijent prolaza toplote U [W/m²K]	Zvučna zaštita Rw [dB]
	MK IZNAD NEGREJANOG PROSTORA - GARAŽA	4.1.1. MK GARAŽA - CLT LAMELE + PLIVAJUĆI POD (POD PLUS)	12 (10+2)	0,271	-
		4.1.2. MK GARAŽA - CLT LAMELE BEZ PLIVAJUĆEG PODA	12	0,269	-
		4.1.3. MK GARAŽA - FKD-S THERMAL + PLIVAJUĆI POD (POD PLUS)	12 (10+2)	0,259	-
		4.1.4. MK GARAŽA - FKD-S THERMAL BEZ PLIVAJUĆEG PODA	10	0,299	-

*U skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike Crne Gore

TERMOIZOLACIJA MEĐUSPRATNE KONSTRUKCIJE (MK)

4. TIP MEĐUSPRATNE KONSTRUKCIJE (MK):

4.1. MK IZNAD NEGREJANOG PROSTORA (GARAŽA)

- 4.1.1. MK GARAŽA - CLT LAMELE + PLIVAJUĆI POD
- 4.1.2. MK GARAŽA - CLT LAMELE BEZ PLIVAJUĆEG PODA
- 4.1.3. MK GARAŽA - FKD-S THERMAL (CF) + PLIVAJUĆI POD
- 4.1.4. MK GARAŽA - FKD-S THERMAL (CF) BEZ PLIVAJUĆEG PODA

4.2. MK ISPOD NEGREJANOG PROSTORA (TAVAN)

- 4.2.1. MK AB - NEGREJANI TAVAN - PROHODAN
- 4.2.2. MK AB - NEGREJANI TAVAN - NEPROHODAN
- 4.2.3. MK LMT - NEGREJANI TAVAN - PROHODAN

4.3. MK IZNAD SPOLJNOG PROSTORA (ERKER, PASAŽ)

- 4.3.1. MK AB + PLIVAJUĆI POD
- 4.3.2. MK AB BEZ PLIVAJUĆEG PODA

4.4. MK IZMEĐU GREJANIH PROSTORA RAZLIČITIH KORISNIKA (2 STANA)

- 4.4.1. MK AB + PLIVAJUĆI POD
- 4.4.2. MK AB + SUVI ESTRIH

IZOLACIJA MK - IZNAD NEGREJANOG PROSTORA (GARAŽA)

Zašto izolovati plafone garaža?

Podzemne etaže u kojima su smeštene garaže su veoma zahtevni objekti u smislu zaštite od požara. Dodatno, potrebno je termicki odvojiti negrejani od grejanog prostora. U toj situaciji, treba upotrebiti materijale sa dobrim termoizolacionim svojstvima uz obavezu da budu negorivi materijali (klase A1). Lamelle od kamene mineralne vune CLT (C1) Thermal su idealan izbor za oba navedena zahteva.

JEDNOSTAVNA UGRADNJA UZ ESTETSKI IZGLED

Lamelle CLT (C1) Thermal su zbog finalnog izgleda proizvoda (zasečene i oborene ivice) značajno unapredile estetske mogućnosti rešavanja toplotne, zvučne i zaštite od požara prostora garaža i sličnih negrejanog prostora. Proizvod se lepi na plafon bez dodatnog tiplovanja, a originalna svetlo-siva boja se može prebojiti u željenu.

SISTEMSKO REŠENJE - SVI POTREBNI MATERIJALI NA JEDNOM MESTU!

U ponudi je zaokružen sistem svih potrebnih komponenti za realizaciju sistema - lepak za lamelle CLT - LAMELLA FIX, boja za obradu lamela bez premaza - LAMELLA COLOR kao i LAMELLA PRIMER - osnovni premaz koji se nanosi po potrebi na plafonsku konstrukciju pre lepljenja lamela.



MK - IZNAD NEGREJANOG PROSTORA (GARAŽA): KOMPONENTE SISTEMA SA KAMENOM MINERALNOM VUNOM

IZOLACIJA PLAFONA NEGREJANIH PROSTORIJA

(garaža, podruma...)

1. Lamelle od kamene vune **CLT C1 Thermal**
2. Lepak za kamenu mineralnu vunu
3. Podloga **Lamella PRIMER**
4. Međuspratna konstrukcija (AB, LMT)
5. Cementna košuljica
6. Podna obloga



MINERALNA VUNA

	CLT C1 Thermal	CLT Thermal
Koeficijent toplotne provodljivosti (λ)	0.037 (W/mK)	0.035 (W/mK)
Reakcija na požar	A1	A1
Delaminacija TR(10)	≥ 40 kPa	≥ 40 kPa
Pritisna čvrstoća CS(10)	≥ 20 kPa	≥ 20 kPa
Dimenzije (mm)	1000x200 	1200x200 
Debljina (mm)	50-200	80-200

MK - IZNAD NEGREJANOG PROSTORA (GARAŽA): KOMPONENTE SISTEMA SA KAMENOM MINERALNOM VUNOM

Lamella FIX

prema SRPS EN 998-1

Klasa reakcije na požar	A2,s1 - d0	EN 13501-1:2010
Granulacija	0,3 mm	-
Klasa pritiskne čvrstoće	CS IV	EN 1015-11
Čvrstoća prijanjanja	$\geq 0,08 \text{ N/mm}^2$	EN 1015-12
Faktor otpora difuziji vodene pare μ	≤ 25	EN 1015-19
Koeficijent toplotne provodljivosti $\lambda_{10, dry}$ P=50% P=90%	$\leq 0,82 \text{ W(m}\cdot\text{K)}$ $\leq 0,89 \text{ W(m}\cdot\text{K)}$	EN 1745
Kapilarna vodoupojnost kategorija	W2	EN 1015-18

Potrošnja

Način upotrebe	Potrošnja (kg/m ²)	Izdašnost (m ² /džak)
Lepljenje	oko 6,0	oko 4,2

*Svi podaci o potrošnji su okvirni i mogu da odstupaju u zavisnosti od površine na koju se materijal nanosi. Tačnu potrošnju odrediti na gradilištu.

Pakovanje

25 kg

Lamella COLOR

prema SRPS EN 13300

Pokrivnost	klasa 2	SRPS EN ISO 6504-3
Izdašnost	7 m ² /l	SRPS EN ISO 6504-3
Otpornost na mokro otiranje	klasa 3	SRPS EN ISO 11998:2010
Granulacija	< 100 μm	SRPS EN 21254
Gustina	ca. 1,64 g/cm ³	-

Potrošnja

Pakovanje (l)	Potrošnja (l/m ²)	Izdašnost ³ (m ² /kanta)
5	0.19 ¹ -0.30 ²	16.6-26.3
15	0.19 ¹ -0.30 ²	50-80

¹Podatak za jednoslojni nanos boje; ²podatak za dvoslojni nanos boje
³Podaci o potrošnji i izdašnosti su okvirni i mogu da odstupaju u zavisnosti od uslova na gradilištu. Tačnu potrošnju odrediti na gradilištu.

Pakovanje (l)	Baza
5	B, polutransparentna
15	B, polutransparentna

Lamella PRIMER

Dinamički viskozitet, η (mPa·s)	4970 (5/30/37%)	
Sadržaj suvih materija, %	40,71	
pH	8,02	
T, °C	24,3	
Gustina, kg/dm ³	1,07	
Veličina čestice, μm	~250	
Suvo na dodir (film 200 μm), min	90	
Pull-OFF test, MPa (48h)	0,633 B	
Pull-OFF test, MPa (28 dana)	1,059 B	

Potrošnja

Pakovanje (l)	Potrošnja (l/m ²)	Izdašnost ³ (m ² /kanta)
5	0.12 ¹ -0.17 ²	30-42
15	0.12 ¹ -0.17 ²	90-125

¹Podatak za jednoslojni nanos boje; ²podatak za dvoslojni nanos boje
³Podaci o potrošnji i izdašnosti su okvirni i mogu da odstupaju u zavisnosti od uslova na gradilištu. Tačnu potrošnju odrediti na gradilištu.

Pakovanje (l)	Pakovanje / paleta	Baza
5	69	zelena
15	24	zelena



PRORAČUNI GRAĐEVINSKE FIZIKE, ZVUČNO IZOLACIONE MOĆI I TENDERSKI OPISI ZA SLEDEĆE TIPOVE MK - IZNAD NEGREJANOG PROSTORA (GARAŽA)

- 4.1.1. MK GARAŽA - CLT LAMELE+PLIVAJUĆI POD
- 4.1.2. MK GARAŽA - CLT LAMELE BEZ PLIVAJUĆEG PODA
- 4.1.3. MK GARAŽA - FKD-S THERMAL (KF) + PLIVAJUĆI POD
- 4.1.4. MK GARAŽA - FKD-S THERMAL (KF) BEZ PLIVAJUĆEG PODA

4.1.1. MK GARAŽA - CLT LAMELE+PLIVAJUĆI POD / GRAĐEVINSKA FIZIKA

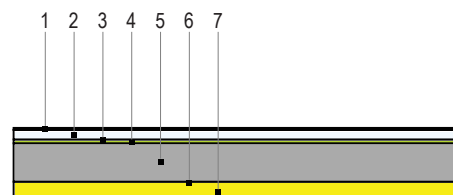
Oznaka sklopa: MK_Garaza_CLT+plivajuci pod, Tip konstrukcije: Medjuspratna k. iznad negrejanog prostora, Deo termičkog omotača

Rsi=0,17 m²K/W ; Rse=0,17 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=0,3 W/m²K ; Fx=0,5 ; α=0

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

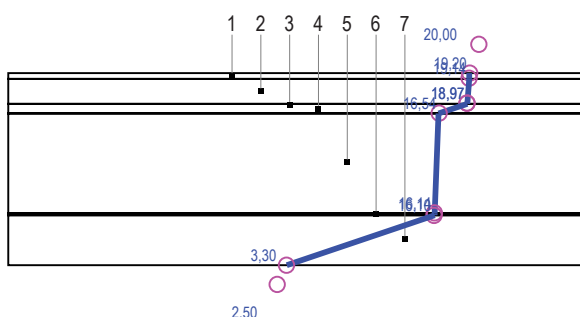
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	1	Keramičke pločice	1700,0	920,0	0,870	200,0
2	5	Cementni estrih	2200,0	1050,0	1,400	30,0
3	0,017	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	600,0	1470,0	0,390	205882,0
4	2	KnaufInsulation POD PLUS	120,0	840,0	0,039	1,3
5	20	Beton	2500,0	960,0	2,330	70,0
6	0,5	Lamella FIX	2100,0	1000,0	0,760	50,0
7	10	KnaufInsulation CLT C1 Thermal	90,0	840,0	0,037	1,0



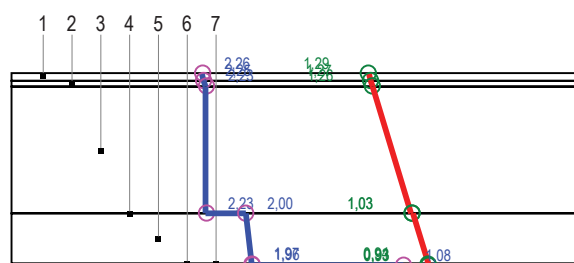
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,17	0,805	19,195	0,575	19,425	0,081	2,255	1,285	/	/	/	/
1	1	Keramičke pločice	0,011	0,052	19,143	0,037	19,388	0,005	2,250	1,272	2,000	9,92	0,11	8,35
2	5	Cementni estrih	0,036	0,170	18,973	0,122	19,266	0,017	2,233	1,262	1,500	15,29	0,55	12,89
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	/	0,000	18,973	0,000	19,266	0,000	2,233	1,029	35,000	4,99	/	12,89
4	2	KnaufInsulation POD PLUS	0,513	2,429	16,544	1,735	17,531	0,040	2,003	1,029	0,026	0,53	0,27	1,71
5	20	Beton	0,086	0,407	16,136	0,291	17,240	0,003	1,967	0,936	14,000	20,10	1,73	20,10
/	/	Lamella FIX	0,007	0,033	16,103	0,024	17,217	1,112	1,964	0,934	0,250	10,74	0,08	18,33
7	10	KnaufInsulation CLT C1 Thermal	2,703	12,798	3,305	9,142	8,075	0,041	1,079	0,934	0,100	0,45	1,22	0,45
/	/	Prelaz	0,17	0,805	/	0,575	/	-0,040	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	2,5	/	7,5	/	1,037	/	/	/	3,95	/
/	/	Ukupno	3,696	/	/	/	/	/	/	/	/	/	16,48	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni

U= 0,271 W/m²K

U= 0,271 W/m²K, U max=0,3 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava



Predmet radova

I	GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI
---	-----------------------------

1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Izrada tankoslojnog sistema termoizolacionog sloja na plafonu prostorije sa lamelama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, zasečenih ivica i sa silikatnim premazom na površini sa zasečenim ivicama, tipa Knauf Insulation CLT C1 Thermal, minimalnog koeficijenta toplotne provodljivosti $\lambda=0,037$ W/mK, klase dozvoljenog odstupanja T5, deklarirane delaminacije TR 40 kPa (MW - EN 13162 - T5 - DS (TH) - TR40 - WS - WL(P) - MU1), debljina 10 cm prema proračunu građevinske fizike (uzeta u obzir pozicija kamene vune POD PLUS 2 cm u sistemu plivajućeg poda sa gornje strane MK). Naneti polimer-cementni lepak tipa Knauf Insulation Lamella FIX ili ekvivalentan po celoj površini lamele, specijalnom zupčastom gletericom ili drugim alatom, u debljini od ca. 5mm. Lamele postaviti tesno jednu uz drugu. Lamele se po potrebi mogu prebojiti disperzivnim bojama u tonu po izboru investitora Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala kao i upotrebu lake fasadne skele. Obračun je po m² gotovog plafona garaže.	m ²			-
UKUPNO 1					

	I REKAPITULACIJA	Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	
	UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI	

4.1.2. MK GARAŽA - CLT LAMELE BEZ PLIVAJUĆEG PODA / GRAĐEVINSKA FIZIKA



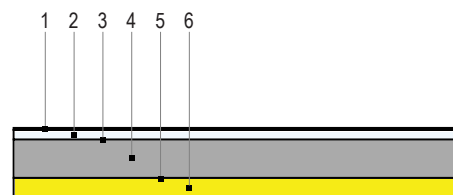
Oznaka sklopa: MK_Garaza_CLT_bez pliv.poda, Tip konstrukcije: Medjuspratna k. iznad negrejanog prostora, Deo termičkog omotača

Rsi=0,17 m²K/W ; Rse=0,17 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=0,3 W/m²K ; Fx=0,5 ; α=0

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

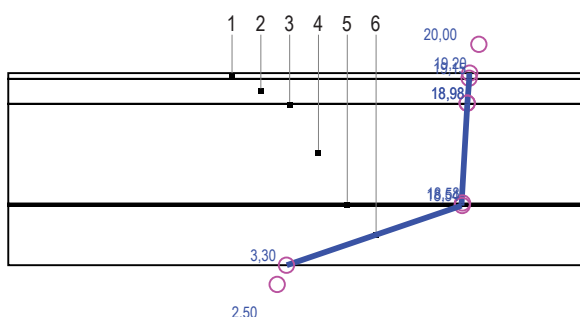
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	1	Keramičke pločice	1700,0	920,0	0,870	200,0
2	5	Cementni estrih	2200,0	1050,0	1,400	30,0
3	0,017	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	600,0	1470,0	0,390	205882,0
4	20	Beton	2500,0	960,0	2,330	70,0
5	0,5	Lamella FIX	2100,0	1000,0	0,760	50,0
6	12	KnaufInsulation CLT C1 Thermal	90,0	840,0	0,037	1,0



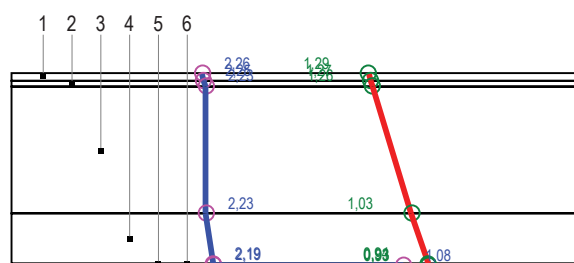
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,17	0,799	19,201	0,571	19,429	0,082	2,256	1,285	/	/	/	/
1	1	Keramičke pločice	0,011	0,052	19,149	0,037	19,392	0,005	2,251	1,272	2,000	9,92	0,11	8,35
2	5	Cementni estrih	0,036	0,169	18,980	0,121	19,271	0,017	2,234	1,262	1,500	15,29	0,55	12,89
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	/	0,000	18,980	0,000	19,271	0,000	2,234	1,029	35,000	4,99	/	12,89
4	20	Beton	0,086	0,404	18,576	0,289	18,983	0,230	2,194	0,936	14,000	20,10	1,73	20,10
/	/	Lamella FIX	0,007	0,033	18,543	0,024	18,959	0,036	2,191	0,935	0,250	10,74	0,08	18,33
6	12	KnaufInsulation CLT C1 Thermal	3,243	15,244	3,299	10,888	8,071	0,003	1,079	0,934	0,120	0,45	1,46	0,45
/	/	Prelaz	0,17	0,799	/	0,571	/	0,885	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	2,5	/	7,5	/	1,037	/	/	/	3,92	/
/	/	Ukupno	3,723	/	/	/	/	/	/	/	/	/	16,13	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni

U= 0,269 W/m²K

U= 0,269 W/m²K, U max=0,3 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava



Predmet radova

I		GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI			
1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Izrada tankoslojnog sistema termoizolacionog sloja na plafonu prostorije sa lamelama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, zasečenih ivica i sa silikatnim premazom na površini sa zasečenim ivicama, tipa Knauf Insulation CLT C1 Thermal, minimalnog koeficijenta toplotne provodljivosti $\lambda=0,037$ W/mK, klase dozvoljenog odstupanja T5, deklarirane delaminacije TR 40 kPa (MW - EN 13162 - T5 - DS (TH) - TR40 - WS - WL(P) - MU1), debljina 12 cm prema proračunu građevinske fizike. Naneti polimer-cementni lepak tipa Knauf Insulation Lamella FIX ili ekvivalentan po celoj površini lamele, specijalnom zupčastom gletericom ili drugim alatom, u debljini od ca. 5mm. Lamele postaviti tesno jednu uz drugu. Lamele se po potrebi mogu prebojiti disperzivnim bojama u tonu po izboru investitora Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala kao i upotrebu lake fasadne skele. Obračun je po m² gotovog plafona garaže.				
UKUPNO 1					

I REKAPITULACIJA		Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI		

4.1.3. MK GARAŽA - FKD-S THERMAL (KF) + PLIVAJUĆI POD / GRAĐEVINSKA FIZIKA

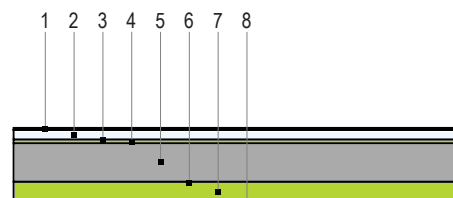
Oznaka sklopa: MK_Garaza_FKD-S+pliv.pod, Tip konstrukcije: Medjuspratna k. iznad negrejanog prostora, Deo termičkog omotača

Rsi=0,17 m²K/W ; Rse=0,17 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=0,3 W/m²K ; Fx=0,5 ; α=0

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Horizontalna 0 m²)

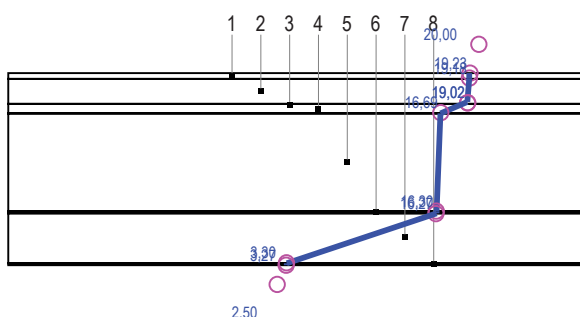
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	1	Keramičke pločice	1700,0	920,0	0,870	200,0
2	5	Cementni estrih	2200,0	1050,0	1,400	30,0
3	0,017	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	600,0	1470,0	0,390	205882,0
4	2	KnaufInsulation POD PLUS	120,0	840,0	0,039	1,3
5	20	Beton	2500,0	960,0	2,330	70,0
6	0,5	Knauf Klebspachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
7	10	KnaufInsulation FKD-S Thermal	110,0	840,0	0,035	1,0
8	0,5	Knauf Klebspachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0



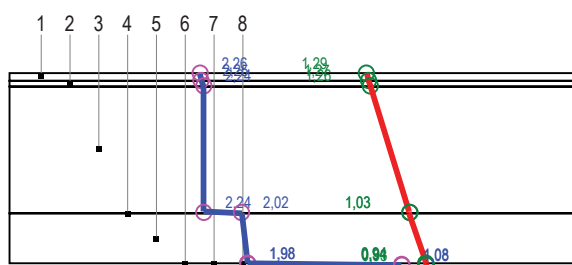
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,17	0,771	19,229	0,551	19,449	0,081	2,259	1,285	/	/	/	/
1	1	Keramičke pločice	0,011	0,050	19,179	0,036	19,413	0,005	2,254	1,272	2,000	9,92	0,11	8,35
2	5	Cementni estrih	0,036	0,163	19,015	0,117	19,297	0,017	2,237	1,262	1,500	15,29	0,55	12,89
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	/	0,000	19,015	0,000	19,297	0,000	2,237	1,031	35,000	4,99	/	12,89
4	2	KnaufInsulation POD PLUS	0,513	2,328	16,688	1,663	17,634	0,040	2,016	1,030	0,026	0,53	0,27	1,71
5	20	Beton	0,086	0,390	16,298	0,279	17,355	0,003	1,981	0,938	14,000	20,10	1,73	20,10
/	/	Knauf Klebspachtel M	0,007	0,032	16,266	0,023	17,333	1,112	1,979	0,936	0,250	10,74	0,08	18,33
7	10	KnaufInsulation FKD-S Thermal	2,857	12,963	3,303	9,259	8,074	0,041	1,079	0,935	0,100	0,48	1,38	0,48
/	/	Knauf Klebspachtel M	0,007	0,032	3,271	0,023	8,051	0,000	1,077	0,934	0,250	10,74	0,08	1,29
/	/	Prelaz	0,17	0,771	/	0,551	/	0,000	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	2,5	/	7,5	/	1,037	/	/	/	4,19	/
/	/	Ukupno	3,857	/	/	/	/	/	/	/	/	/	19,56	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni

U= 0,259 W/m²K

U= 0,259 W/m²K, U max=0,3 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava



Predmer radova

I GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI					
1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Izrada termoizolacije na plafonu pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation, FKD-S Thermal, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.035$ W/mK, klase gorivosti A1, deklarirane pritisne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju CS(10) 30kPa, delaminacije TR 10kPa, debljine 10 cm prema proračunu građevinske fizike (uzeta u obzir pozicija kamene vune POD PLUS 2 cm u sistemu plivajućeg poda sa gornje strane MK). na površinu naneti polimer-cementni lepak za kamenu mineralnu vunu trakasto po obimu ploče i tačkasto, 3 pogače, po sredini ploče. Ploče postaviti tesno jednu uz drugu. Ploče dodatno mehanički pričvrstiti tiplovima sa čeličnim nerđajućim vijcima ili klinovima 6-8kom/m² (tip i dužinu tipla odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača tiplova). Na ploče od kamene mineralne vune naneti I sloj polimer-cementnog lepka u koji se utiskuje armatura, mrežica od staklenih vlakana alkalno otporna, sa preklapom od min 10cm. Nakon toga se nanosi II sloj lepka kao sloj za gletovanje (debljine slojeva lepka i vreme sušenja prema uputstvu proizvođača lepka). Posle sušenja lepka, ravnomerno po celoj površini, naneti podlogu za završni sloj (opciono - fasadna boja ili završni dekorativni malter). Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala kao i upotrebu lake fasadne skele. Obračun je po m² gotove fasade.	m ²			-
UKUPNO 1					

I REKAPITULACIJA		Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI		

4.1.4. MK GARAŽA - FKD-S THERMAL (KF) BEZ PLIVAJUĆEG PODA / GRAĐEVINSKA FIZIKA



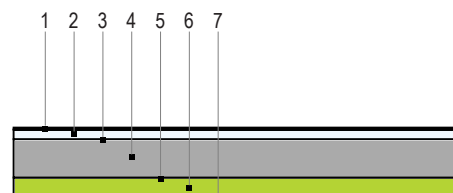
Oznaka sklopa: MK_Garaza_FKD-S Tehmal_bez pl.poda, Tip konstrukcije: Medjuspratna k. iznad negrejanog prostora, Deo termičkog

Rsi=0,17 m²K/W ; Rse=0,17 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=0,3 W/m²K ; Fx=0,5 ; α=0

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Horizontalna 0 m²)

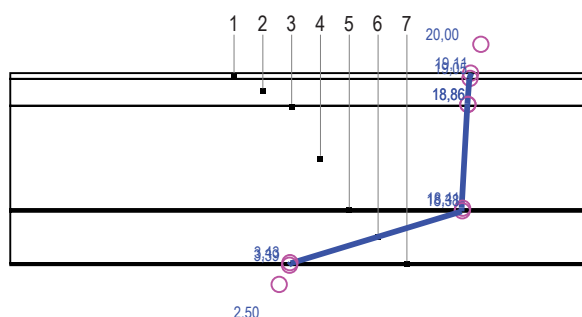
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	1	Keramičke pločice	1700,0	920,0	0,870	200,0
2	5	Cementni estrih	2200,0	1050,0	1,400	30,0
3	0,017	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	600,0	1470,0	0,390	205882,0
4	20	Beton	2500,0	960,0	2,330	70,0
5	0,5	Knauf Klebspachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
6	10	KnaufInsulation FKD-S Thermal	110,0	840,0	0,035	1,0
7	0,5	Knauf Klebspachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0



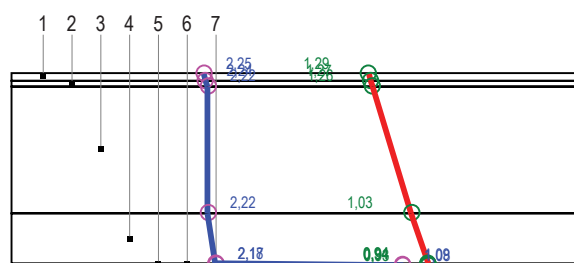
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,17	0,890	19,110	0,635	19,365	0,078	2,247	1,285	/	/	/	/
1	1	Keramičke pločice	0,011	0,058	19,053	0,041	19,323	0,005	2,241	1,272	2,000	9,92	0,11	8,35
2	5	Cementni estrih	0,036	0,188	18,864	0,135	19,189	0,016	2,222	1,262	1,500	15,29	0,55	12,89
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	/	0,000	18,864	0,000	19,189	0,000	2,222	1,030	35,000	4,99	/	12,89
4	20	Beton	0,086	0,450	18,414	0,321	18,867	0,221	2,178	0,938	14,000	20,10	1,73	20,10
/	/	Knauf Klebspachtel M	0,007	0,037	18,378	0,026	18,841	0,035	2,175	0,936	0,250	10,74	0,08	18,33
6	10	KnaufInsulation FKD-S Thermal	2,857	14,951	3,426	10,680	8,162	0,003	1,085	0,935	0,100	0,48	1,38	0,48
/	/	Knauf Klebspachtel M	0,007	0,037	3,390	0,026	8,135	0,900	1,083	0,934	0,250	10,74	0,08	1,29
/	/	Prelaz	0,17	0,890	/	0,635	/	0,002	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	2,5	/	7,5	/	1,037	/	/	/	3,92	/
/	/	Ukupno	3,344	/	/	/	/	/	/	/	/	/	16,11	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni

U= 0,299 W/m²K

U= 0,299 W/m²K, U max=0,3 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava



Predmer radova

I		GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI			
1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Izrada termoizolacije na plafonu pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation, FKD-S Thermal, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.035$ W/mK, klase gorivosti A1, deklarisanе pritisne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju CS(10) 30kPa, delaminacije TR 10kPa, debljine 10 cm prema proračunu građevinske fizike Na ploču naneti polimer-cementni lepak za kamenu mineralnu vunu trakasto po obimu ploče i tačkasto, 3 pogače, po sredini ploče. Ploče postaviti tesno jednu uz drugu. Ploče dodatno mehanički pričvrstiti tiplovima sa čeličnim nerđajućim vijcima ili klinovima 6-8kom/m² (tip i dužinu tipla odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača tiplova). Na ploče od kamene mineralne vune naneti I sloj polimer-cementnog lepka u koji se utiskuje armatura, mrežica od staklenih vlakana alkalno otporna, sa preklopom od min 10cm. Nakon toga se nanosi II sloj lepka kao sloj za gletovanje (debljine slojeva lepka i vreme sušenja prema uputstvu proizvođača lepka). Posle sušenja lepka, ravnomerno po celoj površini, naneti podlogu za završni sloj (opciono - fasadna boja ili završni dekorativni malter). Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala kao i upotrebu lake fasadne skele. Obračun je po m² gotove fasade.	m ²			-
UKUPNO 1					

I REKAPITULACIJA		Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI		



TABELARNI PRIKAZ SKLOPOVA MK - ISPOD NEGREJANOG PROSTORA (TAVAN)

		VRSTA MEĐUSPRATNE KONSTRUKCIJE (AB PLOČA SA/BEZ PLIVAJUĆEG PODA)	*Preporučena debljina izolacije d [cm]	Koeficijent prolaza toplote U [W/m ² K]	Zvučna zaštita Rw [dB]
	MK ISPOD NEGREJANOG PROSTORA - TAVAN	4.2.1. MK NEGREJANI TAVAN - AB PLOČA - PROHODAN	12	0,279	-
		4.2.2. MK NEGREJANI TAVAN - AB PLOČA - NEPROHODAN	12	0,281	-
		4.2.3. MK NEGREJANI TAVAN - LMT TAVANICA - PROHODAN	12	0,266	-

*U skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike Crne Gore

TERMOIZOLACIJA MEĐUSPRATNE KONSTRUKCIJE (MK)

4. TIP MEĐUSPRATNE KONSTRUKCIJE (MK):

4.1. MK IZNAD NEGREJANOG PROSTORA (GARAŽA)

4.1.1. MK GARAŽA - CLT LAMELE + PLIVAJUĆI POD

4.1.2. MK GARAŽA - CLT LAMELE BEZ PLIVAJUĆEG PODA

4.1.3. MK GARAŽA - FKD-S THERMAL (CF) + PLIVAJUĆI POD

4.1.4. MK GARAŽA - FKD-S THERMAL (CF) BEZ PLIVAJUĆEG PODA

4.2. MK ISPOD NEGREJANOG PROSTORA (TAVAN)

4.2.1. MK AB - NEGREJANI TAVAN - PROHODAN

4.2.2. MK AB - NEGREJANI TAVAN - NEPROHODAN

4.2.3. MK LMT - NEGREJANI TAVAN - PROHODAN

4.3. MK IZNAD SPOLJNOG PROSTORA (ERKER, PASAŽ)

4.3.1. MK AB + PLIVAJUĆI POD

4.3.2. MK AB BEZ PLIVAJUĆEG PODA

4.4. MK IZMEĐU GREJANIH PROSTORA RAZLIČITIH KORISNIKA (2 STANA)

4.4.1. MK AB + PLIVAJUĆI POD

4.4.2. MK AB + SUVI ESTRIH

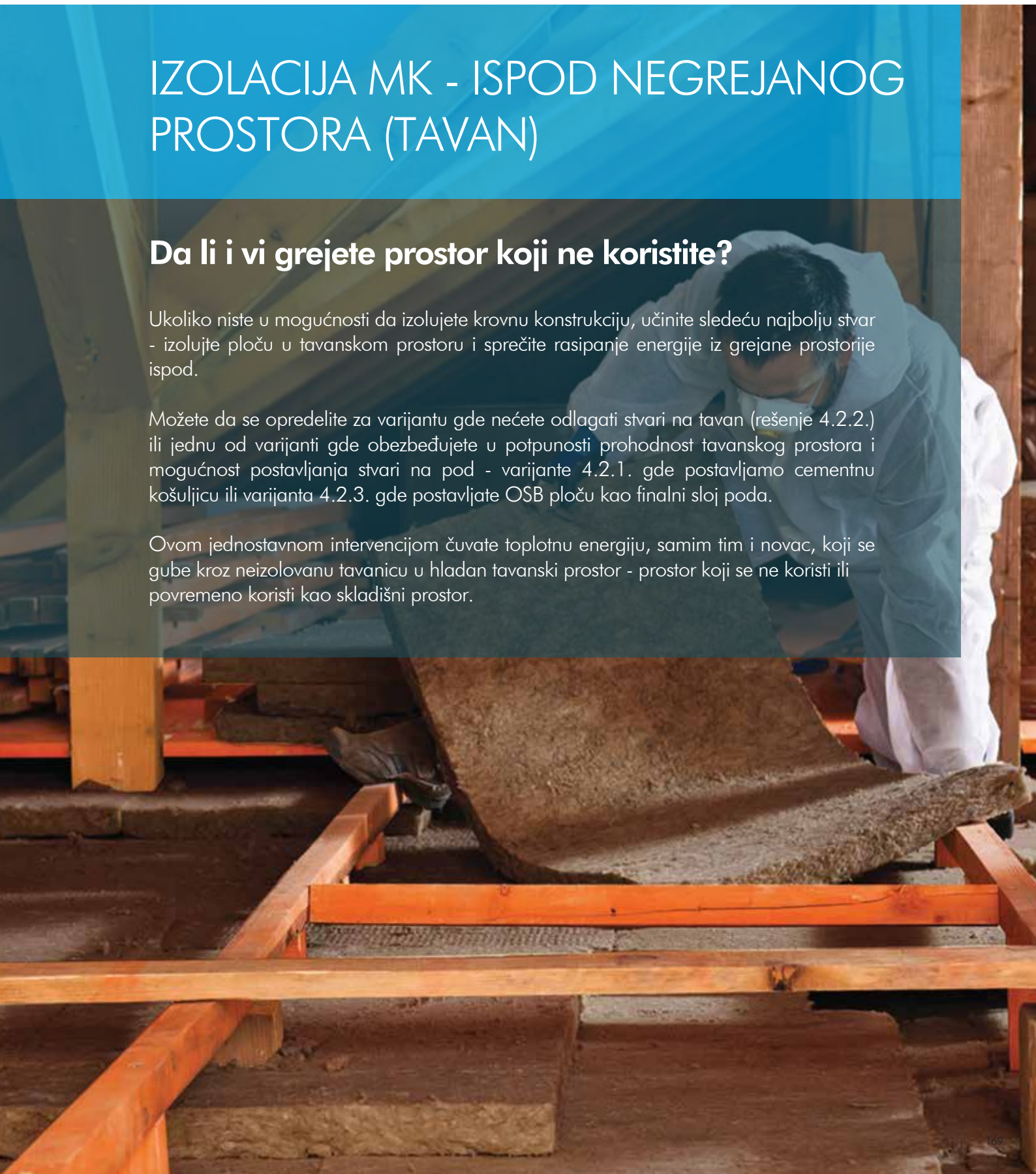
IZOLACIJA MK - ISPOD NEGREJANOG PROSTORA (TAVAN)

Da li i vi grejete prostor koji ne koristite?

Ukoliko niste u mogućnosti da izolujete krovnu konstrukciju, učinite sledeću najbolju stvar - izolujte ploču u tavanском prostoru i sprečite rasipanje energije iz grejane prostorije ispod.

Možete da se opredelite za varijantu gde nećete odlagati stvari na tavan (rešenje 4.2.2.) ili jednu od varijanti gde obezbeđujete u potpunosti prohodnost tavanского prostora i mogućnost postavljanja stvari na pod - varijante 4.2.1. gde postavljamo cementnu košuljicu ili varijanta 4.2.3. gde postavljate OSB ploču kao finalni sloj poda.

Ovom jednostavnom intervencijom čuvate toplotnu energiju, samim tim i novac, koji se gube kroz neizolovanu tavanicu u hladan tavanский prostor - prostor koji se ne koristi ili povremeno koristi kao skladišni prostor.

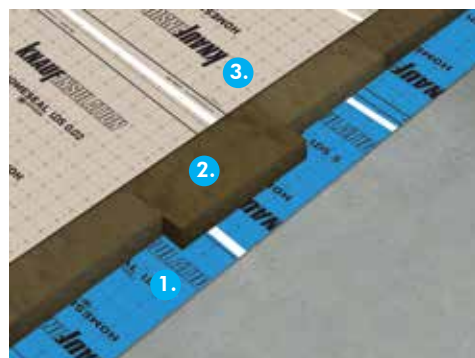


MK - ISPOD NEGREJANOG PROSTORA (TAVAN): KOMPONENTE SISTEMA SA KAMENOM MINERALNOM VUNOM

TAVANICA PO KOJOJ SE NE GAZI

1. Aktivna parna brana, **Homeseal LDS 5**
2. Kamena vuna, **NaturBoard FIT**
3. Paropropusna-vodonepropusna folija, **Homeseal LDS 0.02***
+ lepljiva traka, **Homeseal LDS SOLIFIT 1**

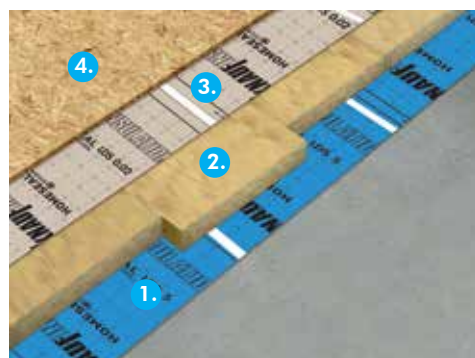
* Postavlja se preko termoizolacije, ako u potkrovlje dospeva kišnica, sneg...



TAVANICA PO KOJOJ SE GAZI

1. Aktivna parna brana, **Homeseal LDS 5**
2. Kamena vuna, **DF**
3. Paropropusna-vodonepropusna folija, **Homeseal LDS 0.02***
+ lepljiva traka, **Homeseal LDS SOLIFIT 1**
4. Cementna košuljica ili OSB ploča

* Postavlja se preko termoizolacije, ako u potkrovlje dospeva kišnica, sneg...



MK - ISPOD NEGREJANOG PROSTORA (TAVAN): KOMPONENTE SISTEMA SA KAMENOM MINERALNOM VUNOM

MINERALNA VUNA

	NaturBoard FIT	DF
Koeficijent toplotne provodljivosti (λ)	0.038 (W/mK)	0.037 (W/mK)
Reakcija na požar	A1	A1
Paropropusnost	~1	~1
Dimenzije (mm)	1000x600 	1000x600 
Debljina (mm)	50-200	80-150

FOLIJE I TRAKE

	Homeseal LDS 0.02	Homeseal LDS 5	Homeseal LDS Solifit-1
Paropropusnost (Sd)	0.02 (m)	5 (m)	
Težina (g/m ²)	90	110	
Dimenzije	1.5x50m	1.5x50m	Š-60mm / D-25m
Debljina (mm)	0.34	0.36	0.34



PRORAČUNI GRAĐEVINSKE FIZIKE, ZVUČNO IZOLACIONE MOĆI I TENDERSKI OPISI ZA SLEDEĆE TIPOVE MK - ISPOD NEGREJANOG PROSTORA (TAVAN)

4.2.1. MK AB - NEGREJANI TAVAN - PROHODAN

4.2.2. MK AB - NEGREJANI TAVAN - NEPROHODAN

4.2.3. MK LMT - NEGREJANI TAVAN - PROHODAN

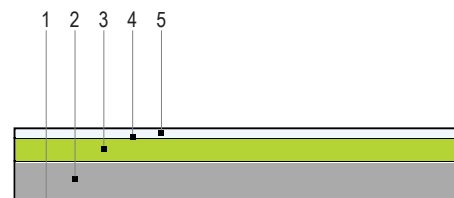
Oznaka sklopa: MK_AB_negrejan tavan_prohodaan, Tip konstrukcije: Medjusratna k. ispod negrejanog prostora, Deo termičkog omotača

$R_{si}=0,1 \text{ m}^2\text{K/W}$; $R_{se}=0,1 \text{ m}^2\text{K/W}$; $v_{min}=0$; $\eta_{min}=0$; $U_{max}=0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$; $F_x=0,8$; $\alpha=0$

Površina sklopa $A=1 \text{ m}^2$ (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Horizontalna 0 m^2)

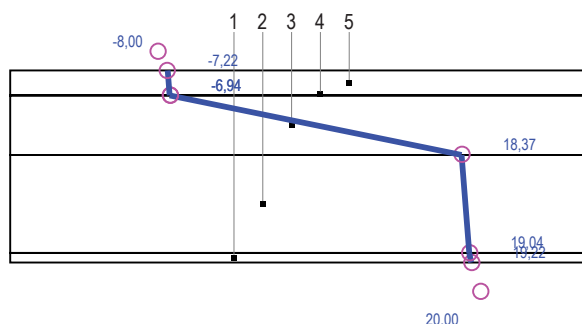
Površina u stalnoj senci $A_{sh}=0 \text{ m}^2$

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	20	Beton	2500,0	960,0	2,330	70,0
3	12	KnaufInsulation DF	110,0	840,0	0,037	1,0
4	0,017	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	600,0	1470,0	0,390	205882,0
5	5	Cementni estrih	2200,0	1050,0	1,400	30,0



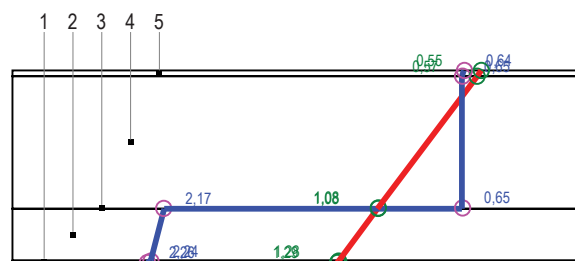
n.	d [cm]	Opis	R [m ² K/W]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	$\Delta\theta_{dif}$ [°C]	θ_{dif} [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	$p_{i/e}$ [kPa]	r [m]	S24 [W/m ² K]	D [-]	u24 [W/m ² K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,1	0,780	19,220	0,557	19,443	0,080	2,258	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,179	19,040	0,128	19,314	0,018	2,240	1,280	0,400	10,90	0,25	9,06
2	20	Beton	0,086	0,671	18,369	0,479	18,835	0,066	2,174	1,078	14,000	20,10	1,73	20,10
3	12	KnaufInsulation DF	3,243	25,308	-6,939	18,077	0,758	0,001	0,645	1,076	0,120	0,50	1,61	0,50
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	/	0,000	-6,939	0,000	0,758	1,535	0,645	0,571	35,000	4,99	/	0,50
5	5	Cementni estrih	0,036	0,281	-7,220	0,201	0,557	0,000	0,636	0,550	1,500	15,29	0,55	8,75
/	/	Prelaz	0,1	0,780	/	0,557	/	0,026	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-8,0	/	0,0	/	0,611	/	/	/	4,14	/
/	/	Ukupno	3,588	/	/	/	/	/	/	/	/	/	18,86	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Kondenzacija u sloju 3, ; 46,5 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni

$U=0,279 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U=0,279 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_{max}=0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U \leq U_{max}$, sklop zadovoljava



Predmer radova

I	GRADEVINSKO ZANATSKI RADOVI
---	-----------------------------

1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Izolacija tavanice - medjuspratne konstrukcije ispod negrejanog prohodnog tavanjskog prostora pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation DF, minimalnog koeficijenta toplotne provodljivosti $\lambda=0,037$ W/mK, klase dozvoljenog odstupanja T5, deklarisanе pritisne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 30kPa, klase negorivosti A1; debljina 12 cm prema proračunu građevinske fizike. Na tavanicu postaviti parnu prepreku Homeseal LDS 5, spojeve preklopiti za min. 10 cm i sve spojeve zalepiti trakom Homeseal Solifit-1 Ploce postaviti tesno jednu uz drugu; ukoliko se ploce postavljaju u II sloja preklopiti spojeve I i II sloja Preko termoizolacionih ploča postaviti PE foliju, tipa Knauf Insulation Homeseal LDS 35, paropropustljivosti $S_d=35m$, debljine $d=0,24mm$ i površinske mase 100g/m² sa preklopima na spojevima, min.10cm. Ukoliko su podne ploče veće od 30m² i zavisno od tipa estriha, potrebno je izvesti dilatacije. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala. Obračun je po m² gotove izolovane tavanice.	m ²			-
UKUPNO 1					

	I REKAPITULACIJA	Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	
UKUPNO GRADEVINSKI RADOVI		

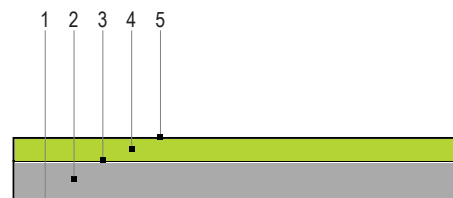
Oznaka sklopa: MK_AB_negrejan tavan_neprohodan, Tip konstrukcije: Medjusratna k. ispod negrejanog prostora, Deo termičkog omotača

Rsi=0,1 m²K/W ; Rse=0,1 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=0,3 W/m²K ; Fx=0,8 ; α=0

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

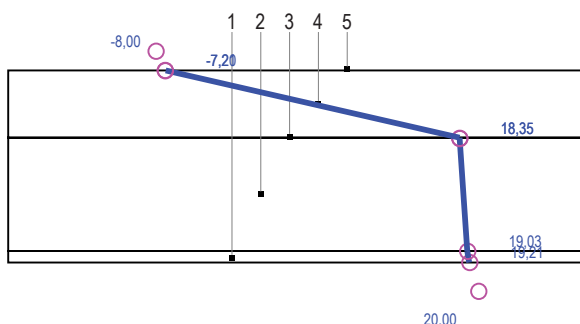
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	20	Beton	2500,0	960,0	2,330	70,0
3	0,032	KnaufInsulation Homeseal LDS 5	600,0	1470,0	0,390	15625,0
4	12	KnaufInsulation NaturBoard FIT PLUS	40,0	840,0	0,037	1,0
5	0,038	KnaufInsulation Homeseal LDS 0,02	600,0	1470,0	0,390	53,0



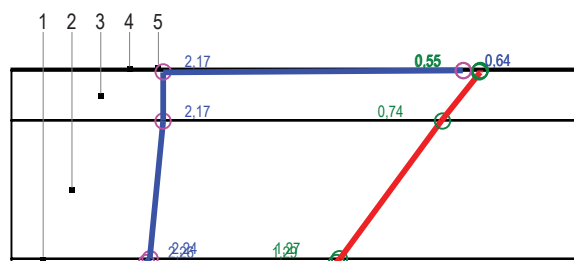
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,1	0,788	19,212	0,563	19,437	0,079	2,257	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,181	19,031	0,129	19,308	0,018	2,239	1,270	0,400	10,90	0,25	9,06
2	20	Beton	0,086	0,678	18,353	0,484	18,824	0,066	2,172	0,743	14,000	20,10	1,73	20,10
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 5	0,001	0,008	18,346	0,006	18,818	1,529	2,172	0,555	5,000	4,99	0,00	19,73
4	12	KnaufInsulation NaturBoard FIT PLUS	3,243	25,550	-7,204	18,250	0,568	0,000	0,637	0,550	0,120	0,30	0,97	0,31
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 0,02	0,001	0,008	-7,212	0,006	0,563	0,009	0,636	0,550	0,020	4,99	0,00	0,33
/	/	Prelaz	0,1	0,788	/	0,563	/	0,025	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-8,0	/	0,0	/	0,611	/	/	/	2,96	/
/	/	Ukupno	3,554	/	/	/	/	/	/	/	/	/	8,17	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni

U= 0,281 W/m²K

U= 0,281 W/m²K, U max=0,3 W/m²K, U ≤ Umax, sklop zadovoljava



Predmet radova

I	GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI
---	-----------------------------

1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Izolacija tavanice - međuspratne konstrukcije ispod negrejanog neprohodnog tavanog prostora pločama od kamene mineralne vune sa ECOSE tehnologijom, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation NaturBoard FIT PLUS, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.037$ W/mK, klase dozvoljenog odstupanja debljine min T5, klase negorivosti A1, otpornosti prema protoku vazduha AF5 (MW - EN 13162 - T5 - WS - WL(P) - AF5), debljine 12 cm prema proračunu građevinske fizike. Na tavanicu postaviti parnu prepreku Homeseal LDS 5, spojeve preklopiti za min. 10 cm i sve spojeve zalepiti trakom Homeseal Solifit-1 Ploce postaviti tesno jednu uz drugu; ukoliko se ploce postavljaju u II sloja preklopiti spojeve I i II sloja Na ploče od kamene mineralne vune postaviti paropropusnu-vodonepropusnu foliju tipa Knauf Insulation Homeaseal LDS 0,02, preklopiti je za min. 10 cm na spojevima i sve preklope zalepiti trakom tipa Knauf Insulation Homeaseal Solifit-1 Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala. Obračun je po m² gotove izolovane tavanice.	m ²			-
UKUPNO 1					

	I REKAPITULACIJA	Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI		

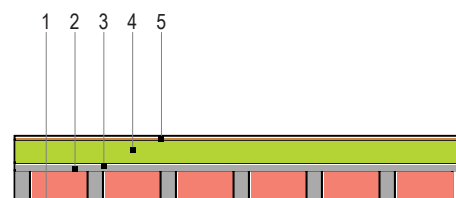
Oznaka sklopa: MK_LMT_negrejan tavan_ prohodan(OSB), Tip konstrukcije: Medjuspratna k. ispod negrejanog prostora, Deo termičkog

Rsi=0,1 m²K/W ; Rse=0,1 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=0,3 W/m²K ; Fx=0,8 ; α=0

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

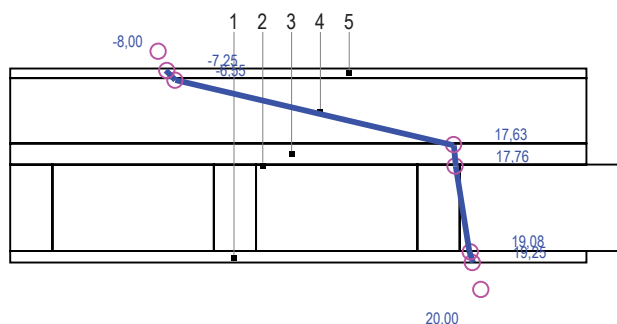
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d	Opis	ρ	c	λ	μ
	[cm]		[kg/m³]	[J/kgK]	[W/mK]	[-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	16	Beton(8cm)+Opeka šuplja(30cm)	1473,7	928,4	0,901	17,9
3	4	Beton	2500,0	960,0	2,330	70,0
4	12	KnaufInsulation DF	110,0	840,0	0,037	1,0
5	1,8	Drveno-vlaknaste ploče	900,0	1670,0	0,190	70,0



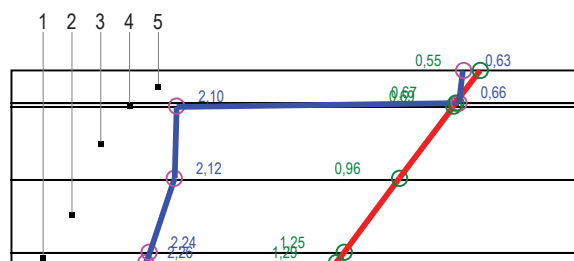
n.	d	Opis	R	ΔΘ	Θ	ΔΘ.dif	Θ.dif	Δp	p'	p i/e	r	S24	D	u24
	[cm]		[m²K/W]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[m]	[W/m²K]	[-]	[W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,1	0,745	19,255	0,532	19,468	0,080	2,261	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,171	19,083	0,122	19,345	0,018	2,244	1,246	0,400	10,90	0,25	9,06
2	16	Beton(8cm)+Opeka šuplja(30cm)	0,178	1,327	17,756	0,948	18,397	0,066	2,115	0,963	2,863	9,44	1,68	9,44
3	4	Beton	0,017	0,127	17,629	0,091	18,307	0,001	2,103	0,686	2,800	20,10	0,34	14,05
4	12	KnaufInsulation DF	3,243	24,176	-6,546	17,268	1,038	1,535	0,659	0,674	0,120	0,50	1,61	0,50
5	1,8	Drveno-vlaknaste ploče	0,095	0,708	-7,255	0,506	0,532	0,000	0,635	0,550	1,260	4,54	0,43	2,35
/	/	Prelaz	0,1	0,745	/	0,532	/	0,026	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-8,0	/	0,0	/	0,611	/	/	/	4,32	/
/	/	Ukupno	3,756	/	/	/	/	/	/	/	/	/	21,34	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Kondenzacija u sloju 4, ; 1,7 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,266 W/m²K

U= 0,266 W/m²K, U max=0,3 W/m²K, U ≤ Umax, sklop zadovoljava



Predmer radova

I	GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI
---	-----------------------------

1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Izolacija tavanice - međuspratne konstrukcije tipa LMT (laka montazna tavanica) ispod negrejanog prohodnog tavanjskog prostora pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation DF, minimalnog koeficijenta toplotne provodljivosti $\lambda=0,037$ W/mK, klase dozvoljenog odstupanja T5, deklarisanе pritisne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 30kPa, klase negorivosti A1; debljina 12 cm prema proračunu građevinske fizike. Na tavanicu postaviti parnu prepreku Homeseal LDS 5, spojeve preklopiti za min. 10 cm i sve spojeve zalepiti trakom Homeseal Solifit-1 Ploče kamene mineralne vune postaviti tesno jednu uz drugu; ukoliko se ploče postavljaju u II sloja preklopiti spojeve I i II sloja Na ploče od kamene mineralne vune postaviti paropropusnu-vodonepropusnu foliju tipa Knauf Insulation Homeaseal LDS 0,02, preklopiti je za min. 10 cm na spojevima i sve preklope zalepiti trakom tipa Knauf Insulation Homeaseal Solifit-1 Preko paropropusne-vodonepropusne folije tipa Knauf Insulation Homeaseal LDS 0,02 postaviti OSB ploče ili slične ploče tesno jedna uz drugu Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala. Obračun je po m² gotove izolovane tavanice.	m ²			-
	UKUPNO 1				

	I REKAPITULACIJA	Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	
	UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI	



TABELARNI PRIKAZ SKLOPOVA MK - IZNAD SPOLJNOG PROSTORA (ERKER)

		VRSTA MEĐUSPRATNE KONSTRUKCIJE (AB PLOČA SA/BEZ PLIVAJUĆEG PODA)	*Preporučena debljina izolacije d [cm]	Koeficijent prolaza toplote U [W/m ² K]	Zvučna zaštita Rw [dB]
	MK IZNAD SPOLJNOG PROSTORA - ERKER	4.3.1. MK AB ERKER - FKD-S THERMAL + PLIVAJUĆI POD (POD PLUS)	12 (10+2)	0,262	-
		4.3.2. MK AB ERKER - FKD-S THERMAL BEZ PLIVAJUĆEG PODA	12	0,264	-

*U skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike Crne Gore

TERMOIZOLACIJA MEĐUSPRATNE KONSTRUKCIJE (MK)

4. TIP MEĐUSPRATNE KONSTRUKCIJE (MK):

4.1. MK IZNAD NEGREJANOG PROSTORA (GARAŽA)

4.1.1. MK GARAŽA - CLT LAMELE + PLIVAJUĆI POD

4.1.2. MK GARAŽA - CLT LAMELE BEZ PLIVAJUĆEG PODA

4.1.3. MK GARAŽA - FKD-S THERMAL (CF) + PLIVAJUĆI POD

4.1.4. MK GARAŽA - FKD-S THERMAL (CF) BEZ PLIVAJUĆEG PODA

4.2. MK ISPOD NEGREJANOG PROSTORA (TAVAN)

4.2.1. MK AB - NEGREJANI TAVAN - PROHODAN

4.2.2. MK AB - NEGREJANI TAVAN - NEPROHODAN

4.2.3. MK LMT - NEGREJANI TAVAN - PROHODAN

4.3. MK IZNAD SPOLJNOG PROSTORA (ERKER, PASAŽ)

4.3.1. MK AB + PLIVAJUĆI POD

4.3.2. MK AB BEZ PLIVAJUĆEG PODA

4.4. MK IZMEĐU GREJANIH PROSTORA RAZLIČITIH KORISNIKA (2 STANA)

4.4.1. MK AB + PLIVAJUĆI POD

4.4.2. MK AB + SUVI ESTRIH

IZOLACIJA MK - IZNAD SPOLJNOG PROSTORA (ERKER, PASAŽ)

Izolacija međuspratne konstrukcije ka spoljnom prostoru (pre svega pozicije erkera i/ili plafona prolaza-pasaža u zgradama) je veoma značajna iz više razloga:

- za pomenute pozicije je ograničenje U koeficijenta za nove objekte $U_{\max}=0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$, što znači da je potrebno ugraditi 14+ cm izolacije. Postoje dva različita rešenja:
 - kada u sklopu MK postoji mineralna vuna u sklopu plivajućeg poda sa unutrašnje strane prostorije iznad
 - kada u sklopu MK ne postoji mineralna vuna u sklopu plivajućeg poda sa unutrašnje strane prostorije iznad
- posebno je značajno obezbediti odgovarajuću zaštitu od požara u delovima prolaza/pasaža kroz objekat što se na najbolji način rešava mineralnom vunom koja je negoriv materijal klase A1 i u sistemskom rešenju fasadnog sistema takođe poseduje klasifikaciju kao negoriv sistem.

MK - IZNAD SPOLJNOG PROSTORA (ERKER, PASAŽ): KOMPONENTE SISTEMA SA KAMENOM MINERALNOM VUNOM

MK AB + PLIVAJUĆI POD

1. Parket
2. Cementni estrih
3. Parna brana, **Homesel LDS 35**
4. Kamena vuna, **POD PLUS**
5. Kamena vuna, **RUBNA TRAKA**
6. Beton
7. Kamena vuna, **FKD-S Thermal**
8. Završni slojevi



MK AB BEZ PLIVAJUĆEG PODA

1. Parket
2. Cementni estrih
3. Beton
4. Kamena vuna, **FKD-S Thermal**
5. Završni slojevi



MK - IZNAD SPOLJNOG PROSTORA (ERKER, PASAŽ): KOMPONENTE SISTEMA SA KAMENOM MINERALNOM VUNOM

MINERALNA VUNA

	FKD-S Thermal	POD PLUS	RUBNE TRAKE
Koeficijent toplotne provodljivosti (λ)	0.035 (W/mK)	0.039 (W/mK)	- (W/mK)
Reakcija na požar	A1	A1	A1
Pritisna čvrstoća CS(10)	≥ 30 kPa	-	-
Delaminacija TR(10)	≥ 10 kPa	-	-
Paropropusnost	~ 1	~ 1	~ 1
Dimenzije (mm)	1000x600 	1000x600 	1000x125 
Debljina (mm)	30-200	20-80	13

FOLIJE I TRAKE

	Homeseal LDS 35	Homeseal LDS Solifit-1
Paropropusnost (S_d)	35 (m)	
Težina (g/m ²)	100	
Dimenzije	1.5x50m	Š-60mm / D-25m
Debljina (mm)	0.24	0.34



PRORAČUNI GRAĐEVINSKE FIZIKE, ZVUČNO IZOLACIONE MOĆI I TENDERSKI OPISI ZA SLEDEĆE TIPOVE MK - IZNAD SPOLJNOG PROSTORA (ERKER, PASAŽ)

4.3.1. MK AB + PLIVAJUĆI POD

4.3.2. MK AB BEZ PLIVAJUĆEG PODA

4.3.1. MK AB + PLIVAJUĆI POD / GRAĐEVINSKA FIZIKA

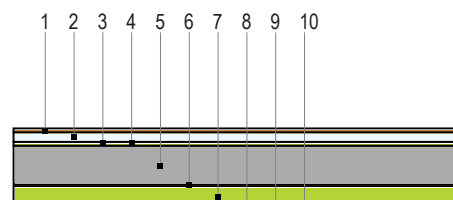
Oznaka sklopa: ERKER_AB ploca+plivajuci pod, Tip konstrukcije: Medjuspratna k. iznad spoljnog prostora, Deo termičkog omotača

Rsi=0,17 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=0,3 W/m²K ; Fx=1 ; α=0

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Horizontalna 0 m²)

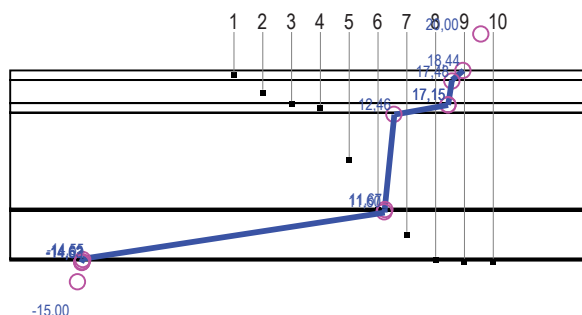
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2,2	Parket	700,0	1670,0	0,210	15,0
2	5	Cementni estrih	2200,0	1050,0	1,400	30,0
3	0,017	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	600,0	1470,0	0,390	205882,0
4	2	KnaufInsulation POD PLUS	120,0	840,0	0,039	1,3
5	20	Beton	2500,0	960,0	2,330	70,0
6	0,5	Knauf Klebspachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
7	10	KnaufInsulation FKD-S Thermal	110,0	840,0	0,035	1,0
8	0,5	Knauf Klebspachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
9	0,02	Knauf Quarzgrund	1300,0	1050,0	1,000	100,0
10	0,15	Knauf Addi S 1.5	1800,0	1050,0	0,700	150,0



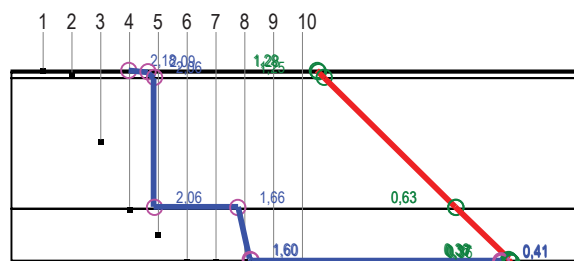
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,17	1,556	18,444	1,112	18,888	0,157	2,181	1,285	/	/	/	/
1	2,2	Parket	0,105	0,961	17,482	0,687	18,202	0,007	2,090	1,279	0,330	4,21	0,44	5,36
2	5	Cementni estrih	0,036	0,330	17,153	0,235	17,966	0,032	2,059	1,253	1,500	15,29	0,55	11,54
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	/	0,000	17,153	0,000	17,966	0,000	2,059	0,627	35,000	4,99	/	11,54
4	2	KnaufInsulation POD PLUS	0,513	4,697	12,456	3,355	14,612	0,075	1,663	0,627	0,026	0,53	0,27	1,69
5	20	Beton	0,086	0,787	11,669	0,562	14,049	0,006	1,604	0,376	14,000	20,10	1,73	20,10
/	/	Knauf Klebspachtel M	0,007	0,064	11,605	0,046	14,003	1,647	1,599	0,372	0,250	10,74	0,08	18,33
7	10	KnaufInsulation FKD-S Thermal	2,857	26,156	-14,551	18,683	-4,680	0,002	0,412	0,370	0,100	0,48	1,38	0,48
/	/	Knauf Klebspachtel M	0,007	0,064	-14,615	0,046	-4,725	0,000	0,411	0,366	0,250	10,74	0,08	1,29
/	/	Knauf Quarzgrund	/	0,000	-14,615	0,000	-4,725	0,000	0,411	0,365	0,020	9,93	/	1,29
/	/	Knauf Addi S 1.5	0,002	0,018	-14,634	0,013	-4,738	0,009	0,410	0,361	0,225	9,78	0,02	1,47
/	/	Prelaz	0,04	0,366	/	0,262	/	0,000	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	4,55	/
/	/	Ukupno	3,823	/	/	/	/	/	/	/	/	/	25,11	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni

U= 0,262 W/m²K

U= 0,262 W/m²K, U max=0,3 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava



Predmet radova

I		GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI			
1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Izrada poda na međuspratnoj konstrukciji sa pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation POD PLUS, minimalnog koeficijenta toplotne provodljivosti $\lambda=0,039$ W/mK, klase dozvoljenog odstupanja T6, stišljivosti CP 3, za očekivana opterećenja do 5 kPa, otpornosti prema protoku vazduha min. AF5 (MW - EN 13162 - T6 - CP3 - WS - WL(P) - AF5); debljina 2 cm odnosno prema proračunu građevinske fizike. Na međuspratnu konstrukciju postaviti tvrde ploče od kamene mineralne vune, zavisno od opterećenja i namene prostorije. Uz zidove je potrebno položiti Knauf Insulation Rubne trake od kamene mineralne vune, debljine 13 mm, kako bi sprečili prenos zvuka i topline na bočne konstruktivne delove. Preko termoizolacionih ploča postaviti PE foliju, tipa Knauf Insulation Homeseal LDS 35, paropropustljivosti $S_d=35$m, debljine $d=0,24$mm i površinske mase 100g/m² sa preklopima na spojevima, min. 10cm. Ukoliko su podne ploče veće od 30m² i zavisno od tipa estriha, potrebno je izvesti dilatacije. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala kao i upotrebu lake fasadne skele. Obračun je po m² gotovog poda.	m ²			-
1,2	Izrada termoizolacije MK iznad spoljnog prostora (tipa Pasaž i/ili ERKER) pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation, FKD-S Thermal, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0,035$ W/mK, klase gorivosti A1, deklarisanе pritисne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju CS(10) 30kPa, delaminacije TR 10kPa, debljine 10 cm prema proračunu građevinske fizike Na ploču naneti polimer-cementni lepak za kamenu mineralnu vunu trakasto po obimu ploče i tačkasto, 3 pogače, po sredini ploče. Ploče postaviti tesno jednu uz drugu. Ploče dodatno mehanički pričvrstiti tiplovima sa čeličnim nerđajućim vijcima ili klinovima 6-8kom/m² (tip i dužinu tipla odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača tiplova). Na ploče od kamene mineralne vune naneti I sloj polimer-cementnog lepka u koji se utiskuje armatura, mrežica od staklenih vlakana alkalno otporna, sa preklopom od min 10cm. Nakon toga se nanosi II sloj lepka kao sloj za gletovanje (debljine slojeva lepka i vreme sušenja prema uputstvu proizvođača lepka). Posle sušenja lepka, ravnomerno po celoj površini, naneti podlogu za završni sloj i potom završni dekoratni malter u granulaciji i boji po izboru projektanta. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala kao i upotrebu lake fasadne skele. Obračun je po m² gotove fasade.	m ²			-
UKUPNO 1					
I REKAPITULACIJA		Total (RSD)			
1	IZOLATERSKI RADOVI				
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI					

4.3.2. MK AB BEZ PLIVAJUĆEG PODA / GRAĐEVINSKA FIZIKA

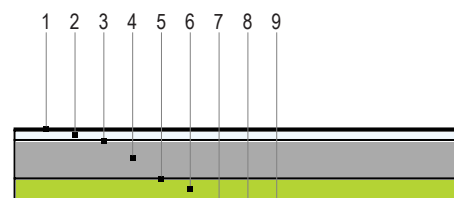
Oznaka sklopa: ERKER_AB ploca , Tip konstrukcije: Medjusratna k. iznad spoljnog prostora, Deo termičkog omotača

Rsi=0,17 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=0,3 W/m²K ; Fx=1 ; α=0

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

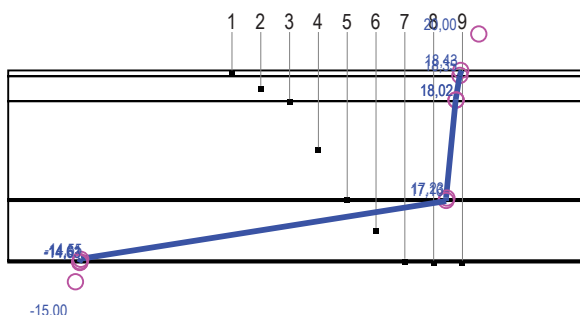
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	1	Keramičke pločice	2300,0	920,0	1,280	200,0
2	5	Cementni estrih	2200,0	1050,0	1,400	30,0
3	0,017	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	600,0	1470,0	0,390	205882,0
4	20	Beton	2500,0	960,0	2,330	70,0
5	0,5	Knauf Klebespachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
6	12	KnaufInsulation FGD-S Thermal	110,0	840,0	0,035	1,0
7	0,5	Knauf Klebespachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
8	0,02	Knauf Quarzgrund	1300,0	1050,0	1,000	100,0
9	0,15	Knauf Addi S 1.5	1800,0	1050,0	0,700	150,0



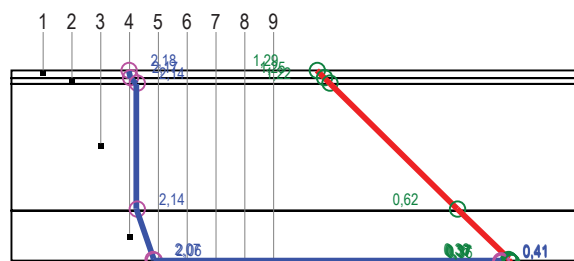
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,17	1,572	18,428	1,123	18,877	0,156	2,180	1,285	/	/	/	/
1	1	Keramičke pločice	0,008	0,074	18,354	0,053	18,824	0,092	2,173	1,251	2,000	13,99	0,11	8,99
2	5	Cementni estrih	0,036	0,333	18,021	0,238	18,587	0,031	2,141	1,225	1,500	15,29	0,55	13,15
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	/	0,000	18,021	0,000	18,587	0,000	2,141	0,619	35,000	4,99	/	13,15
4	20	Beton	0,086	0,795	17,226	0,568	18,018	0,396	2,066	0,376	14,000	20,10	1,73	20,10
/	/	Knauf Klebespachtel M	0,007	0,065	17,161	0,046	17,972	0,059	2,060	0,372	0,250	10,74	0,08	18,33
6	12	KnaufInsulation FGD-S Thermal	3,429	31,708	-14,547	22,649	-4,676	0,005	0,413	0,370	0,120	0,48	1,66	0,48
/	/	Knauf Klebespachtel M	0,007	0,065	-14,612	0,046	-4,723	1,187	0,411	0,365	0,250	10,74	0,08	1,29
/	/	Knauf Quarzgrund	/	0,000	-14,612	0,000	-4,723	0,002	0,411	0,365	0,020	9,93	/	1,29
/	/	Knauf Addi S 1.5	0,002	0,018	-14,630	0,013	-4,736	0,000	0,410	0,361	0,225	9,78	0,02	1,47
/	/	Prelaz	0,04	0,370	/	0,264	/	0,000	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15,0	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	4,22	/
/	/	Ukupno	3,785	/	/	/	/	/	/	/	/	/	19,91	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni

U= 0,264 W/m²K

U= 0,264 W/m²K, U max=0,3 W/m²K, U ≤ Umax, sklop zadovoljava



Predmer radova

I	GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI
---	-----------------------------

1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Izrada termoizolacije MK iznad spoljnog prostora (tipa Pasaž i/ili ERKER) pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation, FKD-S Thermal, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.035$ W/mK, klase gorivosti A1, deklarisanе pritisne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju CS(10) 30kPa, delaminacije TR 10kPa, debljine 12 cm odnosno prema proračunu građevinske fizike Na ploču naneti polimer-cementni lepak za kamenu mineralnu vunu trakasto po obimu ploče i tačkasto, 3 pogače, po sredini ploče. Ploče postaviti tesno jednu uz drugu. Ploče dodatno mehanički pričvrstiti tiplovima sa čeličnim nerđajućim vijcima ili klinovima 6-8kom/m² (tip i dužinu tipla odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača tiplova). Na sve uglove objekta i oko otvora postaviti ugaone profile sa integrisanom mrežicom a dijagonale otvora na fasadi dodatno ojačati postavljanjem dijagonalne armature, mrežice od staklenih vlakana dim 20x40cm. Predvideti i profile za spoj sa prozorom, okapne i ostale potrebne profile. Na ploče od kamene mineralne vune naneti I sloj polimer-cementnog lepka u koji se utiskuje armatura, mrežica od staklenih vlakana alkalno otporna, sa preklapom od min 10cm. Nakon toga se nanosi II sloj lepka kao sloj za gletovanje (debljine slojeva lepka i vreme sušenja prema uputstvu proizvođača lepka). Posle sušenja lepka, ravnomerno po celoj površini, naneti podlogu za završni sloj. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala kao i upotrebu lake fasadne skele. Obračun je po m² gotove fasade.	m ²			-
UKUPNO 1					

I REKAPITULACIJA		Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI		



TABELARNI PRIKAZ SKLOPOVA MK - IZMEĐU GREJANIH PROSTORIJA (2 STANA)

		VRSTA MEĐUSPRATNE KONSTRUKCIJE (AB PLOČA SA PLIVAJUĆIM PODOM)	*Preporučena debljina izolacije d [cm]	Koeficijent prolaza toplote U [W/m ² K]	Zvučna zaštita L _{n,w} [dB]
	MK IZMEĐU 2 STANA	4.4.1. MK AB + PLIVAJUĆI POD (POD PLUS)	2	1,060	48
		4.4.2. MK AB + SUVI ESTRIH (POD EXTRA)	2	1,009	49

*U skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike Crne Gore

TERMOIZOLACIJA MEĐUSPRATNE KONSTRUKCIJE (MK)

4. TIP MEĐUSPRATNE KONSTRUKCIJE (MK):

4.1. MK IZNAD NEGREJANOG PROSTORA (GARAŽA)

4.1.1. MK GARAŽA - CLT LAMELE + PLIVAJUĆI POD

4.1.2. MK GARAŽA - CLT LAMELE BEZ PLIVAJUĆEG PODA

4.1.3. MK GARAŽA - FKD-S THERMAL (CF) + PLIVAJUĆI POD

4.1.4. MK GARAŽA - FKD-S THERMAL (CF) BEZ PLIVAJUĆEG PODA

4.2. MK ISPOD NEGREJANOG PROSTORA (TAVAN)

4.2.1. MK AB - NEGREJANI TAVAN - PROHODAN

4.2.2. MK AB - NEGREJANI TAVAN - NEPROHODAN

4.2.3. MK LMT - NEGREJANI TAVAN - PROHODAN

4.3. MK IZNAD SPOLJNOG PROSTORA (ERKER, PASAŽ)

4.3.1. MK AB + PLIVAJUĆI POD

4.3.2. MK AB BEZ PLIVAJUĆEG PODA

4.4. MK IZMEĐU GREJANIH PROSTORA RAZLIČITIH KORISNIKA (2 STANA)

4.4.1. MK AB + PLIVAJUĆI POD

4.4.2. MK AB + SUVI ESTRIH

IZOLACIJA MK - IZMEĐU GREJANIH PROSTORA RAZLIČITIH KORISNIKA (2 STANA) KAMENA MINERALNA VUNA 2 U 1 REŠENJE!

Kako nastaje udarna buka?

Po podu se korača, premešta nameštaj, ispadaju i udaraju predmeti koji kreiraju udarni zvuk, a on se potom prenosi preko poda na okolne zidove i dalje kroz konstrukciju objekta. Na taj način se čuju udarci koji su nastali i nekoliko spratova iznad ili ispod. Najbolji način rešavanja problema udarnog zvuka je upravo sa strane izvora buke.

REŠENJE LEŽI U PLIVAJUĆIM PODOVIMA SA KAMENOM MINERALNOM VUNOM

Plivajući podovi su podovi koji se na noseću konstrukciju ne oslanjaju direktno, već su od nje odvojeni zvučno-apsorbirajućom izolacijom koja prigušuje zvuk. Taj sloj se naziva plivajuća masa, zvučni apsorber ili prigušujući sloj, a najbolje rešenje predstavlja kamena mineralna vuna.

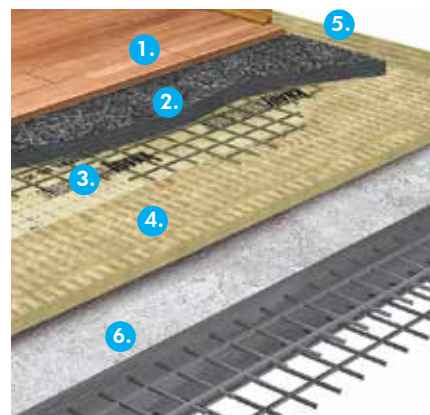
Kamena vuna poseduje potrebnu elastičnost (deluje kao „amortizujući“ sloj između estriha i nosive konstrukcije), a ujedno je i termoizolacioni materijal, što je čini 2 u 1 rešenjem za izolaciju podne konstrukcije.



MK - IZMEĐU GREJANIH PROSTORA 2 STANA: KOMPONENTE SISTEMA SA KAMENOM MINERALNOM VUNOM

IZOLACIJA MK IZMEĐU 2 STANA - PLIVAJUĆI POD

- 1. Parket
- 2. Cementni estrih
- 3. Parna brana, **Homeseal LDS 35**
- 4. Kamena vuna, **POD PLUS**
- 5. Kamena vuna, **RUBNA TRAKA**
- 6. Beton



MK - IZMEĐU GREJANIH PROSTORA 2 STANA: KOMPONENTE SISTEMA SA KAMENOM MINERALNOM VUNOM

MINERALNA VUNA	POD PLUS	RUBNE TRAKE
Koeficijent toplotne provodljivosti (λ)	0.039 (W/mK)	- (W/mK)
Reakcija na požar	A1	A1
Paropropusnost	~1	~1
Dimenzije (mm)	1000x600 	1000x125 
Debljina (mm)	20-80	13

FOLIJE I TRAKE	Homeseal LDS 35	Homeseal LDS Solifit-1
Paropropusnost (S_d)	35 (m)	
Težina (g/m ²)	100	
Dimenzije	1.5x50m	Š-60mm / D-25m
Debljina (mm)	0.24	0.34



PRORAČUNI GRAĐEVINSKE FIZIKE, ZVUČNO IZOLACIONE MOĆI I TENDERSKI OPIS MK IZMEĐU 2 STANA

4.4.1. MK AB + PLIVAJUĆI POD

4.4.2. MK AB + SUVI ESTRIH

4.4.1. MK AB + PLIVAJUĆI POD / GRAĐEVINSKA FIZIKA

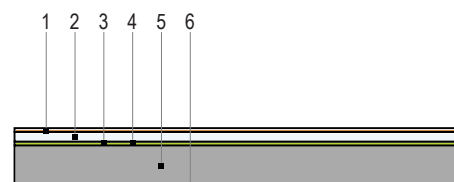
Oznaka sklopa: MK_AB_2 stana_pliv.pod, Tip konstrukcije: Medjuspratna k. izmedju grejanih prostora različitih korisnika, Deo termičkog

Rsi=0,1 m²K/W ; Rse=0,08 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=1,4 W/m²K ; Fx=0,8 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

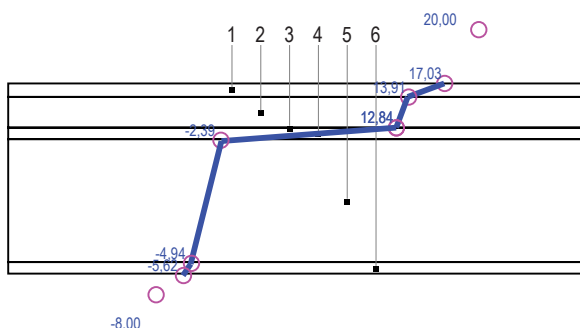
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2,2	Parket	700,0	1670,0	0,210	15,0
2	5	Cementni estrih	2200,0	1050,0	1,400	30,0
3	0,017	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	600,0	1470,0	0,390	205882,0
4	2	KnaufInsulation POD PLUS	120,0	840,0	0,039	1,3
5	20	Beton	2500,0	960,0	2,330	70,0
6	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0



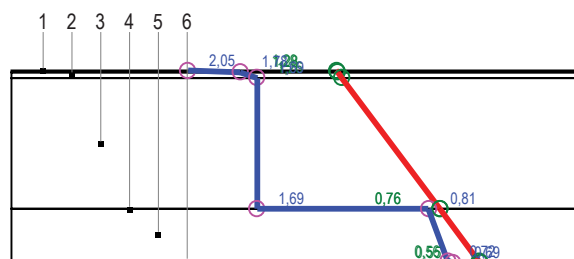
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,1	2,969	17,031	2,121	17,879	0,276	2,048	1,285	/	/	/	/
1	2,2	Parket	0,105	3,118	13,913	2,227	15,652	0,259	1,778	1,281	0,330	4,21	0,44	5,36
2	5	Cementni estrih	0,036	1,069	12,844	0,764	14,889	0,095	1,693	1,259	1,500	15,29	0,55	11,54
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	/	0,000	12,844	0,000	14,889	0,091	1,693	0,757	35,000	4,99	/	11,54
4	2	KnaufInsulation POD PLUS	0,513	15,232	-2,388	10,880	4,008	0,000	0,814	0,756	0,026	0,53	0,27	1,69
5	20	Beton	0,086	2,554	-4,942	1,824	2,185	0,813	0,715	0,555	14,000	20,10	1,73	20,10
6	2	Produžni krečni malter	0,023	0,683	-5,625	0,488	1,697	0,093	0,691	0,550	0,400	10,90	0,25	15,61
/	/	Prelaz	0,08	2,375	/	1,697	/	0,023	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-8,0	/	0,0	/	0,611	/	/	/	3,25	/
/	/	Ukupno	0,943	/	/	/	/	/	/	/	/	/	9,99	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 1,060 W/m²K

U= 1,060 W/m²K, U max=1,4 W/m²K, U ≤ Umax, sklop zadovoljava



Predmet radova

I	GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI
---	-----------------------------

1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Izrada poda na međuspratnoj konstrukciji sa pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation POD PLUS, minimalnog koeficijenta toplotne provodljivosti $\lambda=0,039$ W/mK, klase dozvoljenog odstupanja T6, stišljivosti CP 3, za očekivana opterećenja do 5 kPa, otpornosti prema protoku vazduha min. AF5 (MW - EN 13162 - T6 - CP3 - WS - WL(P) - AF5); debljina 2 cm odnosno prema proračunu građevinske fizike . Na međuspratnu konstrukciju postaviti tvrde ploče od kamene mineralne vune, zavisno od opterećenja i namene prostorije. Uz zidove je potrebno položiti Knauf Insulation Rubne trake od kamene mineralne vune, debljine 13 mm, kako bi sprečili prenos zvuka i topline na bočne konstruktivne delove. Preko termoizolacionih ploča postaviti PE foliju, tipa Knauf Insulation Homeseal LDS 35, paropropustljivosti $S_d=35m$, debljine $d=0,24mm$ i površinske mase $100g/m^2$ sa preklapima na spojevima, min.10cm. Ukoliko su podne ploče veće od $30m^2$ i zavisno od tipa estriha, potrebno je izvesti dilatacije. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala kao i upotrebu lake fasadne skele. Obračun je po m^2 gotovog poda.	m^2			-
	UKUPNO 1				0,00

	I REKAPITULACIJA	Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	0,00
	UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI	0,00

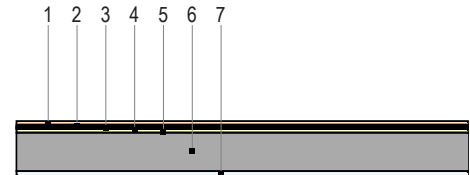
Oznaka sklopa: MK_AB_2 stana_suvi estrih, Tip konstrukcije: Medjuspratna k. izmedju grejanih prostora različitih korisnika, Deo termičkog o

$$R_{si}=0,1 \text{ m}^2\text{K/W} ; R_{se}=0,08 \text{ m}^2\text{K/W} ; v_{\min}=0 ; \eta_{\min}=0 ; U_{\max}=1,4 \text{ W/m}^2\text{K} ; F_x=0,8 ; \alpha=0,6$$

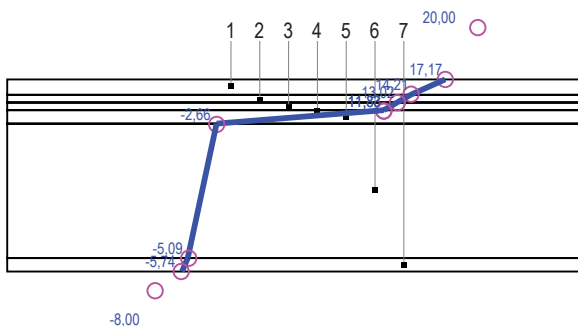
Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

Površina u stalnoj senci $A_{sh} = 0 \text{ m}^2$

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2,2	Parket	700,0	1670,0	0,210	15,0
2	1,25	Knauf Vidfloor Duo 12,5	1180,0	840,0	0,300	21,0
3	1,25	Knauf Vidfloor Duo 12,5	1180,0	840,0	0,300	21,0
4	0,017	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	600,0	1470,0	0,390	205882,0
5	2	KnaufInsulation POD EXTRA	135,0	840,0	0,039	1,3
6	20	Beton	2500,0	960,0	2,330	70,0
7	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0

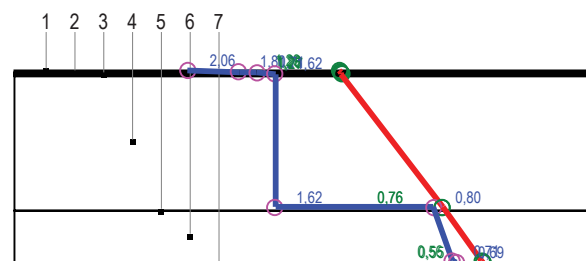
[illegible]

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature n

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni $U = 1,009 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U = 1,009 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_{\max} = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U \leq U_{\max}$, sklop zadovoljava



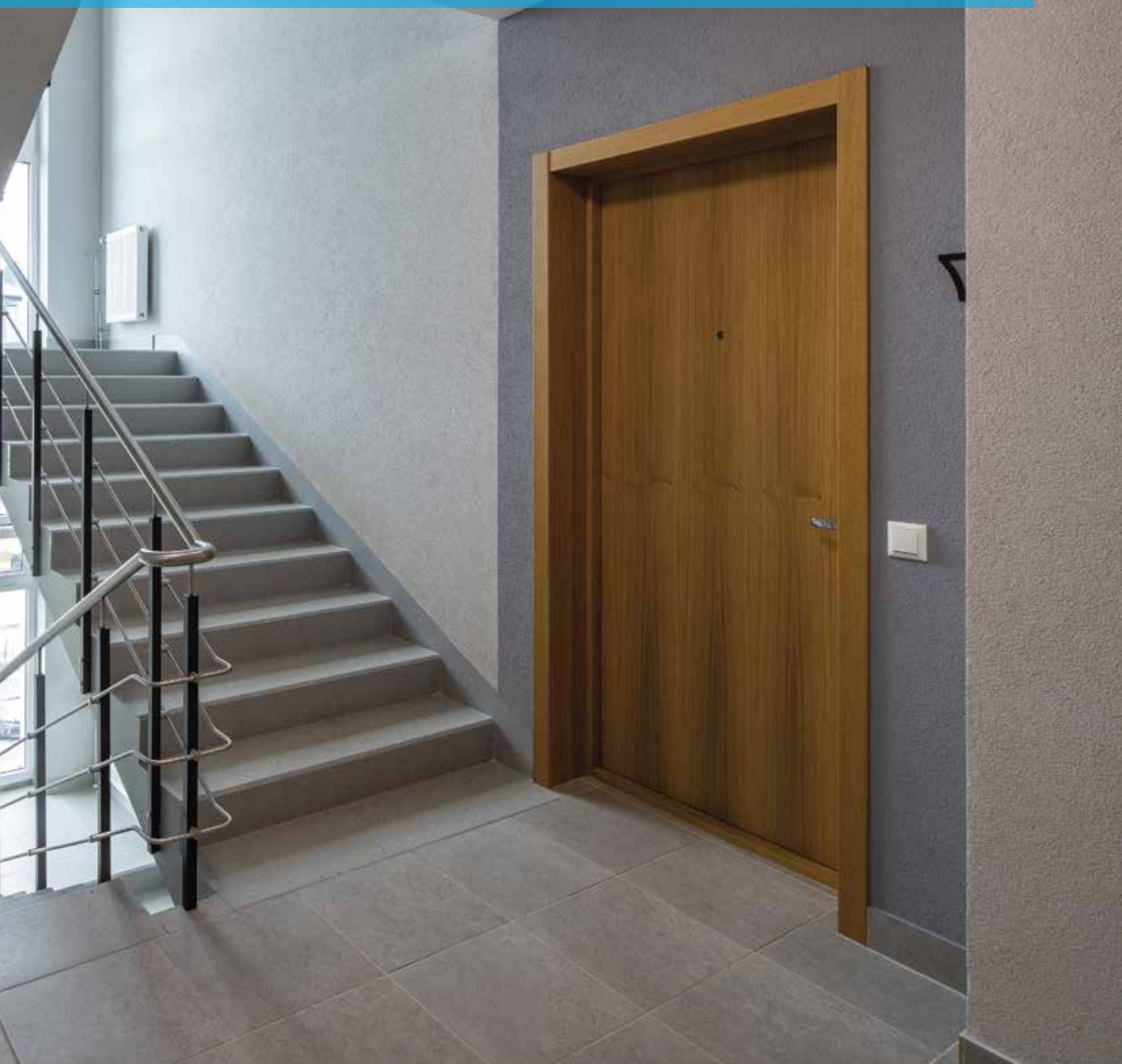
Predmet radova

I GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI				
1	IZOLATERSKI RADOVI			
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD) ukupno (RSD)
1,1	Izrada poda na međuspratnoj konstrukciji sa pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation POD EXTRA, minimalnog koeficijenta toplotne provodljivosti $\lambda=0,039$ W/mK, klase dozvoljenog odstupanja T6, stišljivosti CP 2, za očekivana opterećenja do 10 kPa, otpornosti prema protoku vazduha min. AF5 (MW - EN 13162 - T6 - CP3 - WS - WL(P) - AF5); debljina 2 cm odnosno prema proračunu građevinske fizike . Na međuspratnu konstrukciju postaviti tvrde ploče od kamene mineralne vune, zavisno od opterećenja i namene prostorije. Uz zidove je potrebno položiti Knauf Insulation Rubne trake od kamene mineralne vune, debljine 13 mm, kako bi sprečili prenos zvuka i topline na bočne konstruktivne delove. Preko termoizolacionih ploča postaviti PE foliju, tipa Knauf Insulation Homeseal LDS 35, paropropustljivosti $S_d=35$m, debljine $d=0,24$mm i površinske mase 100g/m² sa preklopima na spojevima, min.10cm. Ukoliko su podne ploče veće od 30m² i zavisno od tipa estriha, potrebno je izvesti dilatacije. Preko PE folije postavi Knauf ploče Vidifloor Duo 2*1,25 cm a sve prema uputstvu koje pripisuje proizvođač - Knauf - uključujući sve potrebne materijale i korake ugradnje Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala kao i upotrebu lake fasadne skele. Obračun je po m² gotovog poda.	m ²		-
UKUPNO 1				0,00

I REKAPITULACIJA		Total (RSD)
1	IZOLATERSKI RADOVI	0,00
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI		0,00



TERMOIZOLACIJA UNUTRAŠNJIH ZIDNIH KONSTRUKCIJA





TABELARNI PRIKAZ SKLOPOVA ZIDA KA NEGREJANOM PROSTORU (HODNIK, STEPENIŠTE)

		VRSTA OSNOVNOG ZIDA	*Preporučena debljina izolacije d [cm]	Koeficijent prolaza toplote U [W/m ² K]	Zvučna zaštita Rw [dB]
	ZID KA NEGREJANOM PROSTORU (HODNIK, STEPENIŠTE)	5.1.1. ZID KA NP - AB +FKD-S Thermal	6	0,471	74
		5.1.2. ZID KA NP - BLOK+FKD-S Thermal	5	0,400	64
		5.1.3. ZID KA NP - TERMOBLOK +FKD-S Thermal	3	0,413	62
		5.1.4. ZID KA NP - POROBETON +FKD-S Thermal	3	0,323	60
		5.1.5. ZID KA NP - BLOK+G/K OBLOGA	5	0,411	60
		5.1.6. ZID KA NP - SUVOMONTAŽNI W 115 - 2* (DIAMANT+DIAMANT)	15 (7,5+7,5)	0,232	72
		5.1.7. ZID KA NP - SUVOMONTAŽNI W 115 - 2* (DIAMANT+DF)	15 (7,5+7,5)	0,232	70

*U skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike Crne Gore

TERMOIZOLACIJA UNUTRAŠNJIH ZIDNIH KONSTRUKCIJA

5. UNUTRAŠNJE ZIDNE KONSTRUKCIJE

5.1. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU (NP)

- 5.1.1. ZID KA NP - AB + FKD-S THERMAL
- 5.1.2. ZID KA NP - BLOK + FKD-S THERMAL
- 5.1.3. ZID KA NP - TERMOBLOK + FKD-S THERMAL
- 5.1.4. ZID KA NP - POROBETON + FKD-S THERMAL
- 5.1.5. ZID KA NP - BLOK + G/K OBLOGA

5.2. ZID IZMEĐU GREJANIH PROSTORIJA RAZLIČITIH KORISNIKA (2 STANA)

- 5.2.1. ZID IZMEĐU 2 STANA - BLOK + FKD-S THERMAL
- 5.2.2. ZID IZMEĐU 2 STANA - SENDVIČ ZID + NB VENTACUSTO
- 5.2.3. ZID IZMEĐU 2 STANA - BLOK + G/K OBLOGA
- 5.2.4. ZID IZMEĐU 2 STANA - SUVOMONTAŽNI ZID

IZOLACIJA ZIDA KA NEGREJANOM PROSTORU (NP)

Zašto izolovati zid ka negrejanom prostoru?

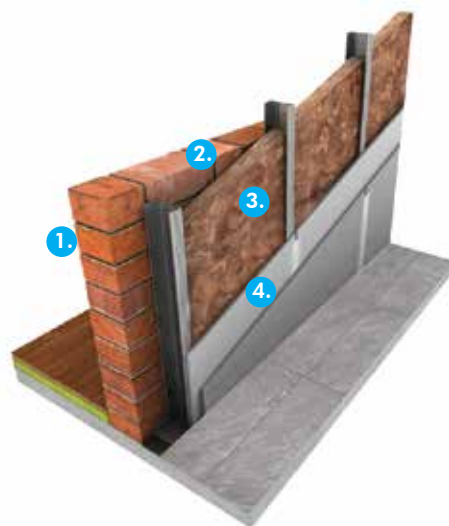
Zid ka negrejanom stepeništu i/ili hodniku je veoma značajna pozicija kada su u pitanju zgrade sa više stanova; naime, zakonodavac je propisao da je za nove zgrade ovog tipa potrebno zadovoljiti veoma strog zahtev za koeficijent prolaza toplote - $U_{max} = 0,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$! To znači da je, u zavisnosti od vrste osnovnog zida, potrebno od 5-8 cm kamene vune u nekom od sistema koje ćemo predstaviti u nastavku. Upotrebom mineralnih vuna, i ovaj put zadovoljavamo sve potrebne uslove komfora: termički, zvučni i protivpožarni, jer pozicija ovih zidova je pored toga što je granica između grejanog i negrejanog prostora, takođe u većini slučajeva put za evakuaciju ali i granica između javnog (bučnog) prostora i stana kao privatnog prostora za miran i kvalitetan život.



IZOLACIJA ZIDA KA NEGREJANOM PROSTORU: KOMPONENTE SISTEMA SA KAMENOM MINERALNOM VUNOM

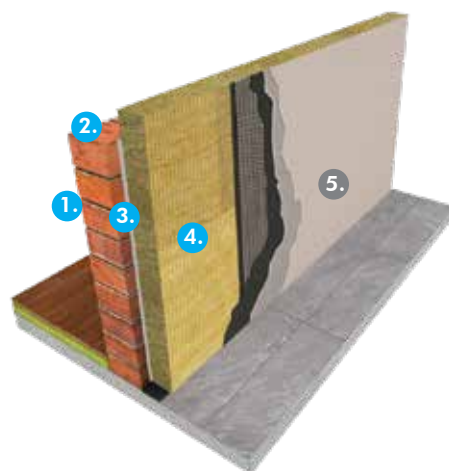
ZID KA NEGREJANOM PROSTORU

- 1. Produžni krečni malter
- 2. Opeka porozna
- 3. Kamena vuna, **Akustik Roll**
- 4. Gipsana ploča: Knauf FH13, 2x



ZID KA NEGREJANOM PROSTORU

- 1. Produžni krečni malter
- 2. Opeka porozna
- 3. Cementni malter
- 4. Kamena vuna, **FKD-S Thermal**
- 5. Završni slojevi



IZOLACIJA ZIDA KA NEGREJANOM PROSTORU: KOMPONENTE SISTEMA SA KAMENOM MINERALNOM VUNOM

MINERALNA VUNA

Akustik Roll

Koeficijent toplotne provodljivosti (λ)	0.039 (W/mK)
Reakcija na požar	A1
Paropropusnost	~1
Dimenzije (mm)	625mm širina (dužina zavisi od debljine) 
Debljina (mm)	40-100

MINERALNA VUNA

FKD-S Thermal

Koeficijent toplotne provodljivosti (λ)	0.035 (W/mK)
Reakcija na požar	A1
Pritisna čvrstoća CS(10)	≥ 30 kPa
Delaminacija TR(10)	≥ 10 kPa
Paropropusnost	~1
Dimenzije (mm)	1000x600 
Debljina (mm)	30-200



PRORAČUNI GRAĐEVINSKE FIZIKE, ZVUČNO IZOLACIONE MOĆI I TENDERSKI OPISI ZA SLEDEĆE TIPOVE ZIDOVA KA NEGREJANOM PROSTORU-HODNIKU

- 5.1.1. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - BETON
- 5.1.2. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - BLOK
- 5.1.3. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - TERMOBLOK
- 5.1.4. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - POROBETON
- 5.1.5. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - OPEKA/GIPS
- 5.1.6. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - W115 (DIAMANT)
- 5.1.7. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - W115 (DIAMANT+DF)

5.1.1. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - BETON / GRAĐEVINSKA FIZIKA

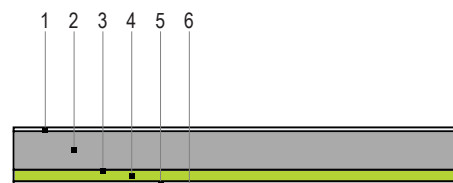
Oznaka sklopa: ZID ka negr.hodniku_AB , Tip konstrukcije: Zid prema negrejanom prostoru, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,13 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=0,5 W/m²K ; Fx=0,5 ; α=0

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

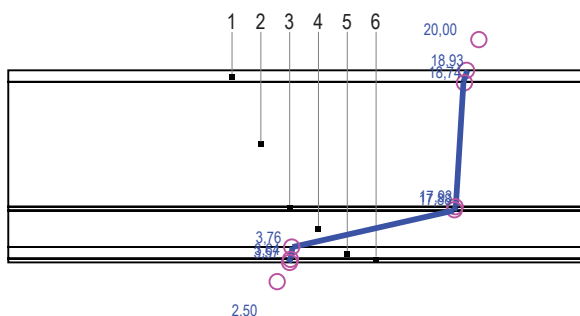
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	20	Beton	2400,0	960,0	2,040	60,0
3	0,5	Knauf Klebepachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
4	6	Knaufinsulation FKD-S Thermal	110,0	840,0	0,035	1,0
5	2	Cementni malter	2100,0	1050,0	1,400	30,0
6	0,5	Knauf SP260	1900,0	1050,0	0,540	10,0



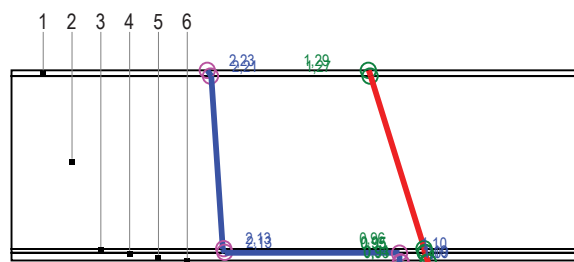
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,071	18,929	0,765	19,235	0,092	2,229	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,189	18,740	0,135	19,100	0,016	2,210	1,275	0,400	10,90	0,25	9,06
2	20	Beton	0,098	0,807	17,933	0,576	18,524	0,474	2,132	0,959	12,000	18,43	1,81	18,43
/	/	Knauf Klebepachtel M	0,007	0,058	17,875	0,041	18,482	0,004	2,127	0,952	0,250	10,74	0,08	17,04
4	6	Knaufinsulation FKD-S Thermal	1,714	14,115	3,760	10,082	8,400	0,658	1,103	0,951	0,060	0,48	0,83	0,58
5	2	Cementni malter	0,014	0,115	3,645	0,082	8,318	0,005	1,097	0,935	0,600	14,93	0,21	3,67
/	/	Knauf SP260	0,009	0,074	3,571	0,053	8,265	0,003	1,093	0,934	0,050	8,82	0,08	4,23
/	/	Prelaz	0,13	1,071	/	0,765	/	0,047	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	2,5	/	7,5	/	1,037	/	/	/	3,25	/
/	/	Ukupno	2,125	/	/	/	/	/	/	/	/	/	10,01	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni

U= 0,471 W/m²K

U= 0,471 W/m²K, U max=0,5 W/m²K, U ≤ Umax, sklop zadovoljava

Sound Insulation Prediction (v9.0.23)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017

Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB

- Key No. 1914

Job Name:

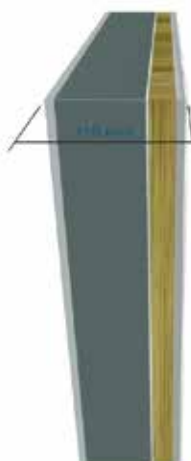
Job No.:

Date: 23.3.2023.

File Name: AB.ixl

Initials: AndjelicM

Notes:



R_w 74 dB

C -1 dB

Ctr -5 dB

Mass-air-mass resonant frequency = 30 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 585 kg/m²

System description

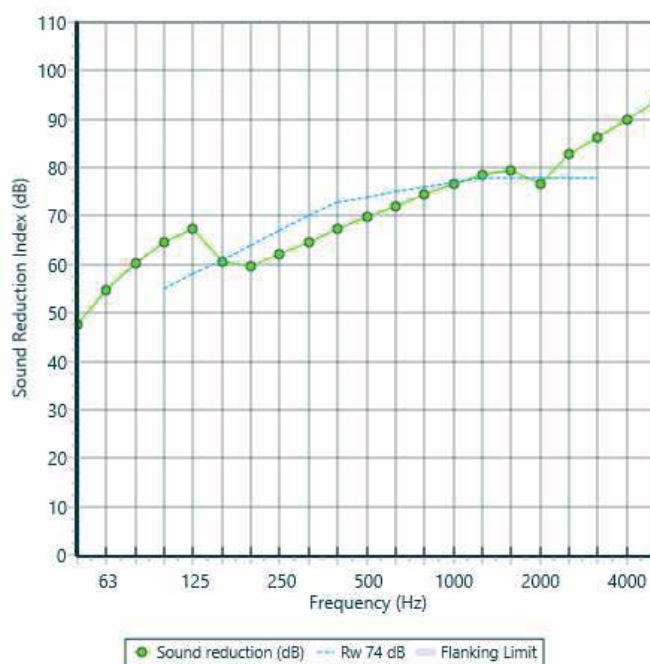
Panel 1 : 1 x 20 mm Produžni krečni malter
+ 1 x 5 mm Knauf Klebespahtel M

+ 1 x 200 mm ARMIRANI BETON

Frame: Bonded Insulation ; Cavity Width 60 mm
Panel 2 : 1 x 20 mm Cementni malter

+ 1 x 5 mm Knauf SP260

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	48	
63	55	51
80	60	
100	65	
125	67	63
160	60	
200	60	
250	62	62
315	65	
400	67	
500	70	69
630	72	
800	74	
1000	77	76
1250	78	
1600	79	
2000	77	79
2500	83	
3150	86	
4000	90	89
5000	93	




Predmet radova

I GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI					
1 IZOLATERSKI RADOVI					
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Na osnovni zid koji je na poziciji između grejanog i negrejanog prostora (hodnici, stepenista) izraditi debeloslojni sistem (obrada kamene mineralne vune malterisanjem na armaturnoj mreži) na osnovnom zidu - betonski zid debljine 20 cm pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation, FKD-S Thermal, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.035$ W/mK, klase gorivosti A1, deklarirane pritisne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 30kPa, delaminacije 10kPa, debljine prema proračunu građevinske fizike (min. debljina kamene vune 6 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike Crne Gore) Na ploču naneti polimer-cementni lepak za kamenu mineralnu vunu trakasto po obimu ploče i tačkasto, 3 pogače, po sredini ploče. Ploče postaviti tesno jednu uz drugu. Na ploče kamene mineralne vune naneti sloj cementnog maltera ojačanog armaturnom mrežom (tzv. debelosjna obrada zida) a potom zidnu površinu obraditi gletovanjem/bojenjem ili nekom od dekorativnih tehnika, sve po izboru projektanta. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala Obračun je po m2 gotove fasade.	m ²			-
UKUPNO 1					
I REKAPITULACIJA		Total (RSD)			
1	IZOLATERSKI RADOVI				
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI					

5.1.2. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - BLOK / GRAĐEVINSKA FIZIKA

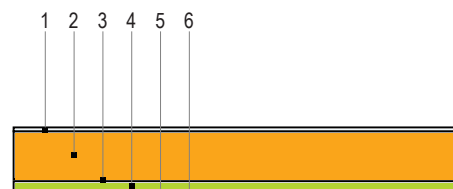
Oznaka sklopa: ZID ka negrejanom prostoru_Blok , Tip konstrukcije: Zid prema negrejanom prostoru, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,13 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=0,5 W/m²K ; Fx=0,5 ; α=0

Površina sklopa A= 0 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

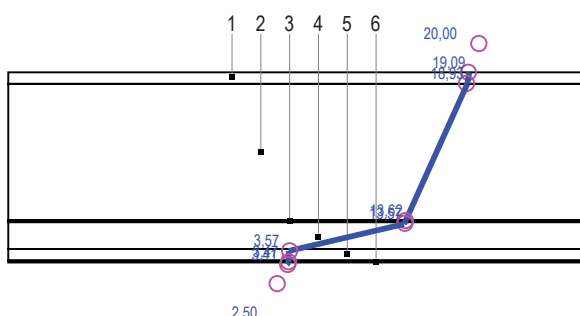
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	25	Opeka porozna	800,0	920,0	0,330	2,5
3	0,5	Knauf Klebepachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
4	5	Knaufinsulation FKD-S Thermal	110,0	840,0	0,035	1,0
5	2	Cementni malter	2100,0	1050,0	1,400	30,0
6	0,5	Knauf SP260	1900,0	1050,0	0,540	10,0



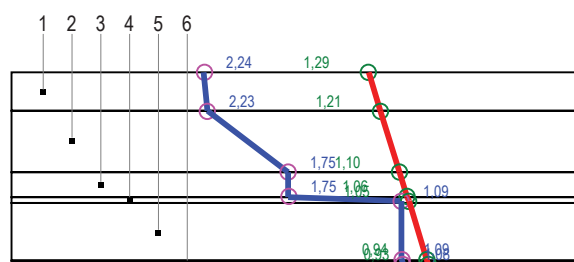
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	0,910	19,090	0,650	19,350	0,108	2,245	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,161	18,929	0,115	19,235	0,019	2,229	1,214	0,400	10,90	0,25	9,06
2	25	Opeka porozna	0,758	5,306	13,623	3,790	15,445	0,078	1,755	1,103	0,625	4,19	3,18	4,19
/	/	Knauf Klebepachtel M	0,007	0,049	13,574	0,035	15,410	0,005	1,751	1,058	0,250	10,74	0,08	4,85
4	5	Knaufinsulation FKD-S Thermal	1,429	10,003	3,571	7,145	8,265	1,024	1,093	1,049	0,050	0,48	0,69	0,65
5	2	Cementni malter	0,014	0,098	3,473	0,070	8,195	0,006	1,088	0,943	0,600	14,93	0,21	3,74
/	/	Knauf SP260	0,009	0,063	3,410	0,045	8,150	0,004	1,084	0,934	0,050	8,82	0,08	4,30
/	/	Prelaz	0,13	0,910	/	0,650	/	0,055	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	2,5	/	7,5	/	1,037	/	/	/	4,48	/
/	/	Ukupno	2,500	/	/	/	/	/	/	/	/	/	23,98	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni

U= 0,400 W/m²K

U= 0,400 W/m²K, U max=0,5 W/m²K, U ≤ Umax, sklop zadovoljava

Sound Insulation Prediction (v9.0.23)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017

Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB

- Key No. 1914

Job Name:

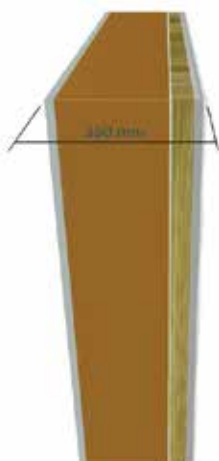
Job No.:

Date: 23.3.2023.

File Name: Blok.id

Initials: AndjelicM

Notes:



R_w 64 dB

C -1 dB

Ctr -4 dB

Mass-air-mass resonant frequency = 35 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 312 kg/m²

System description

Panel 1 : 1 x 20 mm Produžni krečni malter
+ 1 x 5 mm Knauf Klebespahtel M

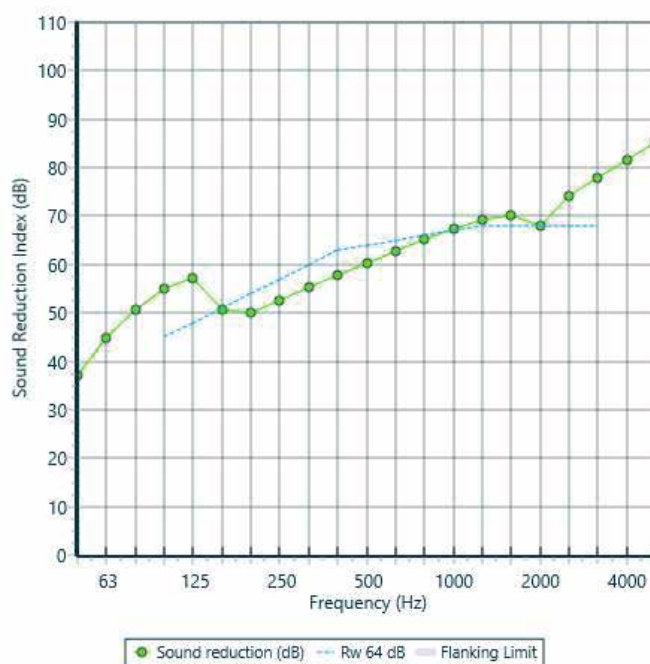
+ 1 x 250 mm Giter blok + produžni krečni malter

Frame: Bonded Insulation ; Cavity Width 50 mm

Panel 2 : 1 x 20 mm Cementni malter

+ 1 x 5 mm Knauf SP260

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	37	
63	45	41
80	51	
100	55	
125	57	53
160	51	
200	50	
250	53	52
315	55	
400	58	
500	60	60
630	63	
800	65	
1000	67	67
1250	69	
1600	70	
2000	68	70
2500	74	
3150	78	
4000	81	80
5000	85	





Predmet radova

I	GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI				
1	IZOLATERSKI RADOVI				
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Na osnovni zid koji je na poziciji između grejanog i negrejanog prostora (hodnici, stepenista) izradati debeloslojni sistem (obrada kamene mineralne vune malterisanjem na armaturnoj mrezi) na osnovnom zidu - keramički blok debljine 25 cm pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation, FKD-S Thermal, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.035$ W/mK, klase gorivosti A1, deklarisanе pritisne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 30kPa, delaminacije 10kPa, debljine prema proračunu građevinske fizike (min. debljina kamene vune 5 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike Crne Gore). Na ploce kamene mineralne vune naneti polimer-cementni lepak za kamenu mineralnu vunu trakasto po obimu ploče i tačkasto, 3 pogače, po sredini ploče. Ploče postaviti tesno jednu uz drugu. Ploče dodatno mehanički pričvrstiti tiplovima sa čeličnim nerđajućim vijcima ili klinovima 6-8kom/m² (tip i dužinu tipla odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača tiplova). Nakon lepljenja i tiplovanja naneti malter uz pretodno postavljenu armaturnu mrežu (debeloslojna obrada malterisanjem). Kao završni sloj maltera preporučuje se silikatni, mineralni ili silikonski min granulacije 1,5mm (u svemu prema uputstvu proizvođača maltera) ili gletovanje i bojenje disperzivnim bojama. Ton i boja završnog maltera/boje prema izboru projektanta. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala Obračun je po m2 gotove fasade.	m ²			-
	UKUPNO 1				
	I REKAPITULACIJA	Total (RSD)			
1	IZOLATERSKI RADOVI				
	UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI				



5.1.3. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - TERMOBLOK / GRAĐEVINSKA FIZIKA

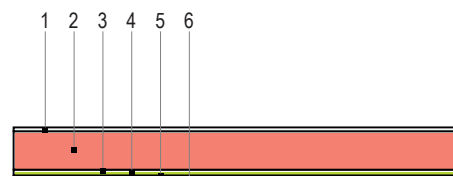
Oznaka sklopa: ZID ka negr.hodniku_TermoBlok , Tip konstrukcije: Zid prema negrejanom prostoru, Deo termičkog omotača

R_{si}=0,13 m²K/W ; R_{se}=0,13 m²K/W ; v_{min}=0 ; η_{min}=0 ; U_{max}=0,5 W/m²K ; F_x=0,5 ; α=0

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

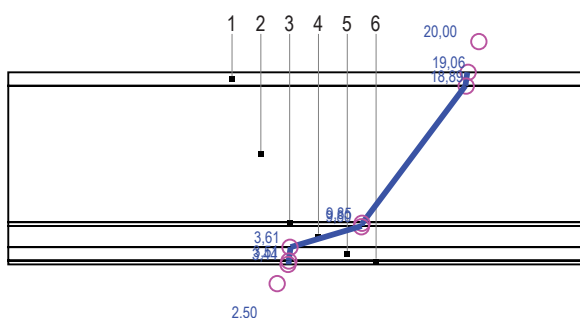
Površina u stalnoj senci A_{sh}=0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	20	Termo blok	800,0	920,0	0,160	4,0
3	0,5	Knauf Klebspachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
4	3	Knaufinsulation FKD-S Thermal	110,0	840,0	0,035	1,0
5	2	Cementni malter	2100,0	1050,0	1,400	30,0
6	0,5	Knauf SP260	1900,0	1050,0	0,540	10,0



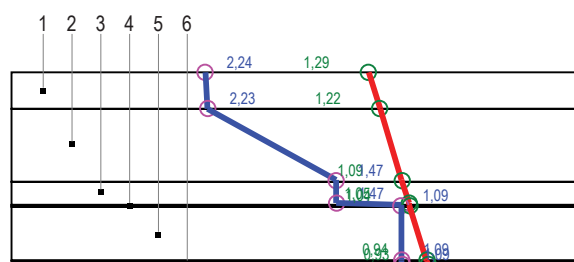
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	0,940	19,060	0,671	19,329	0,092	2,242	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,166	18,894	0,119	19,210	0,016	2,225	1,219	0,400	10,90	0,25	9,06
2	20	Termo blok	1,250	9,039	9,854	6,457	12,753	0,474	1,474	1,087	0,800	2,92	3,65	2,92
/	/	Knauf Klebspachtel M	0,007	0,051	9,804	0,036	12,717	0,004	1,471	1,046	0,250	10,74	0,08	3,65
4	3	Knaufinsulation FKD-S Thermal	0,857	6,197	3,606	4,427	8,290	0,658	1,095	1,041	0,030	0,48	0,41	0,93
5	2	Cementni malter	0,014	0,101	3,505	0,072	8,218	0,005	1,089	0,942	0,600	14,93	0,21	4,00
/	/	Knauf SP260	0,009	0,065	3,440	0,046	8,171	0,003	1,086	0,934	0,050	8,82	0,08	4,54
/	/	Prelaz	0,13	0,940	/	0,671	/	0,047	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	2,5	/	7,5	/	1,037	/	/	/	4,67	/
/	/	Ukupno	2,420	/	/	/	/	/	/	/	/	/	27,52	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondezacije

Nema kondezacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U=0,413 W/m²K

U=0,413 W/m²K, U_{max}=0,5 W/m²K, U ≤ U_{max}, sklop zadovoljava

Sound Insulation Prediction (v9.0.23)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017

Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB

- Key No. 1914

Job Name:

Job No.:

Date: 23.3.2023.

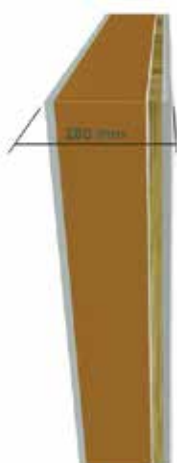
File Name: TERMOBLOK.ixl

Initials: AndjelicM

Notes:



INSUL

 **R_w 62 dB****C -1 dB****Ctr -4 dB**

Mass-air-mass resonant frequency = 46 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 259 kg/m²System description

Panel 1 : 1 x 20 mm Produžni krečni malter
+ 1 x 5 mm Knauf Klebespahtel M

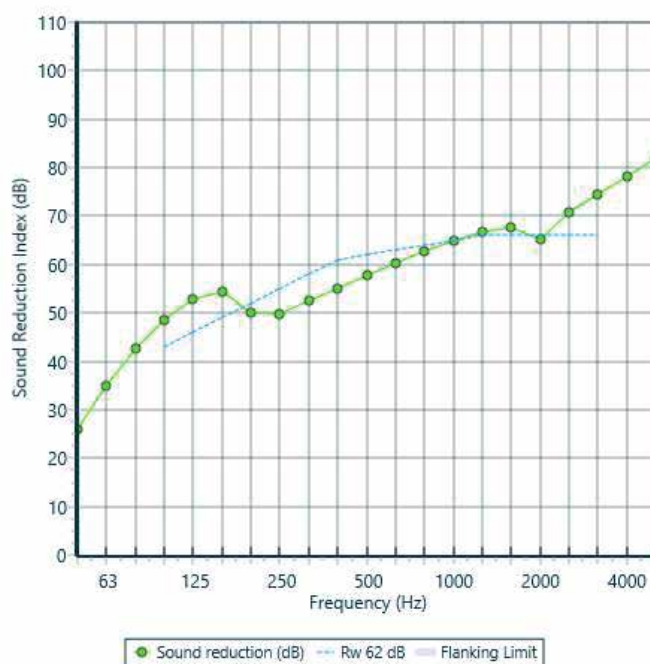
+ 1 x 200 mm TERMO BLOK

Frame: Bonded Insulation ; Cavity Width 30 mm

Panel 2 : 1 x 20 mm Cementni malter

+ 1 x 5 mm Knauf SP260

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	26	
63	35	30
80	43	
100	49	
125	53	51
160	54	
200	50	
250	50	51
315	52	
400	55	
500	58	57
630	60	
800	63	
1000	65	64
1250	67	
1600	68	
2000	65	67
2500	71	
3150	74	
4000	78	77
5000	82	





Predmet radova

I GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI					
1 IZOLATERSKI RADOVI					
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Na osnovni zid koji je na poziciji između grejanog i negrejanog prostora (hodnici, stepenista) izradati debeloslojni sistem (obrada kamene mineralne vune malterisanjem na armaturnoj mreži) na osnovnom zidu - termoblok debljine 20 cm pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation, FKD-S Thermal, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.035$ W/mK, klase gorivosti A1, deklarisanе pritisne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 30kPa, delaminacije 10kPa, debljine prema proračunu građevinske fizike (min. debljina kamene vune 3 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike Crne Gore). Na ploče kamene mineralne vune naneti polimer-cementni lepak za kamenu mineralnu vunu trakasto po obimu ploče i tačkasto, 3 pogače, po sredini ploče. Ploče postaviti tesno jednu uz drugu. Ploče dodatno mehanički pričvrstiti tiplovima sa čeličnim nerđajućim vijcima ili klinovima 6-8kom/m² (tip i dužinu tipla odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača tiplova). Nakon lepljenja i tiplovanja naneti malter uz pretodno postavljenu armaturnu mrežu (debeloslojna obrada malterisanjem). Kao završni sloj maltera preporučuje se silikatni, mineralni ili silikonski min granulacije 1,5mm (u svemu prema uputstvu proizvođača maltera) ili gletovanje i bojenje disperzivnim bojama. Ton i boja završnog maltera/boje prema izboru projektanta. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala Obračun je po m2 gotove fasade.	m ²			-
UKUPNO 1					
I REKAPITULACIJA			Total (RSD)		
1	IZOLATERSKI RADOVI				
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI					

5.1.4. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - POROBETON / GRAĐEVINSKA FIZIKA

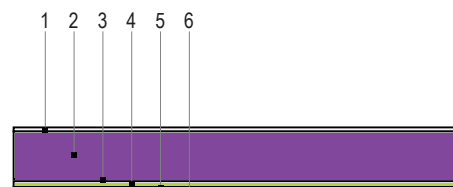
Oznaka sklopa: ZID ka negr.hodniku_Porobeton , Tip konstrukcije: Zid prema negrejanom prostoru, Deo termičkog omotača

R_{si}=0,13 m²K/W ; R_{se}=0,13 m²K/W ; v_{min}=0 ; η_{min}=0 ; U_{max}=0,5 W/m²K ; F_x=0,5 ; α=0

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

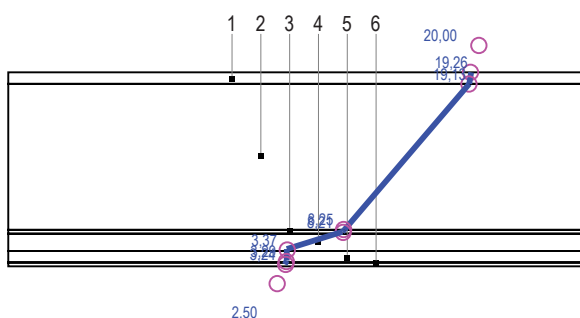
Površina u stalnoj senci A_{sh}=0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	25	Blokovi od porobetona	440,0	860,0	0,130	5,0
3	0,5	Knauf Klebepachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
4	3	Knaufinsulation FKD-S Thermal	110,0	840,0	0,035	1,0
5	2	Cementni malter	2100,0	1050,0	1,400	30,0
6	0,5	Knauf SP260	1900,0	1050,0	0,540	10,0



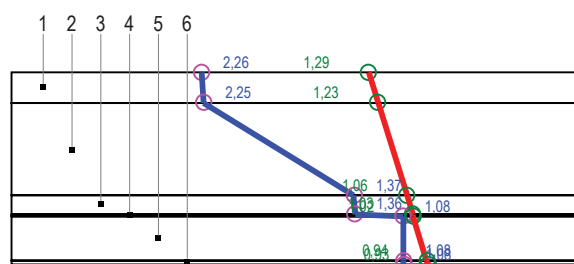
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	0,736	19,264	0,525	19,475	0,095	2,262	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,130	19,134	0,093	19,382	0,016	2,249	1,231	0,400	10,90	0,25	9,06
2	25	Blokovi od porobetona	1,923	10,880	8,254	7,772	11,610	0,751	1,367	1,060	1,250	1,89	3,63	1,89
/	/	Knauf Klebepachtel M	0,007	0,040	8,215	0,028	11,582	0,003	1,365	1,026	0,250	10,74	0,08	2,66
4	3	Knaufinsulation FKD-S Thermal	0,857	4,849	3,366	3,463	8,118	0,376	1,082	1,022	0,030	0,48	0,41	0,87
5	2	Cementni malter	0,014	0,079	3,286	0,057	8,062	0,005	1,078	0,941	0,600	14,93	0,21	3,95
/	/	Knauf SP260	0,009	0,051	3,236	0,036	8,025	0,003	1,075	0,934	0,050	8,82	0,08	4,49
/	/	Prelaz	0,13	0,736	/	0,525	/	0,049	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	2,5	/	7,5	/	1,037	/	/	/	4,65	/
/	/	Ukupno	3,093	/	/	/	/	/	/	/	/	/	27,12	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni

U= 0,323 W/m²K

U= 0,323 W/m²K, U_{max}=0,5 W/m²K, U ≤ U_{max}, sklop zadovoljava

Sound Insulation Prediction (v9.0.23)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017

Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB

- Key No. 1914

Job Name:

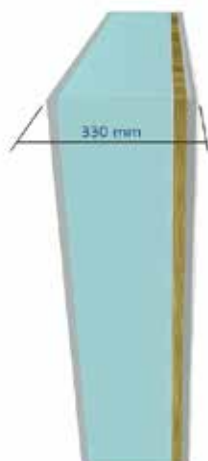
Job No.:

Date: 23.3.2023.

File Name: POROBETON.ixl

Initials: AndjelicM

Notes:



R_w 60 dB

C -2 dB

Ctr -5 dB

Mass-air-mass resonant frequency = 46 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 226 kg/m²

System description

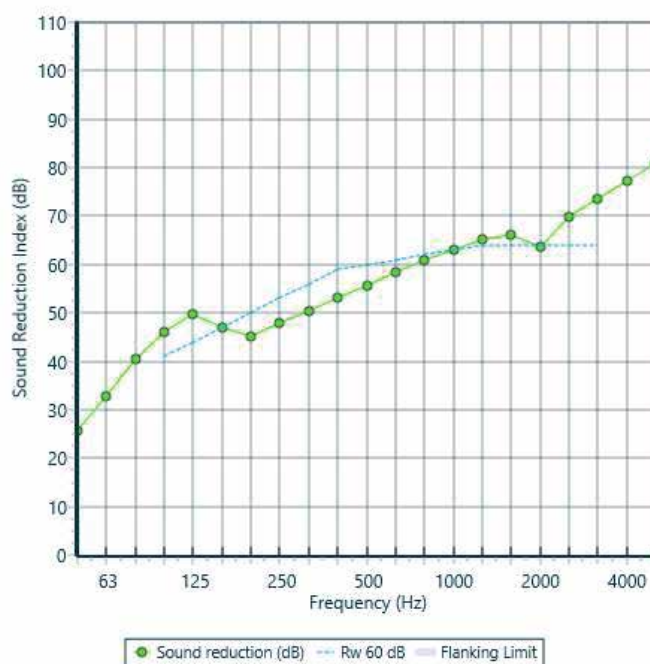
Panel 1 : 1 x 20 mm Produžni krečni malter
+ 1 x 5 mm Knauf Klebespahtel M

+ 1 x 250 mm POROBETON

Frame: Bonded Insulation ; Cavity Width 30 mm
Panel 2 : 1 x 20 mm Cementni malter

+ 1 x 5 mm Knauf SP260

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	26	
63	33	29
80	41	
100	46	
125	50	47
160	47	
200	45	
250	48	47
315	50	
400	53	
500	56	55
630	58	
800	61	
1000	63	63
1250	65	
1600	66	
2000	64	66
2500	70	
3150	73	
4000	77	76
5000	81	





Predmet radova

I GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI					
1 IZOLATERSKI RADOVI					
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Na osnovni zid koji je na poziciji između grejanog i negrejanog prostora (hodnici, stepenista) izraditi debeloslojni sistem (obrada kamene mineralne vune malterisanjem na armaturnoj mreži) na osnovnom zidu - blok od porobetona debljine 25 cm pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation, FKD-S Thermal, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.035$ W/mK, klase gorivosti A1, deklarisanе pritisne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 30kPa, delaminacije 10kPa, debljine prema proračunu građevinske fizike (min. debljina kamene vune 3 cm u skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike Crne Gore). Na ploče kamene mineralne vune naneti polimer-cementni lepak za kamenu mineralnu vunu trakasto po obimu ploče i tačkasto, 3 pogače, po sredini ploče. Ploče postaviti tesno jednu uz drugu. Ploče dodatno mehanički pričvrstiti tiplovima sa čeličnim nerđajućim vijcima ili klinovima 6-8kom/m2 (tip i dužinu tipla odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača tiplova). Nakon lepljenja i tiplovanja naneti malter uz pretodno postavljenu armaturnu mrežu (debeloslojna obrada malterisanjem). Kao završni sloj maltera preporučuje se silikatni, mineralni ili silikonski min granulacije 1,5mm (u svemu prema uputstvu proizvođača maltera) ili gletovanje i bojenje disperzivnim bojama. Ton i boja završnog maltera/boje prema izboru projektanta. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala Obračun je po m2 gotove fasade.	m ²			-
UKUPNO 1					
I REKAPITULACIJA			Total (RSD)		
1	IZOLATERSKI RADOVI				
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI					

5.1.5. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - OPEKA/GIPS / GRAĐEVINSKA FIZIKA

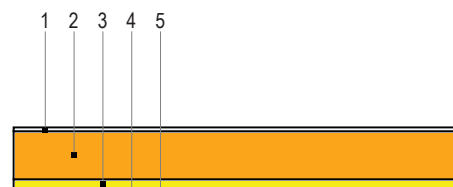
Oznaka sklopa: ZID ka negr.hodniku_Blok_Gips obloga, Tip konstrukcije: Zid prema negrejanom prostoru, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,13 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=0,5 W/m²K ; Fx=0,5 ; α=0

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

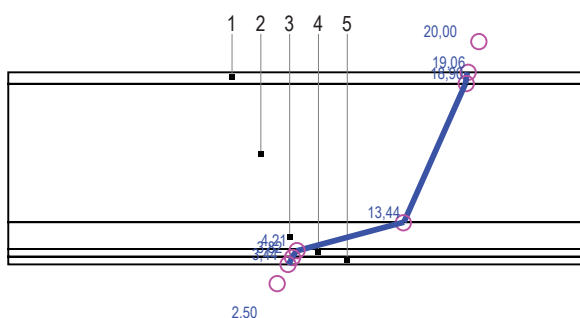
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	25	Opeka porozna	800,0	920,0	0,330	2,5
3	5	KnaufInsulation Akustik Roll	12,0	1030,0	0,039	1,3
4	1,25	Knauf ploča FH13	800,0	840,0	0,230	10,0
5	1,25	Knauf ploča FH13	800,0	840,0	0,230	10,0



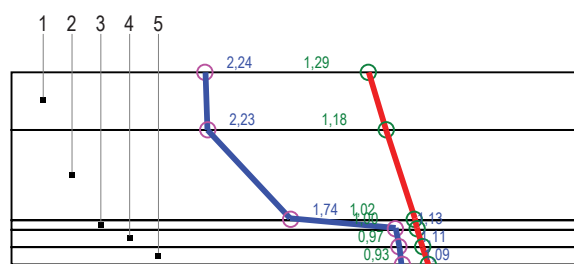
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	0,936	19,064	0,668	19,332	0,075	2,242	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,166	18,899	0,118	19,213	0,013	2,226	1,180	0,400	10,90	0,25	9,06
2	25	Opeka porozna	0,758	5,457	13,442	3,898	15,316	0,882	1,740	1,016	0,625	4,19	3,18	4,19
3	5	KnaufInsulation Akustik Roll	1,282	9,229	4,213	6,592	8,724	0,003	1,128	0,999	0,065	0,19	0,24	0,66
4	1,25	Knauf ploča FH13	0,054	0,389	3,825	0,278	8,446	0,283	1,106	0,967	0,125	3,34	0,18	1,22
5	1,25	Knauf ploča FH13	0,054	0,389	3,436	0,278	8,168	0,004	1,086	0,934	0,125	3,34	0,18	1,71
/	/	Prelaz	0,13	0,936	/	0,668	/	0,003	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	2,5	/	7,5	/	1,037	/	/	/	4,03	/
/	/	Ukupno	2,431	/	/	/	/	/	/	/	/	/	17,38	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,411 W/m²K

U= 0,411 W/m²K, U max=0,5 W/m²K, U ≤ Umax, sklop zadovoljava

Sound Insulation Prediction (v9.0.23)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017

Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB

- Key No. 1914

Job Name:

Job No.:

Date: 23.3.2023.

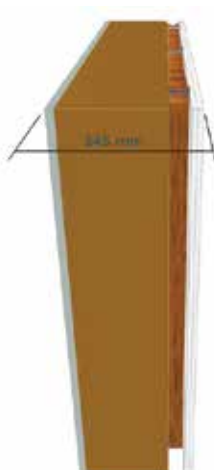
File Name: Blok_gips obloga.ixl

Initials: AndjelicM

Notes:



INSUL

 **R_w 60 dB****C -2 dB****Ctr -6 dB**

Mass-air-mass resonant frequency = 54 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 265 kg/m²

System description

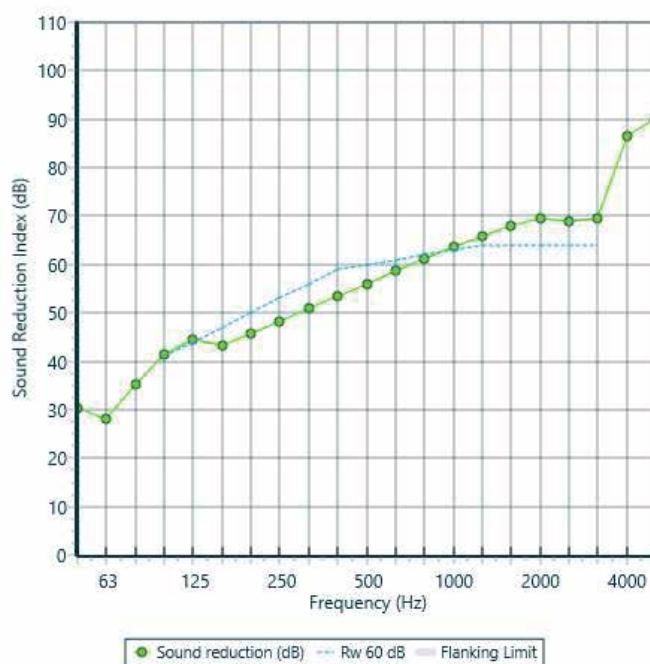
Panel 1 : 1 x 20 mm Produžni krečni malter

+ 1 x 250 mm Giter blok + produžni krečni malter

Frame: Steel Stud (0.55mm) (50 mm x 50 mm), Stud spacing: 625 mm; Cavity Width 50 mm, 1 x AKUSTIK ROLL Thickness 50 mm

Panel 2 : 2 x 12,5 mm Knauf FireShield™ 12.5mm

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	30	
63	28	30
80	35	
100	41	
125	45	43
160	43	
200	46	
250	48	48
315	51	
400	53	
500	56	56
630	59	
800	61	
1000	64	63
1250	66	
1600	68	
2000	70	69
2500	69	
3150	69	
4000	86	74
5000	90	





Predmet radova

I GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI					
1		IZOLATERSKI RADOVI			
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Na osnovni zid koji je na poziciji izmedju grejanog i negrejanog prostora (hodnici, stepenista) izradati suvomontaznu zidnu oblogu na osnovnom zidu - keramicki blok debljine 25 cm: Suvomontazna obloga: dvoslojna od Knauf protivpožarnih gipsanih ploča tip DF /prema SRPS EN 520/ debljine 12,5 mm i težine 10,00 kg/m2. Ispuna spojeva Knauf Uniflott gipsanom ispunom za spojeve uz upotrebu papirne bandaž trake u svemu prema SRPS EN 13963. Prostor u podkonstrukciji (75 mm) ispuniti pločama od kamene mineralne vune sa ECOSE tehnologijom, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation Akustik Roll, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, minimalne toplotne provodljivosti λ=0.039 W/mK, klase dozvoljenog odstupanja debljine min T5, klase negorivosti A1, otpornosti prema protoku vazduha AF5 (MW - EN 13162 - T5 - WS - WL(P) - AF5), debljine 5 cm prema proračunu građevinske fizike. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala				
	Obračun je po m2 gotovog zida.	m ²			-
UKUPNO 1					
I REKAPITULACIJA		Total (RSD)			
1	IZOLATERSKI RADOVI				
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI					

5.1.6. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - W115 (DIAMANT) / GRAĐEVINSKA FIZIKA

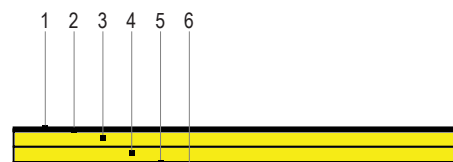
Oznaka sklopa: ZID ka negr.hodniku_suvom. W115_2, Tip konstrukcije: Zid prema negrejanom prostoru, Deo termičkog omotača

R_{si}=0,13 m²K/W ; R_{se}=0,13 m²K/W ; v_{min}=0 ; η_{min}=0 ; U_{max}=0,5 W/m²K ; F_x=0,5 ; α=0

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

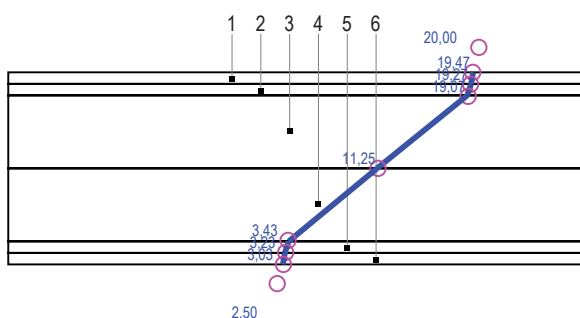
Površina u stalnoj senci A_{sh}=0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	1,25	Knauf Diamant FH13	1000,0	840,0	0,250	10,0
2	1,25	Knauf Diamant FH13	1000,0	840,0	0,250	10,0
3	7,5	KnaufInsulation Akustik Roll	12,0	1030,0	0,039	1,3
4	7,5	KnaufInsulation Akustik Roll	12,0	1030,0	0,039	1,3
5	1,25	Knauf Diamant FH13	1000,0	840,0	0,250	10,0
6	1,25	Knauf Diamant FH13	1000,0	840,0	0,250	10,0



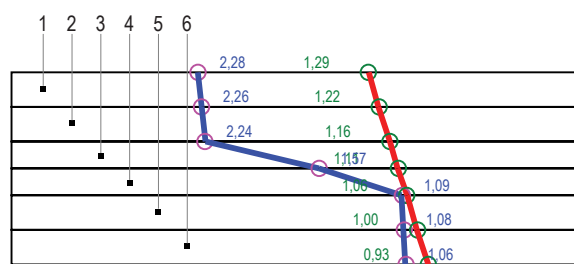
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	0,528	19,472	0,377	19,623	0,095	2,283	1,285	/	/	/	/
1	1,25	Knauf Diamant FH13	0,050	0,203	19,268	0,145	19,477	0,016	2,263	1,222	0,125	3,90	0,19	6,26
2	1,25	Knauf Diamant FH13	0,050	0,203	19,065	0,145	19,332	0,485	2,242	1,159	0,125	3,90	0,19	5,34
3	7,5	KnaufInsulation Akustik Roll	1,923	7,815	11,250	5,582	13,750	0,613	1,573	1,110	0,098	0,19	0,36	0,48
4	7,5	KnaufInsulation Akustik Roll	1,923	7,815	3,435	5,582	8,168	0,021	1,086	1,060	0,098	0,19	0,36	0,28
5	1,25	Knauf Diamant FH13	0,050	0,203	3,232	0,145	8,023	0,021	1,075	0,997	0,125	3,90	0,19	1,03
6	1,25	Knauf Diamant FH13	0,050	0,203	3,028	0,145	7,877	0,048	1,065	0,934	0,125	3,90	0,19	1,70
/	/	Prelaz	0,13	0,528	/	0,377	/	0,000	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	2,5	/	7,5	/	1,037	/	/	/	1,50	/
/	/	Ukupno	4,306	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2,89	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

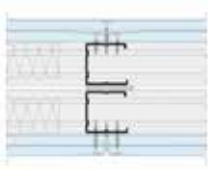
Osnovni U= 0,232 W/m²K

U= 0,232 W/m²K, U_{max}=0,5 W/m²K, U ≤ U_{max}, sklop zadovoljava

Suvomontažni radovi

Red. br.	OPIS POZICIJE	Jed. Mere	Količina	Jed. Cijena	Ukupno
----------	---------------	-----------	----------	-------------	--------

PREGRADNI ZIDOVI 20,5 cm

1.00	PREGRADNI ZID KNAUF W115 2 x CW 75 20,5 cm 2 x 12,5 mm DFH2IR (DIAMANT) Pregradni zid sa dvostrukom metalnom potkonstrukcijom od čeličnih pocinkovanih Knauf CW (MEST EN 14195) i UW (MEST EN 14195) profila 75 mm (nazivne debljine lima 0,6 mm). Zid je nenosiv. Visina zida 0,00 m. Ukupna debljina zida 205 mm, obostrano dvostruko obložen Knauf Diamant pločama (MEST EN 520 - DFH2IR / DIN 18180 - GKFI) debljine 12,5 mm. Obrada spojeva GK ploča u kvalitetu Q2 (standardni kvalitet površine shodno tehničkom uputstvu Sistemi za završnu obradu 06/2015). Sklop zida: - Knauf ploča Diamant (DFH2IR) 12,5 mm - Knauf ploča Diamant (DFH2IR) 12,5 mm - Knauf profil CW 75 / 0,6 + stakl. min. vuna Akustik Roll 75 mm - Komad samoljepljive (PE) dihtung trake - Knauf profil CW 75 / 0,6 + stakl. min. vuna Akustik Roll 75 mm - Knauf ploča Diamant (DFH2IR) 12,5 mm - Knauf ploča Diamant (DFH2IR) 12,5 mm Diamant ploča: - tip ploče: DFH2IR (MEST EN 520) / GKFI (DIN 18180) - debljina: 12,5 mm - širina 1250 mm - težina ploče 12,8 kg/m² Potkonstrukcija: - 2 x CW 75 / 0,6 (MEST EN 14195) - 2 x UW ugaoni profil 75 x 40 x 0,6 (MEST EN 14195) Pričvršćivanje Diamant ploča na potkonstrukciju XTN vijcima: - prvi sloj: Diamant vijak; XTN 3,9 x 23 mm - drugi sloj: Diamant vijak; XTN 3,9 x 38 mm Ispuna spojeva: - Uniflott sa upotrebom papirne bandaž trake Kurt Zvučna zaštita: - Rw 72 dB (Rw = ispitana vrijednost zvučne izolacije građevinskog elementa bez uzdužnog prenosa preko bočnih konstruktivnih djelova) Otpornost na požar: - EI 90 (potvrda otpornosti na požar prema MEST EN 13501-2) Izolacioni sloj: - staklena mineralna vuna Knauf Insulation Akustik Roll - debljina: 2 x 75 mm - širina: 625 mm Napomena: - kod pregradnog zida tipa W115 potrebno je fizički razdvojiti paralelno postavljene UW / CW profile potkonstrukcije i između njih nalijepiti komade samoljepljive dihtung trake Napomena: - osovinski razmak CW profila 625 mm - zbog sprečavanja prenosa zvuka ispod obodnih CW i UW profila nanijeti Trenwandkit - zaptivni kit - konstrukcija, montaža, obrada spojeva ploča - u svemu prema tehničkom listu W11.me Knauf pregradni zidovi / aktuelno izdanje Obracun po m²	 W115.de-91 Plattenbois (H)				
------	---	--	--	--	--	--

Maksimalna dozvoljena visina zida W115 sa otpornošću na požar EI 90 (razmak profila 625 mm): 4,00 m
Vidi tehnički list Knauf W11 / strana 12

5.1.7. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - W115 (DIAMANT+DF) / GRAĐEVINSKA FIZIKA

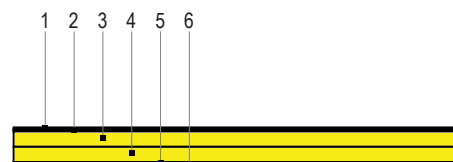
Oznaka sklopa: ZID ka negr.hodniku_suvom. W115_1, Tip konstrukcije: Zid prema negrejanom prostoru, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,13 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=0,5 W/m²K ; Fx=0,5 ; α=0

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

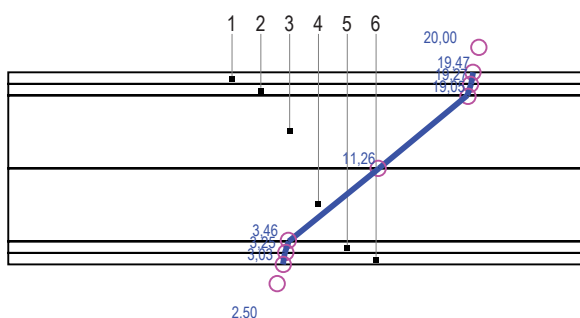
Površina u stalnoj senci A_{sh}=0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	1,25	Knauf Diamant FH13	1000,0	840,0	0,250	10,0
2	1,25	Knauf ploča F13	800,0	840,0	0,230	10,0
3	7,5	Knaufinsulation Akustik Roll	12,0	1030,0	0,039	1,3
4	7,5	Knaufinsulation Akustik Roll	12,0	1030,0	0,039	1,3
5	1,25	Knauf ploča F13	800,0	840,0	0,230	10,0
6	1,25	Knauf ploča FH13	800,0	840,0	0,230	10,0



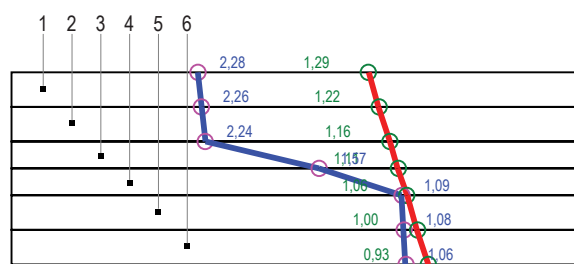
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	0,527	19,473	0,376	19,624	0,054	2,283	1,285	/	/	/	/
1	1,25	Knauf Diamant FH13	0,050	0,203	19,270	0,145	19,479	0,020	2,263	1,222	0,125	3,90	0,19	6,26
2	1,25	Knauf ploča F13	0,054	0,219	19,052	0,156	19,323	0,020	2,241	1,159	0,125	3,34	0,18	5,13
3	7,5	Knaufinsulation Akustik Roll	1,923	7,794	11,258	5,567	13,756	0,669	1,574	1,110	0,098	0,19	0,36	0,48
4	7,5	Knaufinsulation Akustik Roll	1,923	7,794	3,465	5,567	8,189	0,487	1,087	1,060	0,098	0,19	0,36	0,28
5	1,25	Knauf ploča F13	0,054	0,219	3,246	0,156	8,033	0,011	1,076	0,997	0,125	3,34	0,18	0,87
6	1,25	Knauf ploča FH13	0,054	0,219	3,027	0,156	7,876	0,011	1,064	0,934	0,125	3,34	0,18	1,41
/	/	Prelaz	0,13	0,527	/	0,376	/	0,027	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	2,5	/	7,5	/	1,037	/	/	/	1,45	/
/	/	Ukupno	4,318	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2,80	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

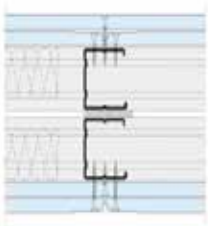
Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni

U= 0,232 W/m²K

U= 0,232 W/m²K, U max=0,5 W/m²K, U ≤ Umax, sklop zadovoljava

Suvomontažni radovi

Red. br.	OPIS POZICIJE	Jed. Mere	Količina	Jed. Cijena	Ukupno
2.00	PREGRADNI ZID KNAUF W115 2 x CW 75 20,5 cm 2 x 12,5 mm DF + DFH2IR (DIAMANT) Pregradni zid sa dvostrukom metalnom potkonstrukcijom od čeličnih pocinkovanih Knauf CW (MEST EN 14195) i UW (MEST EN 14195) profila 75 mm (nazivne debljine lima 0,6 mm). Zid je nenosiv. Visina zida 0,00 m. Ukupna debljina zida 205 mm, obostrano dvostruko obložen Knauf protivpožarnim pločama u prvom sloju (MEST EN 520 - DF / DIN 18180 - GKF) debljine 12,5 mm i Knauf Diamant pločama (MEST EN 520 - DFH2IR / DIN 18180 - GKFI) debljine 12,5 mm u drugom (završnom) sloju. Obrada spojeva GK ploča u kvalitetu Q2 (standardni kvalitet površine shodno tehničkom uputstvu Sistemi za završnu obradu 06/2015). Sklop zida: - Knauf ploča Diamant (DFH2IR) 12,5 mm - Knauf ploča protivpožarna (DF) 12,5 mm - Knauf profil CW 75 / 0,6 + stakl. min. vuna Akustik Roll 75 mm - Komad samoljepljive (PE) dihtung trake - Knauf profil CW 75 / 0,6 + stakl. min. vuna Akustik Roll 75 mm - Knauf ploča protivpožarna (DF) 12,5 mm - Knauf ploča Diamant (DFH2IR) 12,5 mm Diamant ploča: - tip ploče: DFH2IR (MEST EN 520) / GKFI (DIN 18180) - debljina: 12,5 mm - širina 1250 mm - težina ploče 12,8 kg/m² Protivpožarna ploča: - tip ploče: DF (MEST EN 520) / GKF (DIN 18180) - debljina: 12,5 mm - širina 1250 mm - težina ploče 10,1 kg/m² Potkonstrukcija: - 2 x CW 75 / 0,6 (MEST EN 14195) - 2 x UW ugaoni profil 75 x 40 x 0,6 (MEST EN 14195) Pričvršćivanje DF ploča na potkonstrukciju TN vijcima: - prvi sloj: Samourezni vijak; TN 25 mm Pričvršćivanje Diamant ploča na potkonstrukciju XTN vijcima: - drugi sloj: Diamant vijak; XTN 3,9 x 38 mm Ispuna spojeva: - Uniflott sa upotrebom papirne bandaž trake Kurt Zvučna zaštita: - Rw 70 dB (Rw = ispitana vrijednost zvučne izolacije građevinskog elementa bez uzdužnog prenosa preko bočnih konstruktivnih djelova) Otpornost na požar: - EI 90 (potvrda otpornosti na požar prema MEST EN 13501-2) Izolacioni sloj: - staklena mineralna vuna Knauf Insulation Akustik Roll - debljina: 2 x 75 mm - širina: 625 mm Napomena: - kod pregradnog zida tipa W115 potrebno je fizički razdvojiti paralelno postavljene UW / CW profile potkonstrukcije i između njih nalijepiti komade samoljepljive dihtung trake Napomena: - osovinski razmak CW profila 625 mm - zbog sprečavanja prenosa zvuka ispod obodnih CW i UW profila nanijeti Trenwandkit - zaptivni kit - konstrukcija, montaža, obrada spojeva ploča - u svemu prema tehničkom listu W11.me Knauf pregradni zidovi / aktuelno izdanje Obracun po m²				
	 	m²			

Maksimalna dozvoljena visina zida W115 sa opomošću na požar EI 90 (razmak profila 625 mm): 4,00 m
Vidi tehnički list Knauf W11 / strana 12



TABELARNI PRIKAZ SKLOPOVA ZIDA IZMEĐU GREJANIH PROSTORIJA RAZLIČITIH KORISNIKA

		VRSTA OSNOVNOG ZIDA	*Preporučena debljina izolacije d [cm]	Koeficijent prolaza toplote U [W/m ² K]	Zvučna zaštita Rw [dB]
	ZID IZMEĐU GREJANIH PROSTORIJA RAZLIČITIH KORISNIKA	5.2.1. ZID KA NP - SUVOMONTAŽNI W115 - 2* (DIAMANT+DIAMANT)	15 (7,5+7,5)	0,232	72
		5.2.2. ZID KA NP - SUVOMONTAŽNI W115 - 2* (DIAMANT+DF)	15 (7,5+7,5)	0,232	70
		5.2.3. ZID IZMEĐU 2 STANA - BLOK + G/K OBLOGA - 2* (GBK+GBK)	8 (4+4)	0,311	63
		5.2.4. ZID IZMEĐU 2 STANA - SILKA BLOK + G/K OBLOGA - 2* (DIAMANT)	8 (4+4)	0,383	70
		5.2.5. ZID IZMEĐU 2 STANA - SENDVIČ ZID + NB VENTACUSTO	3	0,688	53
		5.2.6. ZID IZMEĐU 2 STANA - BLOK + FKD-S THERMAL	3	0,605	62

*U skladu sa Pravilnikom o minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike Crne Gore

TERMOIZOLACIJA UNUTRAŠNJIH ZIDNIH KONSTRUKCIJA

5. UNUTRAŠNJE ZIDNE KONSTRUKCIJE

5.1. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU (NP)

- 5.1.1. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - BETON
- 5.1.2. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - BLOK
- 5.1.3. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - TERMOBLOK
- 5.1.4. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - POROBETON
- 5.1.5. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - OPEKA/GIPS
- 5.1.6. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - W115 (DIAMANT)
- 5.1.7. ZID KA NEGREJANOM PROSTORU - W115 (DIAMANT+DF)

5.2. ZID IZMEĐU GREJANIH PROSTORIJA RAZLIČITIH KORISNIKA (2 STANA)

- 5.2.1. ZID IZMEĐU 2 STANA - W115 DIAMANT
- 5.2.2. ZID IZMEĐU 2 STANA - W115 DIAMANT+DF
- 5.2.3. ZID IZMEĐU 2 STANA - OPEKA+2*GKB
- 5.2.4. ZID IZMEĐU 2 STANA - SILKA+2*DIAMANT
- 5.2.5. ZID IZMEĐU 2 STANA - SENDVIČ ZID
- 5.2.6. ZID IZMEĐU 2 STANA - BLOK+FKD-S Thermal

IZOLACIJA ZIDA IZMEĐU GREJANIH PROSTORIJA RAZLIČITIH KORISNIKA (2 STANA)

Zašto izolovati zid između dva stana?

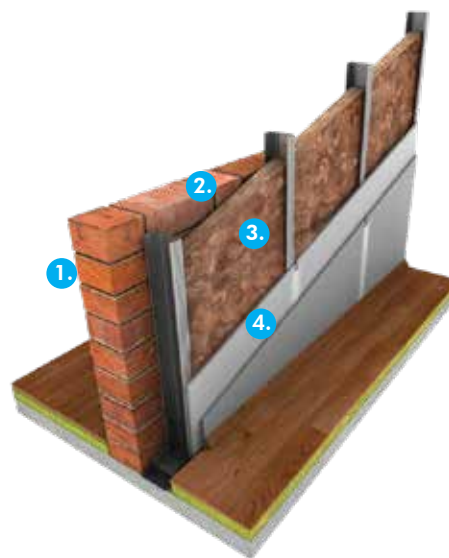
Kada razmatramo poziciju "zid između 2 stana različitih korisnika" obično je prva asocijacija zvučna zaštita, bolje rečeno zvučna izolacija od buke koja se prenosi vazduhom. Svakako je ovo veoma značajno za ostvarivanje kvaliteta života u našim stanovima ali postoji i aspekt termičke zaštite u ovoj poziciji; naime, zakonodavac je definisao da moramo obezbediti minimalnu toplotnu zaštitu u zidovima između 2 stana različitih korisnika i to je ograničio na $U_{max}=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ što jeste blag kriterijum ali ključna konsekvencija je da je neophodna određena debljina termoizolacije u sastavu zida - kako zbog zadovoljenja termičke zaštite, još značajnije zbog zadovoljenja zvučne zaštite za ovu vrlo osetljivu poziciju u stanu. Predložene su varijacije rešenja sa masivnim - zidanim zidovima kao i rešenja koja kombinuju suvomontažne elemente u celosti ili kao deo rešenja (suvomontažni zid ili suvomontažna obloga gde kombinujemo Knauf i Knauf Insulation materijale i sisteme).



IZOLACIJA ZIDA IZMEĐU GREJANIH PROSTORIJA RAZLIČITIH KORISNIKA (2 STANA): KOMPONENTE SISTEMA SA KAMENOM MINERALNOM VUNOM

ZID IZMEĐU DVA STANA

- 1. Produžni krečni malter
- 2. Opeka porozna + produžni krečni malter
- 3. Kamena vuna, **Akustik Roll**
- 4. Gipsana ploča: Knauf A13, 2x



IZOLACIJA ZIDA IZMEĐU GREJANIH PROSTORIJA RAZLIČITIH KORISNIKA (2 STANA): KOMPONENTE SISTEMA SA KAMENOM MINERALNOM VUNOM

MINERALNA VUNA

Akustik Roll

Koeficijent toplotne provodljivosti (λ)	0.039 (W/mK)
Reakcija na požar	A1
Paropropusnost	~1
Dimenzije (mm)	625mm širina (dužina zavisi od debljine) 
Debljina (mm)	40-100



PRORAČUNI GRAĐEVINSKE FIZIKE, ZVUČNO IZOLACIONE MOĆI I TENDERSKI OPISI ZA SLEDEĆE TIPOVE ZIDOVA IZMEĐU 2 STANA

- 5.2.1. ZID IZMEĐU 2 STANA - W115 DIAMANT
- 5.2.2. ZID IZMEĐU 2 STANA - W115 DIAMANT+DF
- 5.2.3. ZID IZMEĐU 2 STANA - OPEKA+2*GKB
- 5.2.4. ZID IZMEĐU 2 STANA - SILKA+2*DIAMANT
- 5.2.5. ZID IZMEĐU 2 STANA - SENDVIČ ZID
- 5.2.6. ZID IZMEĐU 2 STANA - BLOK+FKD-S Thermal

5.2.1. ZID IZMEĐU 2 STANA - W115 DIAMANT / GRAĐEVINSKA FIZIKA

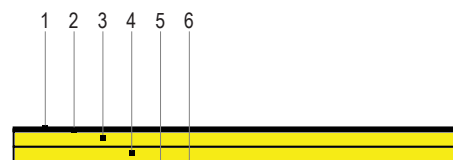
Oznaka sklopa: ZID_2 stana_gips W115_1 , Tip konstrukcije: Zid izmedju grejanih prostorija različitih korisnika, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,08 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=1,4 W/m²K ; Fx=0,8 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

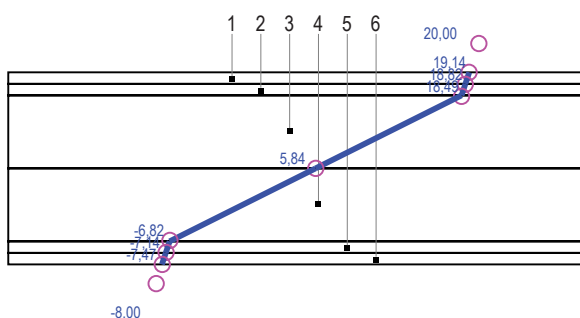
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	1,25	Knauf Diamant FH13	1000,0	840,0	0,250	10,0
2	1,25	Knauf Diamant FH13	1000,0	840,0	0,250	10,0
3	7,5	KnaufInsulation Akustik Roll	12,0	1030,0	0,039	1,3
4	7,5	KnaufInsulation Akustik Roll	12,0	1030,0	0,039	1,3
5	1,25	Knauf Diamant FH13	1000,0	840,0	0,250	10,0
6	1,25	Knauf Diamant FH13	1000,0	840,0	0,250	10,0



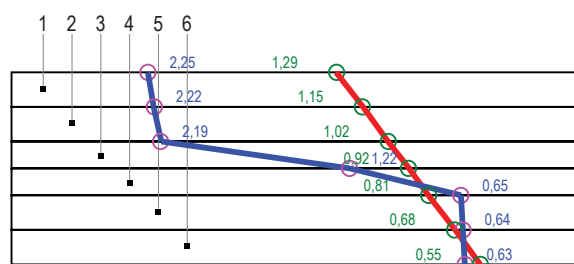
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	0,855	19,145	0,611	19,389	0,087	2,250	1,285	/	/	/	/
1	1,25	Knauf Diamant FH13	0,050	0,329	18,816	0,235	19,154	0,033	2,218	1,153	0,125	3,90	0,19	6,26
2	1,25	Knauf Diamant FH13	0,050	0,329	18,487	0,235	18,919	0,035	2,185	1,021	0,125	3,90	0,19	5,34
3	7,5	KnaufInsulation Akustik Roll	1,923	12,651	5,836	9,037	9,883	0,963	1,219	0,917	0,098	0,19	0,36	0,48
4	7,5	KnaufInsulation Akustik Roll	1,923	12,651	-6,816	9,037	0,846	0,569	0,649	0,814	0,098	0,19	0,36	0,28
5	1,25	Knauf Diamant FH13	0,050	0,329	-7,145	0,235	0,611	0,012	0,638	0,682	0,125	3,90	0,19	1,03
6	1,25	Knauf Diamant FH13	0,050	0,329	-7,474	0,235	0,376	0,012	0,628	0,550	0,125	3,90	0,19	1,70
/	/	Prelaz	0,08	0,526	/	0,376	/	0,017	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-8,0	/	0,0	/	0,611	/	/	/	1,50	/
/	/	Ukupno	4,256	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2,89	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondezacije

Kondezacija u sloju 4,5 ; 7,6 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni

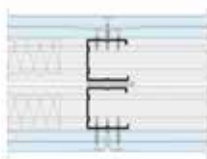
U= 0,235 W/m²K

U= 0,235 W/m²K, U max=1,4 W/m²K, U ≤ Umax, sklop zadovoljava

Suvomontažni radovi

Red. br.	OPIS POZICIJE	Jed. Mere	Količina	Jed. Cijena	Ukupno
----------	---------------	-----------	----------	-------------	--------

PREGRADNI ZIDOVI 20,5 cm

1.00	PREGRADNI ZID KNAUF W115 2 x CW 75 20,5 cm 2 x 12,5 mm DFH2IR (DIAMANT) Pregradni zid sa dvostrukom metalnom potkonstrukcijom od čeličnih pocinkovanih Knauf CW (MEST EN 14195) i UW (MEST EN 14195) profila 75 mm (nazivne debljine lima 0.6 mm). Zid je nenosiv. Visina zida 0,00 m. Ukupna debljina zida 205 mm, obostrano dvostruko obložen Knauf Diamant pločama (MEST EN 520 - DFH2IR / DIN 18180 - GKFI) debljine 12,5 mm. Obrada spojeva GK ploča u kvalitetu Q2 (standardni kvalitet površine shodno tehničkom uputstvu Sistemi za završnu obradu 06/2015). Sklop zida: - Knauf ploča Diamant (DFH2IR) 12,5 mm - Knauf ploča Diamant (DFH2IR) 12,5 mm - Knauf profil CW 75 / 0,6 + stakl. min. vuna Akustik Roll 75 mm - Komad samoljepljive (PE) dihtung trake - Knauf profil CW 75 / 0,6 + stakl. min. vuna Akustik Roll 75 mm - Knauf ploča Diamant (DFH2IR) 12,5 mm - Knauf ploča Diamant (DFH2IR) 12,5 mm Diamant ploča: - tip ploče: DFH2IR (MEST EN 520) / GKFI (DIN 18180) - debljina: 12,5 mm - širina 1250 mm - težina ploče 12,8 kg/m² Potkonstrukcija: - 2 x CW 75 / 0,6 (MEST EN 14195) - 2 x UW ugaoni profil 75 x 40 x 0,6 (MEST EN 14195) Pričvršćivanje Diamant ploča na potkonstrukciju XTN vijcima: - prvi sloj: Diamant vijak; XTN 3,9 x 23 mm - drugi sloj: Diamant vijak; XTN 3,9 x 38 mm Ispuna spojeva: - Uniflott sa upotrebom papirne bandaž trake Kurt Zvučna zaštita: - Rw 72 dB (Rw = ispitana vrijednost zvučne izolacije građevinskog elementa bez uzdužnog prenosa preko bočnih konstruktivnih djelova) Otpornost na požar: - EI 90 (potvrda otpornosti na požar prema MEST EN 13501-2) Izolacioni sloj: - staklena mineralna vuna Knauf Insulation Akustik Roll - debljina: 2 x 75 mm - širina: 625 mm Napomena: - kod pregradnog zida tipa W115 potrebno je fizički razdvojiti paralelno postavljene UW / CW profile potkonstrukcije i između njih nalijepiti komade samoljepljive dihtung trake Napomena: - osovinski razmak CW profila 625 mm - zbog sprečavanja prenosa zvuka ispod obodnih CW i UW profila nanijeti Trenwandkit - zaptivni kit - konstrukcija, montaža, obrada spojeva ploča - u svemu prema tehničkom listu W11.me Knauf pregradni zidovi / aktuelno izdanje Obracun po m²	 W115.de-91 Plattenbois (H)				
		m²				

Maksimalna dozvoljena visina zida W115 sa otpornošću na požar EI 90 (razmak profila 625 mm): 4,00 m
Vidi tehnički list Knauf W11 / strana 12

5.2.2. ZID IZMEĐU 2 STANA - W1 I 5 DIAMANT+DF / GRAĐEVINSKA FIZIKA

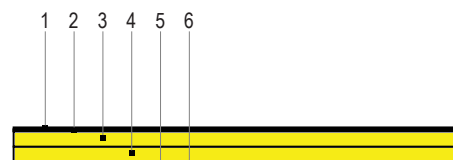
Oznaka sklopa: ZID_2 stana_gips_W115_2, Tip konstrukcije: Zid izmedju grejanih prostorija različitih korisnika, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,08 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=1,4 W/m²K ; Fx=0,8 ; α=0,6

Površina sklopa A= 0 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

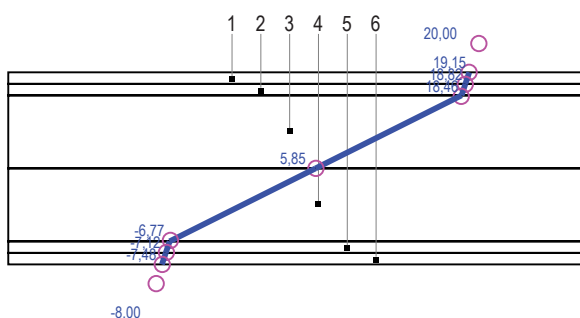
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	1,25	Knauf Diamant FH13	1000,0	840,0	0,250	10,0
2	1,25	Knauf ploča F13	800,0	840,0	0,230	10,0
3	7,5	Knaufinsulation Akustik Roll	12,0	1030,0	0,039	1,3
4	7,5	Knaufinsulation Akustik Roll	12,0	1030,0	0,039	1,3
5	1,25	Knauf ploča F13	800,0	840,0	0,230	10,0
6	1,25	Knauf ploča FH13	800,0	840,0	0,230	10,0



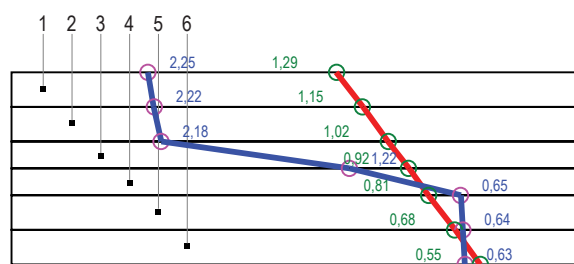
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	0,853	19,147	0,609	19,391	0,087	2,250	1,285	/	/	/	/
1	1,25	Knauf Diamant FH13	0,050	0,328	18,819	0,234	19,157	0,033	2,218	1,153	0,125	3,90	0,19	6,26
2	1,25	Knauf ploča F13	0,054	0,354	18,465	0,253	18,903	0,032	2,183	1,021	0,125	3,34	0,18	5,13
3	7,5	Knaufinsulation Akustik Roll	1,923	12,616	5,849	9,011	9,892	0,966	1,220	0,917	0,098	0,19	0,36	0,48
4	7,5	Knaufinsulation Akustik Roll	1,923	12,616	-6,767	9,011	0,881	0,570	0,651	0,814	0,098	0,19	0,36	0,28
5	1,25	Knauf ploča F13	0,054	0,354	-7,121	0,253	0,628	0,011	0,639	0,682	0,125	3,34	0,18	0,87
6	1,25	Knauf ploča FH13	0,054	0,354	-7,475	0,253	0,375	0,011	0,628	0,550	0,125	3,34	0,18	1,41
/	/	Prelaz	0,08	0,525	/	0,375	/	0,017	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-8,0	/	0,0	/	0,611	/	/	/	1,45	/
/	/	Ukupno	4,268	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2,80	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondezacije

Kondezacija u sloju 4,5 ; 7,5 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

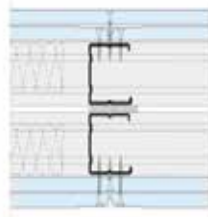
Osnovni

U= 0,234 W/m²K

U= 0,234 W/m²K, U max=1,4 W/m²K, U ≤ Umax, sklop zadovoljava

Suvomontažni radovi

Red. br.	OPIS POZICIJE	Jed. Mere	Količina	Jed. Cijena	Ukupno
2.00	PREGRADNI ZID KNAUF W115 2 x CW 75 20,5 cm 2 x 12,5 mm DF + DFH2IR (DIAMANT) Pregradni zid sa dvostrukom metalnom potkonstrukcijom od čeličnih pocinkovanih Knauf CW (MEST EN 14195) i UW (MEST EN 14195) profila 75 mm (nazivne debljine lima 0.6 mm). Zid je nenosiv. Visina zida 0,00 m. Ukupna debljina zida 205 mm, obostrano dvostruko obložen Knauf protivpožarnim pločama u prvom sloju (MEST EN 520 - DF / DIN 18180 - GKF) debljine 12,5 mm i Knauf Diamant pločama (MEST EN 520 - DFH2IR / DIN 18180 - GKF) debljine 12,5 mm u drugom (završnom) sloju. Obrada spojeva GK ploča u kvalitetu Q2 (standardni kvalitet površine shodno tehničkom uputstvu Sistemi za završnu obradu 06/2015). Sklop zida: - Knauf ploča Diamant (DFH2IR) 12,5 mm - Knauf ploča protivpožarna (DF) 12,5 mm - Knauf profil CW 75 / 0,6 + stakl. min. vuna Akustik Roll 75 mm - Komad samoljepljive (PE) dichtung trake - Knauf profil CW 75 / 0,6 + stakl. min. vuna Akustik Roll 75 mm - Knauf ploča protivpožarna (DF) 12,5 mm - Knauf ploča Diamant (DFH2IR) 12,5 mm Diamant ploča: - tip ploče: DFH2IR (MEST EN 520) / GKF (DIN 18180) - debljina: 12,5 mm - širina 1250 mm - težina ploče 12,8 kg/m² Protivpožarna ploča: - tip ploče: DF (MEST EN 520) / GKF (DIN 18180) - debljina: 12,5 mm - širina 1250 mm - težina ploče 10,1 kg/m² Potkonstrukcija: - 2 x CW 75 / 0,6 (MEST EN 14195) - 2 x UW ugaoni profil 75 x 40 x 0,6 (MEST EN 14195) Pričvršćivanje DF ploča na potkonstrukciju TN vijcima: - prvi sloj: Samourezni vijak; TN 25 mm Pričvršćivanje Diamant ploča na potkonstrukciju XTN vijcima: - drugi sloj: Diamant vijak; XTN 3,9 x 38 mm Ispuna spojeva: - Uniflott sa upotrebom papirne bandaž trake Kurt Zvučna zaštita: - Rw 70 dB (Rw = ispitana vrijednost zvučne izolacije građevinskog elementa bez uzdužnog prenosa preko bočnih konstruktivnih djelova) Otpornost na požar: - EI 90 (potvrda otpornosti na požar prema MEST EN 13501-2) Izolacioni sloj: - staklena mineralna vuna Knauf Insulation Akustik Roll - debljina: 2 x 75 mm - širina: 625 mm Napomena: - kod pregradnog zida tipa W115 potrebno je fizički razdvojiti paralelno postavljene UW / CW profile potkonstrukcije i između njih nalijepiti komade samoljepljive dichtung trake Napomena: - osovinski razmak CW profila 625 mm - zbog sprečavanja prenosa zvuka ispod obodnih CW i UW profila nanijeti Trenwandkit - zaptivni kit Trenwandkit - zaptivni kit - konstrukcija, montaža, obrada spojeva ploča - u svemu prema tehničkom listu W11.me Knauf pregradni zidovi / aktualno izdanje Obracun po m²				
		m²			



W115.de-B1
Plattenstoß (H)

Maksimalna dozvoljena visina zida W115 sa otpomošću na požar EI 90 (razmak profila 625 mm): 4,00 m
Vidi tehnički list Knauf W11 / strana 12



5.2.3. ZID IZMEĐU 2 STANA - OPEKA+2*GKB / GRAĐEVINSKA FIZIKA

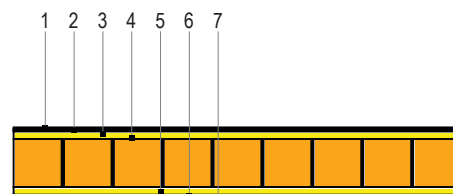
Oznaka sklopa: ZID_2 stana_Gips 2*obloga, Tip konstrukcije: Zid između grejanih prostorija različitih korisnika, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,08 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=1,4 W/m²K ; Fx=0,8 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

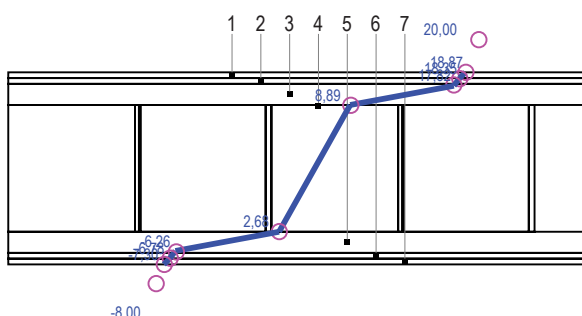
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	1,25	Knauf ploča A13	680,0	840,0	0,210	10,0
2	1,25	Knauf ploča A13	680,0	840,0	0,210	10,0
3	4	Knaufinsulation Akustik Roll	12,0	1030,0	0,039	1,3
4	25	Opeka porozna(25cm)+Produžni krečni malter(1c	838,5	925,0	0,351	3,2
5	4	Knaufinsulation Akustik Roll	12,0	1030,0	0,039	1,3
6	1,25	Knauf ploča A13	680,0	840,0	0,210	10,0
7	1,25	Knauf ploča A13	680,0	840,0	0,210	10,0



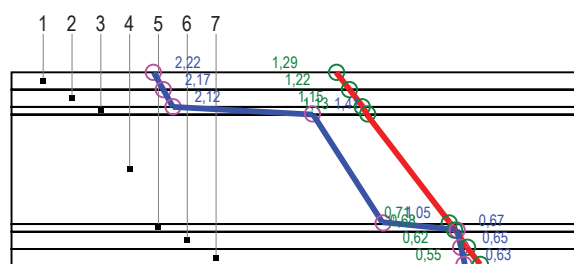
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,132	18,868	0,809	19,191	0,087	2,223	1,285	/	/	/	/
1	1,25	Knauf ploča A13	0,060	0,523	18,345	0,373	18,818	0,033	2,172	1,220	0,125	2,94	0,18	5,76
2	1,25	Knauf ploča A13	0,060	0,523	17,823	0,373	18,445	0,035	2,122	1,154	0,125	2,94	0,18	4,67
3	4	Knaufinsulation Akustik Roll	1,026	8,936	8,887	6,383	12,062	0,963	1,409	1,126	0,052	0,19	0,19	0,81
4	25	Opeka porozna(25cm)+Produžni krečni malter(1c	0,713	6,210	2,677	4,435	7,627	0,569	1,046	0,709	0,793	4,43	3,16	4,43
5	4	Knaufinsulation Akustik Roll	1,026	8,936	-6,258	6,383	1,244	0,012	0,668	0,681	0,052	0,19	0,19	0,81
6	1,25	Knauf ploča A13	0,060	0,523	-6,781	0,373	0,871	0,012	0,651	0,615	0,125	2,94	0,18	1,26
7	1,25	Knauf ploča A13	0,060	0,523	-7,303	0,373	0,498	0,017	0,633	0,550	0,125	2,94	0,18	1,66
/	/	Prelaz	0,08	0,697	/	0,498	/	0,000	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-8,0	/	0,0	/	0,611	/	/	/	4,25	/
/	/	Ukupno	3,215	/	/	/	/	/	/	/	/	/	20,37	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondezacije

Kondezacija u sloju 5, ; 1,4 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni

U= 0,311 W/m²K

U= 0,311 W/m²K, U max=1,4 W/m²K, U ≤ Umax, sklop zadovoljava

ZIDNE OBLOGE

3.00	OBOSTRANA ZIDNA OBLOGA POSTOJEĆEG ZIDANOG ZIDA (OPEKA 250 mm)				
	Obostrana zidna obloga postojećeg zidanog zida sa jednostrukom metalnom potkonstrukcijom od čeličnih pocinkovanih Knauf CD (MEST EN 14195) i UD (MEST EN 14195) profila (nazivne debljine lima 0.6 mm). Visina obloge 0,00 m. Ukupna debljina konstrukcije obloge ca po 65 mm (sa jedne i sa druge strane zidanog zida), dvostruko obložena standardnim Knauf pločama (MEST EN 520 - A / DIN 18180 - GKB) debljine 12,5 mm. Obrada spojeva GK ploča u kvalitetu Q2 (standardni kvalitet površine shodno tehničkom uputstvu Sistemi za završnu obradu 06/2015).				
	Kompletan sklop zida (380 mm): - Knauf standardna ploča (A) 12,5 mm - Knauf standardna ploča (A) 12,5 mm - Direktni pomični ovjes + Knauf profil CD 60 x 27 x 0,6 + Akustik Roll 40 mm - Zidani zid (opeka) 250 mm - Direktni pomični ovjes + Knauf profil CD 60 x 27 x 0,6 + Akustik Roll 40 mm - Knauf standardna ploča (A) 12,5 mm - Knauf standardna ploča (A) 12,5 mm				
	Standardna ploča: - tip ploče: A (MEST EN 520) / GKB (DIN 18180) - debljina: 12,5 mm - širina 1250 mm - dužina 2000 / 2500 / 2600 / 2750 / 3000 mm - težina ploče 8,5 kg/m²				
	Potkonstrukcija: - CD-Profil; 60 x 27 x 0,6 (MEST EN 14195) - UD-Profil; 28 x 27 x 0,6 (MEST EN 14195)				
	Pričvršćivanje ploča tip A na potkonstrukciju TN vijcima: - prvi sloj: Samourezni vijak; TN 25 mm - drugi sloj: Samourezni vijak; TN 35 mm				
	Ispuna spojeva: - Uniflott sa upotrebom papirne bandaž trake Kurt				
	Izolacioni sloj: - staklena mineralna vuna Knauf Insulation AKUSTIK ROLL - debljina: 40 mm - širina: 625 mm				
	Napomena: - osovinski razmak CD profila 625 mm - pričvršćivanje CD profila na postojeći masivni zid sa direktnim držačem u razmaku max 1,5 m - zbog sprečavanja prenosa zvuka ispod obodnih CD i UD profila nanijeti Trenwandkit - zaptivni kit - konstrukcija, montaža, obrada spojeva ploča - u svemu prema tehničkom listu W61 Knauf suvi malter i zidne obloge / aktuelno izdanje				
	Dodatna napomena: Izvođenje ugla i slobodnog završetka - u svemu prema tehničkom listu W61 Knauf suvi malter i zidne obloge / aktuelno izdanje				
Obračun po m² (2 x W623)		m²			

Maksimalna dozvoljena visina obloge W623 (razmak profila 625 mm):
→ 10,00 m



5.2.4. ZID IZMEĐU 2 STANA - SILKA+2*DIAMANT / GRAĐEVINSKA FIZIKA

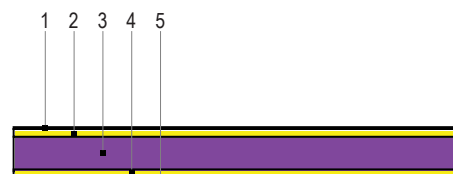
Oznaka sklopa: ZID_2 stana_Silka_gips 2*obloga, Tip konstrukcije: Zid između grejanih prostorija različitih korisnika, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,08 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=1,4 W/m²K ; Fx=0,8 ; α=0

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

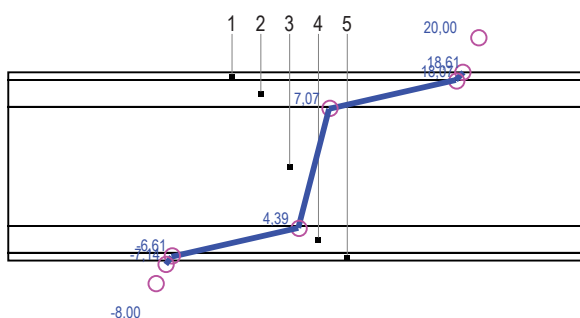
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	1,25	Knauf Diamant FH13	1000,0	840,0	0,250	10,0
2	4	KnaufInsulation Akustik Roll	12,0	1030,0	0,039	1,3
3	17,5	Silka 175NF	1800,0	860,0	0,699	5,0
4	4	KnaufInsulation Akustik Roll	12,0	1030,0	0,039	1,3
5	1,25	Knauf Diamant FH13	1000,0	840,0	0,250	10,0



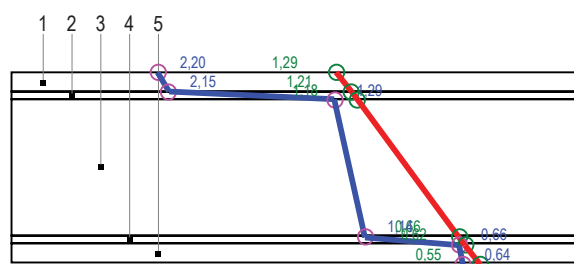
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,394	18,606	0,995	19,005	0,114	2,197	1,285	/	/	/	/
1	1,25	Knauf Diamant FH13	0,050	0,536	18,070	0,383	18,622	0,051	2,145	1,211	0,125	3,90	0,19	6,26
2	4	KnaufInsulation Akustik Roll	1,026	10,998	7,072	7,856	10,766	0,050	1,293	1,179	0,052	0,19	0,19	0,85
3	17,5	Silka 175NF	0,250	2,680	4,392	1,914	8,851	0,713	1,137	0,656	0,875	8,84	2,21	8,84
4	4	KnaufInsulation Akustik Roll	1,026	10,998	-6,606	7,856	0,995	0,362	0,657	0,624	0,052	0,19	0,19	0,88
5	1,25	Knauf Diamant FH13	0,050	0,536	-7,142	0,383	0,613	0,378	0,639	0,550	0,125	3,90	0,19	1,57
/	/	Prelaz	0,08	0,858	/	0,613	/	0,018	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-8,0	/	0,0	/	0,611	/	/	/	2,98	/
/	/	Ukupno	2,612	/	/	/	/	/	/	/	/	/	8,29	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,383 W/m²K

U= 0,383 W/m²K, U max=1,4 W/m²K, U ≤ Umax, sklop zadovoljava

ZIDNE OBLOGE

Red. br.	OPIS POZICIJE	Jed. Mere	Količina	Jed. Cijena	Ukupno
4.00	OBOSTRANA ZIDNA OBLOGA POSTOJEĆEG ZIDANOG ZIDA (SILKA BLOK 175 mm) Obostrana zidna obloga postojećeg zidanog zida sa jednostrukom metalnom potkonstrukcijom od čeličnih pocinkovanih Knauf CD (MEST EN 14195) i UD (MEST EN 14195) profila (nazivne debljine lima 0.6 mm). Visina obloge 0,00 m. Ukupna debljina konstrukcije obloge ca po 52,5 mm (sa jedne i sa druge strane zidanog zida), jednostruko obložena Knauf Diamant pločama (MEST EN 520 - DFH2IR / DIN 18180 - GKFI) debljine 12,5 mm. Obrada spojeva GK ploča u kvalitetu Q2 (standardni kvalitet površine shodno tehničkom uputstvu Sistemi za završnu obradu 06/2015). Kompletni sklop zida (280 mm): - Knauf Diamant ploča (DFH2IR) 12,5 mm - Direktni pomični ovjes + Knauf profil CD 60 x 27 x 0,6 + Akustik Roll 40 mm - Zidani zid (Silka blok) 175 mm - Direktni pomični ovjes + Knauf profil CD 60 x 27 x 0,6 + Akustik Roll 40 mm - Knauf Diamant ploča (DFH2IR) 12,5 mm Diamant ploča: - tip ploče: DFH2IR (MEST EN 520) / GKFI (DIN 18180) - debljina: 12,5 mm - širina 1250 mm - težina ploče 12,8 kg/m² Potkonstrukcija: - CD-Profil; 60 x 27 x 0,6 (MEST EN 14195) - UD-Profil; 28 x 27 x 0,6 (MEST EN 14195) Pričvršćivanje Diamant ploča na potkonstrukciju TN vijcima: - Diamant vijak; XTN 3,9 x 23 mm Ispuna spojeva: - Uniflott sa upotrebom papirne bandaž trake Kurt Zvučna zaštita: - Rw 66 dB (Rw = ispitana vrijednost zvučne izolacije građevinskog elementa bez uzdužnog prenosa preko bočnih konstruktivnih djelova) Izolacioni sloj: - staklena mineralna vuna Knauf Insulation AKUSTIK ROLL - debljina: 40 mm - širina: 625 mm Napomena: - osovinski razmak CD profila 625 mm - pričvršćivanje CD profila na postojeći masivni zid sa direktnim držačem u razmaku max 1,5 m - zbog sprečavanja prenosa zvuka ispod obodnih CD i UD profila nanijeti Trenwandkit - zaptivni kit - konstrukcija, montaža, obrada spojeva ploča - u svemu prema tehničkom listu W61 Knauf suvi malter i zidne obloge / aktuelno izdanje Dodatna napomena: Izvođenje ugla i slobodnog završetka - u svemu prema tehničkom listu W61 Knauf suvi malter i zidne obloge / aktuelno izdanje Obracun po m² (2 x W623)				
					
	Maksimalna dozvoljena visina obloge W623 (razmak profila 625 mm): → 10,00 m				



5.2.5. ZID IZMEĐU 2 STANA - SENDVIČ ZID / GRAĐEVINSKA FIZIKA

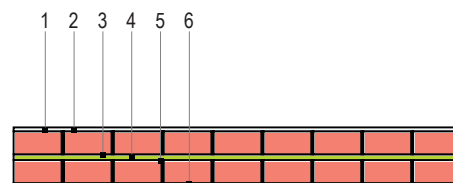
Oznaka sklopa: ZID_2 stana_sendvic zid, Tip konstrukcije: Zid izmedju grejanih prostorija razlicitih korisnika, Deo termickog omotaca

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,08 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=1,4 W/m²K ; Fx=0,8 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

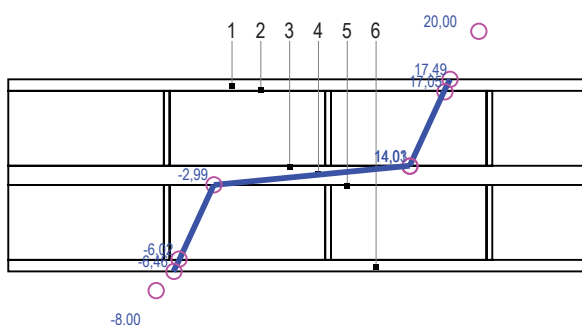
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d	Opis	ρ	c	λ	μ
	[cm]		[kg/m³]	[J/kgK]	[W/mK]	[-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	12	Opeka puna(25cm)+Produžni krečni malter(1cm)	1796,2	925,0	0,763	12,1
3	0,032	KnaufInsulation Homeseal LDS 5	600,0	1470,0	0,390	15625,0
4	3	KnaufInsulation NaturBoard VENTACUSTO	75,0	840,0	0,034	1,0
5	12	Opeka puna(25cm)+Produžni krečni malter(1cm)	1796,2	925,0	0,763	12,1
6	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0



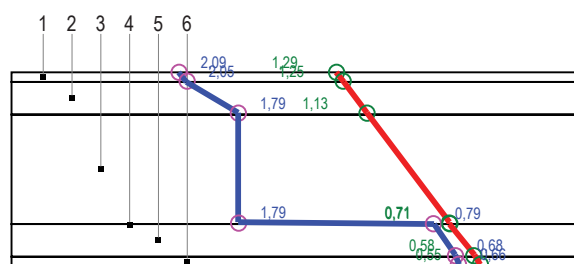
n.	d	Opis	R	ΔΘ	Θ	ΔΘ.dif	Θ.dif	Δp	p'	p i/e	r	S24	D	u24
	[cm]		[m²K/W]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[m]	[W/m²K]	[-]	[W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	2,505	17,495	1,789	18,211	0,140	2,091	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,443	17,052	0,317	17,894	0,052	2,050	1,252	0,400	10,90	0,25	9,06
2	12	Opeka puna(25cm)+Produžni krečni malter(1cm)	0,157	3,025	14,026	2,161	15,733	0,852	1,787	1,129	1,454	9,57	1,50	9,57
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 5	0,001	0,019	14,007	0,014	15,719	0,156	1,786	0,708	5,000	4,99	0,00	9,51
4	3	KnaufInsulation NaturBoard VENTACUSTO	0,882	16,997	-2,990	12,140	3,579	0,481	0,790	0,706	0,030	0,39	0,35	1,03
5	12	Opeka puna(25cm)+Produžni krečni malter(1cm)	0,157	3,025	-6,015	2,161	1,418	0,018	0,677	0,583	1,454	9,57	1,50	9,57
6	2	Produžni krečni malter	0,023	0,443	-6,458	0,317	1,101	0,028	0,662	0,550	0,400	10,90	0,25	10,09
/	/	Prelaz	0,08	1,542	/	1,101	/	-0,023	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-8,0	/	0,0	/	0,611	/	/	/	3,86	/
/	/	Ukupno	1,453	/	/	/	/	/	/	/	/	/	15,44	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,688 W/m²K

U= 0,688 W/m²K, U max=1,4 W/m²K, U ≤ Umax, sklop zadovoljava

Sound Insulation Prediction (v9.0.23)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017

Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB

- Key No. 1914

Job Name:

Job No.:

Date: 5.10.2021.

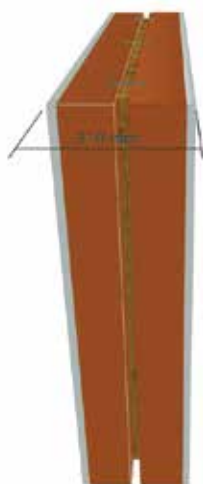
File Name: Sendvič zid.ixl

Initials: AndjelicM

Notes:



INSUL



R_w 53 dB

C -1 dB

Ctr -4 dB

Mass-air-mass resonant frequency = 31 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 367 kg/m²

System description

Panel 1 : 1 x 20 mm Produžni krečni malter

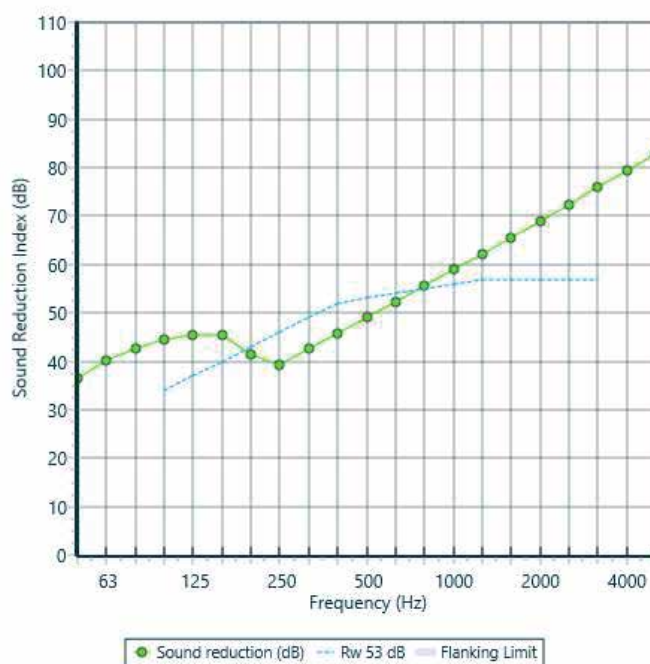
+ 1 x 120 mm OPEKA PUNA

Frame: Butterfly Tie (30 mm x 45 mm), Stud spacing: 600 mm; Cavity Width: 30 mm, 1 x VENTACUSTO Thickness: 30 mm

Panel 2 : 1 x 120 mm OPEKA PUNA

+ 1 x 20 mm Produžni krečni malter

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	36	
63	40	39
80	43	
100	44	
125	46	45
160	45	
200	42	
250	39	41
315	42	
400	46	
500	49	48
630	52	
800	56	
1000	59	58
1250	62	
1600	66	
2000	69	68
2500	72	
3150	76	
4000	79	78
5000	83	





Predmet radova

I GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI					
1 IZOLATERSKI RADOVI					
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Izolacija zida između 2 stana različitih korisnika od neventilisanog sendvič zida - osnovni zid opeka, spoljni zid opeka, sa pločama od kamene mineralne vune sa ECOSE tehnologijom, tipa Knauf Insulation NaturBoard VENTACUSTO, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, minimalnog koeficijenta toplotne provodljivosti $\lambda=0,034$ W/mK, klase dozvoljenog odstupanja T5, klase negorivosti A1, otpornosti prema protoku vazduha min. AF5, debljine prema proračunu građevinske fizike(min. debljina kamene vune 3 cm u skladu sa Pravilnikom minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike Crne Gore) . Postaviti ploče od kamene mineralne vune uz jedan unutrašnji zid a prethodno uz ivicu zida postaviti aktivnu parnu branu LDS 5 , paropropustljivosti $S_d=5$ m, debljine $d=0,36$ mm i površinske mase 110g/m2 sa preklopima na spojevima, min.10cm i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS Solifit; veza između unutrašnjeg zida i spoljnog fasadnog zida mora biti ostvarena sidrima od nerđajućeg čelika, broj i razmak u svemu prema preporukama proizvođača sidra). opustljivosti $S_d=0.02$ m, debljine $d=0,34$ mm i površinske mase 150g/m2 sa preklopima, min.10cm i lepljenjem spojeva univerzalnom lepljivom trakom Homeseal LDS Solifit				
		m ²			-
UKUPNO 1		0,00			
I REKAPITULACIJA		Total (RSD)			
1	IZOLATERSKI RADOVI	0,00			
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI		0,00			

5.2.6. ZID IZMEĐU 2 STANA - BLOK+FKD-S Thermal / GRAĐEVINSKA FIZIKA

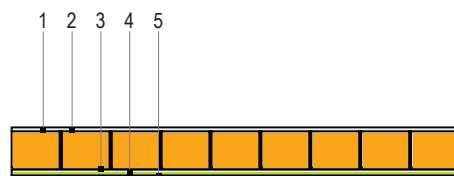
Oznaka sklopa: ZID_2 stana_Blok, Tip konstrukcije: Zid između grejanih prostorija različitih korisnika, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,08 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=1,4 W/m²K ; Fx=0,8 ; α=0,6

Površina sklopa A= 1 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

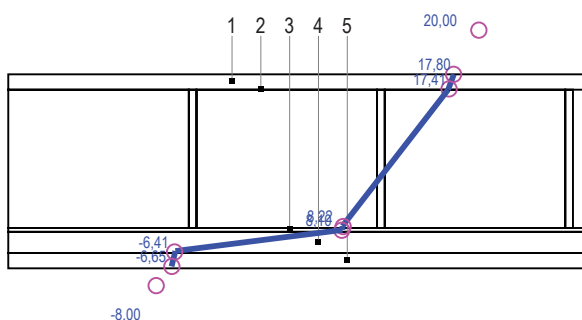
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d	Opis	ρ	c	λ	μ
	[cm]		[kg/m³]	[J/kgK]	[W/mK]	[-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	19	Opeka porozna(25cm)+Produžni krečni malter(1c	834,6	925,0	0,350	3,0
3	0,5	Knauf Klebepachtel M	2100,0	1000,0	0,760	50,0
4	3	Knaufinsulation FKD-S Thermal	110,0	840,0	0,035	1,0
5	2	Cementni malter	2100,0	1050,0	1,400	30,0



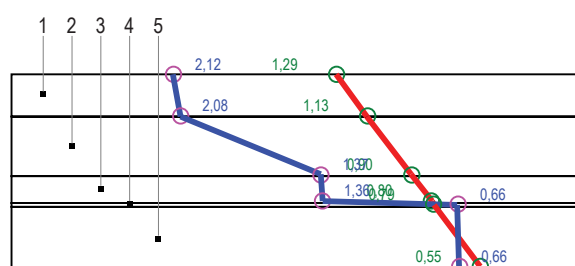
n.	d	Opis	R	ΔΘ	Θ	ΔΘ.dif	Θ.dif	Δp	p'	p i/e	r	S24	D	u24
	[cm]		[m²K/W]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[m]	[W/m²K]	[-]	[W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	2,201	17,799	1,572	18,428	0,246	2,119	1,285	/	/	/	/
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,389	17,410	0,278	18,150	0,041	2,083	1,126	0,400	10,90	0,25	9,06
2	19	Opeka porozna(25cm)+Produžni krečni malter(1c	0,543	9,192	8,218	6,566	11,584	0,262	1,365	0,900	0,566	4,42	2,40	4,42
/	/	Knauf Klebepachtel M	0,007	0,119	8,099	0,085	11,499	0,002	1,358	0,801	0,250	10,74	0,08	5,07
4	3	Knaufinsulation FKD-S Thermal	0,857	14,508	-6,409	10,363	1,137	0,996	0,663	0,789	0,030	0,48	0,41	0,99
5	2	Cementni malter	0,014	0,237	-6,646	0,169	0,967	0,113	0,655	0,550	0,600	14,93	0,21	4,05
/	/	Prelaz	0,08	1,354	/	0,967	/	0,015	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-8,0	/	0,0	/	0,611	/	/	/	3,35	/
/	/	Ukupno	1,654	/	/	/	/	/	/	/	/	/	10,75	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondezacije

Kondezacija u sloju 4, ; 13,6 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,605 W/m²K

U= 0,605 W/m²K, U max=1,4 W/m²K, U ≤ Umax, sklop zadovoljava

Sound Insulation Prediction (v9.0.23)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017

Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB

- Key No. 1914

Job Name:

Job No.:

Date: 5.10.2021.

File Name: Blok.id

Initials: AndjelicM

Notes:

 **R_w 62 dB**

C -1 dB

Ctr -4 dB

Mass-air-mass resonant frequency = 50 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 250 kg/m²

System description

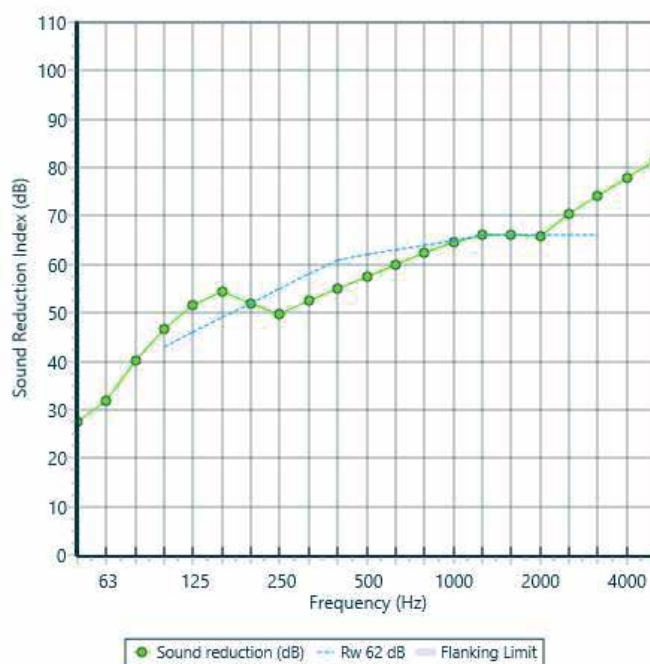
Panel 1 : 1 x 20 mm Produžni krečni malter
+ 1 x 5 mm Knauf Klebespahtel M

+ 1 x 190 mm Giter blok + produžni krečni malter

Frame: Bonded Insulation ; Cavity Width 30 mm

Panel 2 : 1 x 20 mm Cementni malter

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	27	
63	32	31
80	40	
100	47	
125	52	50
160	54	
200	52	
250	50	51
315	52	
400	55	
500	58	57
630	60	
800	62	
1000	65	64
1250	66	
1600	66	
2000	66	67
2500	70	
3150	74	
4000	78	77
5000	82	





Predmet radova

GRAĐEVINSKO ZANATSKI RADOVI					
1IZOLATERSKI RADOVI					
br. poz.	Opis radova	jed. mere	količina	jed. cena (RSD)	ukupno (RSD)
1,1	Na osnovni zid koji je na poziciji između grejanog i negrejanog prostora (hodnici, stepenista) izradati debeloslojni sistem (obrada kamene mineralne vune malterisanjem na armaturnoj mrezi) na osnovnom zidu - keramicki blok debljine 19 cm pločama od kamene mineralne vune, proizvedene u skladu sa standardom EN 13162, tipa Knauf Insulation, FKD-S Thermal, minimalne toplotne provodljivosti $\lambda=0.035$ W/mK, klase gorivosti A1, deklarisanе pritisne čvrstoće pri 10%-tnom sabijanju 30kPa, delaminacije 10kPa, debljine prema proračunu građevinske fizike (min. debljina kamene vune 3 cm u skladu sa Pravilnikom minimalnim zahtjevima EE zgrada Republike Crne Gore). Na ploce kamene mineralne vune naneti polimer-cementni lepak za kamenu mineralnu vunu trakasto po obimu ploče i tačkasto, 3 pogače, po sredini ploče. Ploče postaviti tesno jednu uz drugu. Ploče dodatno mehanički pričvrstiti tiplovima sa čeličnim nerđajućim vijcima ili klinovima 6-8kom/m² (tip i dužinu tipla odrediti u zavisnosti od podloge - u svemu prema preporukama proizvođača tiplova). Nakon lepljenja i tiplovanja naneti malter uz pretodno postavljenu armaturnu mrežu (debeloslojna obrada malterisanjem). Kao završni sloj maltera preporučuje se silikatni, mineralni ili silikonski min granulacije 1,5mm (u svemu prema uputstvu proizvođača maltera) ili gletovanje i bojenje disperzivnim bojama. Ton i boja završnog maltera/boje prema izboru projektanta. Ovom pozicijom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju celokupnog materijala. Obračun je po m2 gotove fasade.	m ²			-
UKUPNO 1					
I REKAPITULACIJA			Total (RSD)		
1	IZOLATERSKI RADOVI				
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI					



- Sva prava zadržana, uključujući i fotomehaničku reprodukciju i skladištenje na elektronskim medijima. Puno pažnje je uloženo prilikom sastavljanja ovog dokumenta, pri sakupljanju informacija, tekstova i ilustracija. Međutim, mogućnost greške nije u potpunosti isključena. Mala margina greške ipak postoji. Izdavač i urednici ne mogu preuzeti pravnu niti bilo kakvu drugu odgovornost za netačne informacije i moguće posledice istih. Izdavač i urednici su unapred zahvalni na predlozima, sugestijama i ukazivanju na eventualne greške.
- Vrednosti zvučne zaštite date u ovom priručniku predstavljaju predviđanje proračunato uz pomoć softvera INSUL i nisu rezultat laboratorijskog ispitivanja. INSUL predikcije su zasnovane na jednostavnim teorijskim modelima koji prave približne procene akustičkih performansi. Poređenja sa test podacima pokazuju da je generalno unutar $\pm 3 R_w$ ili STC poena za jednostavne konstrukcije, ali može biti i $\pm 5 R_w$ ili STC poena za hibridne sisteme ili trostruke panelne konstrukcije. Kao i svaki alat za predviđanje, INSUL ne treba smatrati zamenom za podatke sa testiranja ili mišljenje odgovarajućeg kvalifikovanog inženjera akustike. Iz tog razloga isporučena INSUL predikcija treba da se koristi samo kao vodič, a ne da bude deo specifikacije projekta ili da se koristi u svrhe sertifikacije. Knauf Insulation ne preuzima odgovornost za njihovu verodostojnost.
- Proračuni građevinske fizike dati u ovom priručniku urađeni su uz pomoć softvera "KnaufTerm2" u skladu sa Pravilnikom o energetske efikasnosti zgrada Republike Crne Gore.

Knauf Insulation d.o.o. Beograd

Batajnički drum 16b, 2. sprat

11080 Zemun - Beograd

Tel: +381 11 3310 800

office.belgrade@knaufinsulation.com

knaufinsulation.rs

mojepotkrovlje.rs

izolujtese.rs

kamenavuna.com



@kiserbia



@knaufinsulationserbia



@kiserbia



@KISerbia