SiEKO d.o.o.
Kidričeva 25
SI-3000 Celje

☏ +386 3 42 44 270
🖷 +386 3 42 44 198
info@sieko.si
www. sieko.si

ELABORAT ZAŠČITE PRED HRUPOM V STAVBAH

REKONSTRUKCIJA IN SPREMEMBA NAMEMBNOSTI OBJEKTA PODJETNIŠKI INKUBATOR »KOMPRESHAUS«

Št.: EKO-25-049

Celje, 21.02.2025

SiEKO d.o.o.
Kidričeva 25
SI-3000 Celje

☏ +386 3 42 44 270
🖷 +386 3 42 44 198
info@sieko.si
www. sieko.si

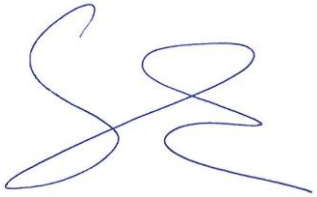
SiEKO d.o.o.
Kidričeva 25
SI-3000 Celje

+386 3 42 44 270
+386 3 42 44 198
info@sieko.si
www. sieko.si

NASLOV NALOGE:	**REKONSTRUKCIJA IN SPREMEMBA NAMEMBNOSTI OBJEKTA PODJETNIŠKI INKUBATOR »KOMPRESHAUS«**
LOKACIJA:	**na par. št.: . 377, 351/3, 372/2, k.o. 1855 Hrastnik**
DATUM IZDELAVE:	**21.02.2025**
ŠTEVILKA NALOGE:	**EKO-25-049**
PONUDBA:	**Dogovor**
NAROČILO:	**E-pošta**
ŠT. PROJEKTA:	**8351/24/DGD**
INVESTITOR:	**Občina Hrastnik, Pot Vitka Pavliča 5, 1430 Hrastnik**
NAROČNIK:	**IBT svetovanje, projektiranje in inženiring d.o.o., Trg revolucije 14, 1420 Trbovlje**
odgovorni vodja projekta:	**Polona JERMAN, udia., uni.dipl.inž.arh, ZAPS PA-1985**
IZDELOVALEC:	**SiEKO d.o.o.** **Kidričeva 25, 3000 CELJE**
Direktor:	**Tadej Ribič**



Odgovorni nosilec naloge: **Dr. Gorazd Lipnik, univ.dipl.fiz.**



Sodelavci:

KAZALO VSEBINE

KAZALO SLIK 5

KAZALO TABEL 6

1. UVOD 7

1.1 SPLOŠNO 7
1.2 NAMEN POROČILA 7
1.3 PODLAGE 7

2. KRITERIJI 8

SITUACIJA 10

3. ZVOČNA IZOLACIJA 11

3.1 ZUNANJI ZIDOVI 11
3.2 ZUNANJI VODORAVNI ELEMENTI 11
3.3 NOTRANJI ZIDOVI 11
3.4 STOPNIŠČE 11
3.5 MEDETAŽE 11
3.6 SKUPNA ZVOČNA IZOLACIJA 12

4. SKLEP 13

KAZALO SLIK

Slika 1: lokacija posega 7
Slika 2: prečni prerez 10
Slika 3: tloris pritličja 10
Slika 4 : tloris mansarde 10

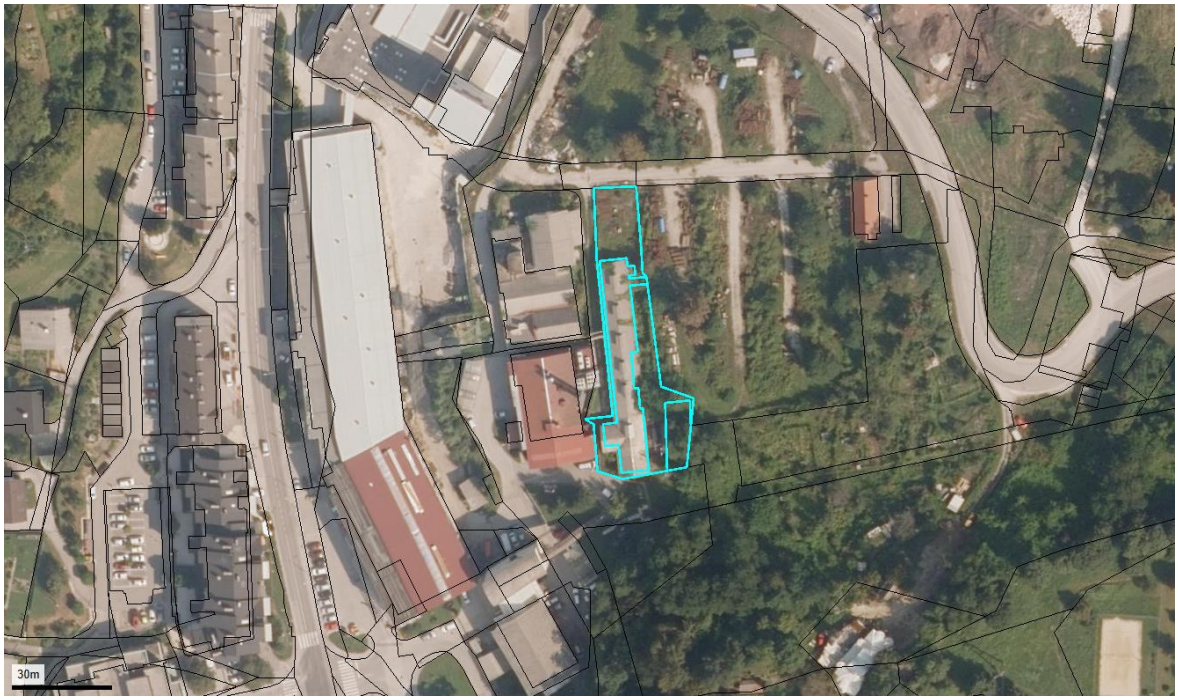
KAZALO TABEL

Tabela 1: predpisane minimalne vrednosti izolacije pred zvokom v zraku ločilnih sten in medetažnih konstrukcij 8
Tabela 2: Mejne vrednosti hrupa za posamezna območja varsta pred hrupom 9
Tabela 3: preglednica 2 tehnične smernice 9
Tabela 4: Mejne vrednosti ravni hrupa L(AF), max 9
Tabela 5: Rw sten tipičnih prostorih (dolžine v metrih, Rw v dB) 12

1. UVOD

1.1 SPLOŠNO

Investitor namerava rekonstruirati obstoječi rudniški industrijski objekt ter mu spremeniti namembnost. Samostoječa stavba kompresorske postaje se nahaja na parcel. št. 377, 351/3, 372/2, k.o. 1855 Hrastnik. Nameravani posegi bodo izvedeni na objektu nekdanje kompresorske postaje ter njegovi pripadajoči okolici in pomožnemu objektu hladilnega stolpa.



Slika 1: lokacija posega

Na območju velja IV. stopnja vrastva pred hrupom.

1.2 NAMEN POROČILA

Namen poročila je analiza in ocena zvočne izolacije fasadnih sten.

1.3 PODLAGE

Poročilo je izdelano na osnovi naslednje dokumentacije:

- Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah
  (Ur. l. RS, št. 10/12, 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1),
- Tehnična smernica TSG-1-005:2012,
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju
  (Ur.l. RS, št.43/2018, 59/19 in 44/22 – ZVO-2),
- SIST EN 12354 (1. do 6. del)
- DIN 4109, Sound insulation in buildings; Construction examples and calculation methods,
- DIN 4109 Supplement 1,
- DIN 4109 Supplement 1/A1 (2003),
- projektna dokumentacija.

2. KRITERIJI

Elaborat je izdelan na podlagi tehnične smernice TSG-1-005:2012.

Stavba je v skladu s predpisom o enotni klasifikaciji vrst objektov razvrščena v

CC SI 12203 – Poslovne in upravne stavbe, trgovske stavbe in stavbe za storitvene dejavnosti, postajna poslopja, terminali, muzeji in knjižnice (CC-SI 122, 123, 1241, 1262)

Za tovrstne objekte tehnična smernica določa predpisane minimalne vrednosti izolacije pred zvokom v zraku ločilnih sten in medetažnih konstrukcij v preglednici 7, prikazane v naslednji tabeli.

Tabela 1: predpisane minimalne vrednosti izolacije pred zvokom v zraku ločilnih sten in medetažnih konstrukcij

št.	Funkcija ločilnega elementa	Zvočna Izolacija (dB)	
7.1	Stena med deli stavb različne namembnosti in prostori različnih uporabnikov	R'w	52
7.2	Stena brez vrat med prostori za zahtevno delo in sejnimi sobami, muzejskimi prostori, knjižnicami ter med drugimi delovnimi prostori istega uporabnika	R'w	48
7.3	Stena brez vrat med drugimi delovnimi prostori istega porabnika.	R'w	46
7.4	Stena proti manj hrupni strojnici	R'w	57
7.5	Stena proti hrupni strojnici[1]	R'w	6.člen
7.6	Medetažne konstrukcije med poslovnimi, trgovskimi, postajnimi, terminalskimi, muzejskimi in knjižničnimi deli stavbe	R'w L'n,w	52 58
7.7	Medetažne konstrukcije med poslovnimi, trgovskimi, postajnimi, terminalskimi, muzejskimi in knjižničnimi deli stavbe in reddverji, hodniki, vhodnimi prostori ter podobnimi prostori nad njimi.	R'w L'n,w	52 58
7.8	Medetažna konstrukcija med poslovnimi, trgovskimi, postajnimi, terminalskimi, muzejskimi in knjižničnimi deli stavbe in manj hrupnimi strojnicami pod njimi	R'w L'n,w	57 58
7.9	Medetažna konstrukcija med poslovnimi, trgovskimi, postajnimi, terminalskimi, muzejskimi in knjižničnimi deli stavbe in manj hrupnimi strojnicami nad njimi	R'w L'n,w	57 43
7.10	Medetažne konstrukcije proti zelo hrupnim strojnicam[1]	R'w L'n,w	6.člen

[1] Pri novogradnjah hrupna strojnica ne sme mejiti na poslovne pro-store in prostore, kjer se daljši čas zadržujejo uporabniki.

Kriterij za določanje protihrupne izolacije sloni na oceni zunanjega hrupa in funkcionalne uporabe prostorov v objektu. Kot kriterij za zunanji hrup lahko ocenimo mejne vrednosti hrupa za III. območje varstva pred hrupom, ker na samem območju v neposredni bližini ni izrazitih virov, razen prometa. Za tovrsten hrup so v Uredbi o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju v preglednici 1, priloge I oz. v preglednici 1. tehnične smernice določene mejne vrednosti kazalcev hrupa za posamezna območja varsta pred hrupom: prikazane v tabeli 1.

Tabela 2: Mejne vrednosti hrupa za posamezna območja varsta pred hrupom

Območje varstva pred hrupom	$L_{noč}$ (dB(A))	L_{dvn} (dB(A))
I. območje	40	50
II. območje	45	55
III. območje	**50**	**60**
IV. območje	65	75

Tehnična smernica za tovrsten hrup predpisuje zvočno izolacijo zunanjih elementov, ki omogočajo, da niso presežene mejne vrednosti ekvivalentnih ravni hrpupa L_{Aeq} iz preglednice 2 tehnične smernice, prikazane v naslednji tabeli.

Tabela 3: preglednica 2 tehnične smernice

Namembnost prostora	Mejne vrednosti ekvivalentnih ravni hrupa LAeq dB(A)		
	dan	večer	Noč[1]
Prostori v stanovanjih	35	33	30
Sobe v hotelih in domovih	35	33	30
Bolniške sobe	30	30	30
Ambulante, ordinacije	35	35	35
Učilnice, predavalnice	35	35	35

[1] V nočnem času velja najglasnejša ura

Mejne vrednosti ravni hrupa L_{AFmax} so določene v preglednici 3 tehnične smernice.

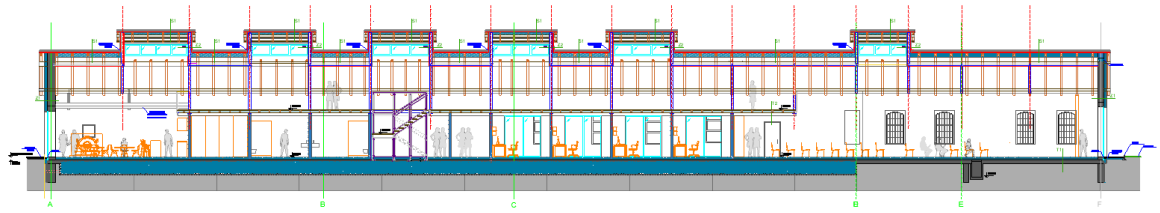
Tabela 4: Mejne vrednosti ravni hrupa L(AF), max

Namembnost prostora	Mejne vrednosti ravni hrupa L_{AFmax} dB(A) [2]
Prostori v stanovanjih, bolniške sobe	30
Ambulante, ordinacije, operacijski prostori	35
Učilnice, predavalnice, študijski kabineti, knjižnice, čitalnice, sejne sobe	40

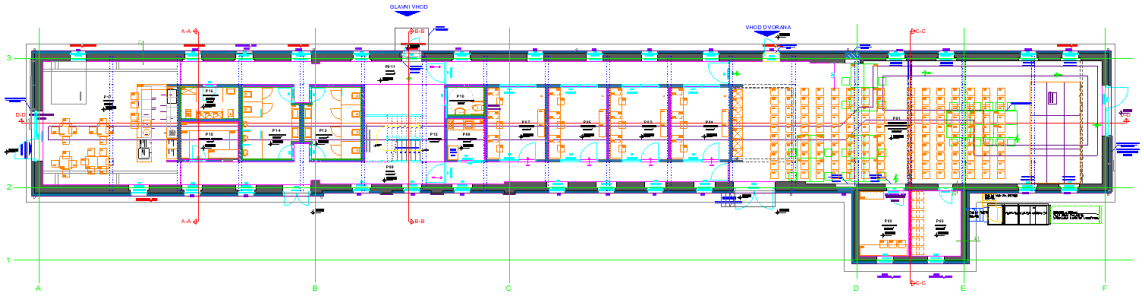
[2] Posamezne kratkotrajne konice hrupa, ki nastajajo pri uporabi vodovodnih inštalacij in armatur v sosednjih stanovanjih, se ne upoštevajo.

SITUACIJA

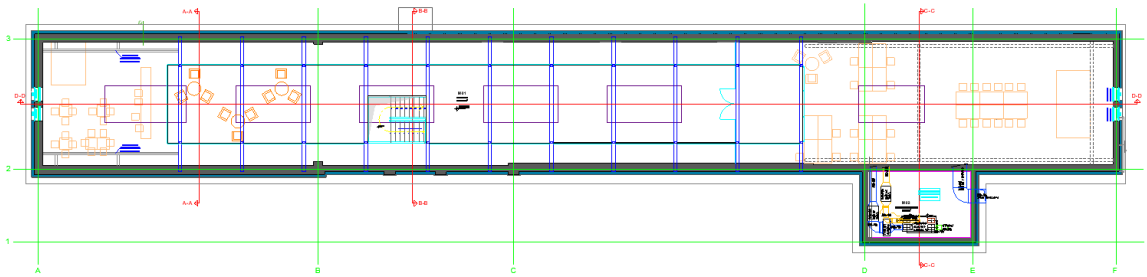
Za določitev zvočne izolacije so uporabljeni prerezi in tlorisi.



Slika 2: prečni prerez



Slika 3: tloris pritličja



Slika 4 : tloris mansarde

3. ZVOČNA IZOLACIJA

3.1 ZUNANJI ZIDOVI

Z1_zunanji ZID:

- kontaktna fasada	1,00 cm
- toplotna izolacija (t.i. mineralna volna)	16,00 cm
- obstoječa nosilna konstrukcija (opeka)	50,00 cm

Po tehničnih podatkih ima ta površinsko maso 431 kg/m2.
V skladu z B.5 standarda SIST EN 12354-1 ima taka konstrukcija

Rw(C; Ctr) = 57 (-2; -8) dB

Vrata in okna alu s termopan izolacijskim steklom, Rw = 32 dB.

3.2 ZUNANJI VODORAVNI ELEMENTI

Ni predmet elaborata.

3.3 NOTRANJI ZIDOVI

predelna stena

- MKP stena po sist. Knauf W112
- notranji omet

Po tehničnih podatkih proizvajalca Knauf ima ta pregradna stena

Rw = 58 dB.

Priporočljiva minimalna predpisana vrednost izolacije pred zvokom v zraku ločilnih sten je Rw = 52 dB.

3.4 STOPNIŠČE

Ni predmet elaborata.

3.5 MEDETAŽE

T2_medetažna plošča:

- lesene deske	2,00 cm
- inštalacijska ravnina	16,0 cm
- tesnilni trak kot npr. NDA WALL BAND	0,3 cm
- sestavljena nosilna konstrukcija	12,00 cm

- vstavljena zvočna izolacija	12,0 cm
- OSB plošča	1,2 cm
- MKP strop, dvoslojno oploščenje	2,5 cm

medetažna plošča je primerljiva z knauf MKP W112, katere je Rw = 58 dB.

Pri ocenjen površinski masi 293 kg/m2 je v skladu z B.5 in C.1 standrada SIST EN 12354-2 L'n,w = 52 dB.

Minimalna predpisana vrednost izolacije pred zvokom v zraku ločilnih etaž je Rw = 52 dB.
Maksimalna predpisana vrednost udarnega zvoka je L'n,w = 58 dB.

3.6 SKUPNA ZVOČNA IZOLACIJA

Za določitev zvočne izolacije sten je potrebno poznati razmerje ploskev posameznih sklopov. Iz projekta je razvidno, da so višine posameznih sklopov: 3,85 m. Z velikostjo posameznih sklopov tako dobimo Rw za posamezne prostore prikazane v tabeli. Za izračun so upoštevane minimalne vrednosti izolativnosti. Za višje vrednosti je kriterij toliko boljši.

Tabela 5: Rw sten tipičnih prostorih (dolžine v metrih, Rw v dB)

	pritličje							
prostor	konferenčna dvorana/prostor za coworking							
	dolžina	površina	Rw		v.okna	1,95	v.vrat	3,00
stena (z okni..)	39,25	151,11	57,00		tloris	160,00	višina	3,85
okna	6,00	11,70	30,00		volumen	616,00	odmevni	0,50
vrata	6,50	19,50	30,00		korekcija fasade		0	
zasteklitev	12,50	31,20	30,00		absorb. površina		201	
zvočna izolativnost zun. elementov			**37**		korekcija prostora		-1	
	notranji hrup		zunanji hrup					
	noč	večer	dan	noč	večer	dan		
mejna	30	33	35	50	55	60		
račun	**12**	**17**	**22**					

V tabeli je določeno sorazmerje površin posameznih Rw sklopov na fasadi. Dodatno je ovrednoten tudi kriterij površin zunanjih sten, zasteklitev in tlorisa prostora. Minimalne vrednosti notranjega hrupa so se vrednostile v skladu s tehnično smernico. V tabeli so prikazani vsi tipični prostori.

4. SKLEP

Vsi predvideni sestavi zagotavljajo zahtevano zvočno izolativnost ob predpostavki, da so tudi pravilno vgrajeni in so izpolnjene zahteve tega elaborata.

Pravilna vgradnja je posebno pomembna pri mavčnokartonskih sestavih. Vmesni prostor med ploščami je potrebno popolnoma napolniti z lahko mineralno volno. Ključno je, da je taka stena izvedena od talne plošče (ne estriha ali celo finalnega tlaka) do stropne nosilne konstrukcije. Kovinski profili morajo biti montirani na nekaj milimetrov debel trak iz pene.

Vsako luknjanje katerekoli od plasti predelne stene pomeni lokalno poslabšanje zvočne izolativnosti. Najbolj pogoste so električne doze, vgrajeni elementi požarne zaščite ipd. Posebej je treba paziti, da ti elementi niso na istih mestih na obeh straneh stene. Električne doze in drugi elementi morajo biti razporejeni tako, da so od osi izvrtine na drugi strani stene odmaknjeni vsaj 20 cm.

Vsak stik talnega estriha in predelne stene pomeni resno poslabšanje zvočne izolativnosti, saj se prek estriha prenašajo vibracije, ki nastajajo pri hoji.

Vsi stiki med mavčnimi ploščami ali kovinsko podkonstrukcijo morajo biti »mehki«, to pomeni, da mora biti med estrihom in mavčno predelno konstrukcijo (sklopom) trak, debel vsaj 1 cm, iz trajno elastičnega, deloma stisljivega materiala. Pred začetkom montaže predelnih sten je treba preveriti ali so plavajoči podi vsakega prostora popolnoma ločeni.

v skladu s 1.1. členom tehnične smernice mora biti v laboratoriju izmerjena vrednost izolirnosti vhodnih vratih pred zvokom v zraku, Rw, za 5 dB večja od vrednosti, ki je predpisana za vrata, vgrajena v stavbi. Izolirnost pred zvokom v zraku, Rw, oken in balkonskih vrat, izmerjena v laboratoriju, mora biti za 2 dB večja od vrednosti, ki jo morajo imeti okna in balkonska vrata, vgrajena vstavbo.