



## **ELABORAT ZAŠČITE PRED HRUPOM V STAVBAH**

INVESTITOR :

**UKC Maribor**  
**Ljubljanska ulica 5**  
**2000 Maribor**

OBJEKT :

**UKC MARIBOR – ODDELEK ZA  
PLJUČNE BOLEZNI**  
**ZGRADBA ŠT. 2, III. NADSTROPJE**

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE :

**PZI**

ZA GRADNJO:

**OBNOVA PROSTOROV ZA  
POTREBE ODDELKA ZA PLJUČNE  
BOLEZNI**

PROJEKTANT :

**ARHITEKT ERNST d.o.o.,**  
**UI. XIV. divizije 14,3000 Celje**

ŠT. PROJEKTA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE  
PROJEKTA:

**010/2019, CELJE, FEBRUAR 2020**



## **KAZALO VSEBINE ELABORATA ZAŠČITE PRED HRUPOM V STAVBAH Št. 10/2019**

---

---

Naslovna stran

---

Kazalo vsebine načrta

---

Elaborat zaščite pred zvokom

---

Izkaz o zaščiti pred zvokom

---



## **9.2.4 ELABORAT ZAŠČITE PRED ZVOKOM**

---

### **1.0. SPLOŠNI PODATKI**

Elaborat je izdelan na osnovi 8. člena Pravilnika o zaščiti pred hrupom v stavbah (Uradni list RS, št. 10/12) ter Tehnične smernice TSG-1-005:2012 Zaščita pred hrupom v stavbah.

### **2.0. OPIS RABE STAVBE**

Investitor namerava v stavbi št. 2, III. nadstropje izvesti preureditev etaže za potrebe oddelka za pljučne bolezni.

Obravnavana stavba je delno podkletena s pritličjem in tremi etažami.

Streha nad 3. nadstropjem je dvokapna, z zadostno višino, da jo uporabimo za namestitev klimatov za pljučni oddelek.

Nosilne stene objekta so zidane z opeko NF, deb. 38cm in delno tudi 51cm. Predelne stene so iz votle opeke deb. 12cm, obojestransko ometane.

Plošče med etažami so armirano betonske izvedbe – super strop z opečnimi votlaki viš. 30cm z vmesnimi armirano betonskimi rebri deb. 10cm v razmaku 40cm in 5cm tlačne plošče z razdelilno armaturo.



### 3.0. PODATKI O ZUNANJEM HRUPU

Stavba se nahaja na območju, kjer prevladuje stanovanjski objekti in objekti namenjeni uslužnostni dejavnosti.

Preglednica 1: Mejne vrednosti ravni zunanjega hrupa za posamezna območja varstva pred hrupom

Območje varstva pred hrupom	$L_{dan}$ dB(A)	$L_{večer}$ dB(A)	$L_{noč}$ dB(A)	$L_{dvn}$ dB(A)
IV. območje	75	70	65	75
<b>III. območje</b>	<b>60</b>	<b>55</b>	<b>50</b>	<b>60</b>
II. območje	55	50	45	55
I. območje	50	45	40	50

Objekt se nahaja v III. območju varstva pred hrupom.

### 4.0. PODATKI O PROJEKTHNIH VREDNOSTIH ZVOČNE IZOLACIJE ALI RAVNI HRUPA V STAVBAH

Za poslovne stavbe predpisuje: zap. šte.	funkcija ločilne konstrukcije	oznaka	predpisane vrednosti
2.1	stena med prostori dveh uporabnikov	R'w	52dB
2.2	stena brez vrat med prostori za umsko delo ali sestanke in prostori za druge namene istega uporabnika	R'w	44dB
2.3	stena brez vrat med prostori za umsko delo istega uporabnika stena brez vrat med pisarniškimi prostori istega uporabnika	R'w	42dB
2.4	stena med trgovskimi lokali različnih uporabnikov	R'w	45dB
2.5	stena proti manj hrupni strojnici	R'w	57dB
5.6	stena proti zelo hrupni strojnici	R'w	6. člen*
2.7	vse medetažne konstrukcije med poslovnimi prostori, medetažne konstrukcije med poslovnimi prostori in preddverji, hodniki, vhodnimi prostori in podobnimi prostori pod njimi	R'w L'n,w	52dB 63dB



2.8	medetažne konstrukcije med poslovnimi prostori in preddverji, hodniki, vhodnimi prostori in podobnimi prostori nad njimi	R'w L'n,w	52dB 58dB
2.9	medetažna konstrukcija med poslovnimi prostori in manj hrupnimi strojnicami pod njimi (ali strojnico)	R'w L'n,w	57dB 63dB
2.10	medetažna konstrukcija med poslovnimi prostori in manj hrupnimi strojnicami nad njimi	R'w L'n,w	57dB 43dB
2.11	medetažna konstrukcija proti zelo hrupnim strojnicam	R'w L'n,w	6. člen*



NAJVEČJE DOPUSTNE EKVIVALENTNE RAVNI HRUPA  
ZA NEMOTENO DELO PRI POSAMEZNIH VRSTAH DELOVNIH OPRAVIL

Zaporedna številka	Vrsta delovnih pravil	Dopustna ekvivalentna raven hrupa na delovnem mestu v dB(A)	
		a	b
1	Najzahtevnejše mentalno delo	45	40
2	Pretežno mentalno delo, pri katerem je potrebna velika koncentracija in/ali ustvarjalno mišljenje ali so potrebne daljnosežne odločitve, sejne dvorane, pouk v šolah, zdravniški pregledi in posegi, znanstveno delo, raziskave, razvoj programov, zahtevnejša pisarniška dela, telefonske centrale	55	45
3	Enostavna pisarniška in njim primerljiva dela, prodaja, zahtevna montaža in njej primerljiva pretežno fizična dela, zahtevno krmiljenje sistemov	65	55
4	Manj zahtevno krmiljenje sistemov, manj zahtevna fizična dela, ki zahtevajo zbranost in pazljivost in njim podobna dela.	70	60
5	Pretežno rutinska fizična dela, ki zahtevajo slušno spremljanje okolja	80	75
6	Noseče ženske	80	55

a - velja za splošni hrup na delovnem mestu zaradi drugih proizvodnih virov v okolici delovnega mesta;

b - velja za hrup na delovnem mestu zaradi neproizvodnih virov (ventilacija, klimatizacija, sosednji obrati, hrup prometa ipd.);

Ekvivalentna raven hrupa  $L_{Aeq, T_e}$  je časovno povprečna raven zvočnega tlaka tekom časovnega intervala  $T_e$ , izražena v dB(A):

$$L_{Aeq, T_e} = 10 \log \left( \frac{1}{T_e} \int_0^{T_e} \left( \frac{p_A(t)}{p_0} \right)^2 dt \right)$$

- $p_A(t)$  je trenutna  $A$  vrednotena raven zvočnega tlaka v paskalih, ki mu je izpostavljen delavec;
- $p_0$  je referenčni zvočni tlak (20  $\mu$ Pa);
- $t$  je čas
- $T_e$  je dnevno trajanje osebne izpostavljenosti delavca hrupu;
- $T_0$  je enak 8h oziroma 28800 s.

Pri ocenjevanju motenja se upošteva ekvivalentna raven hrupa v času delovanja proizvodnega oziroma neproizvodnega vira.



#### **4.0.1. ZAŠČITA STAVBE PRED ZUNANJIM ZVOKOM**

Obodni zidovi sestav:

Omet 2 cm

Opečni votlak 38 cm

Zaključni fasadni sloj 2 cm

Rw zvočna izolativnost obodnih fasadnih zidov je 57 dB.

Površine fasad znaša 718 m<sup>2</sup>.

Okna so iz PVC profilov. Zastekljena so s termopan steklom 4-14- -4 mm.

Rw zvočna izolativnost vgrajenih oken je 32 dB.

Površine oken na fasadi znaša 263,5 m<sup>2</sup>.



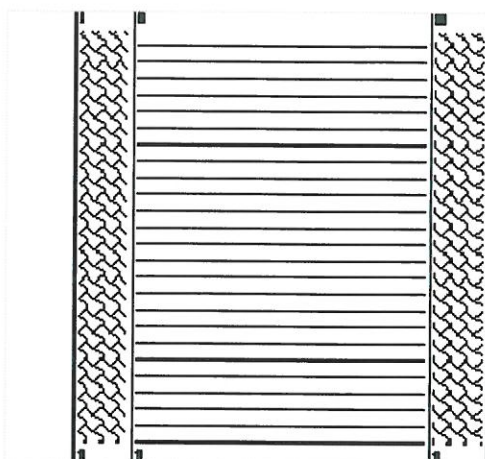
#### **4.0.2. IZOLACIJA NOTRANJNH LOČILNIH KONSTRUKCIJ PRED HRUPOM V ZRAKU**



Ime konstrukcije: Predelna stena 12 cm

Tip konstrukcije: ločilna-pregradna konstrukcija

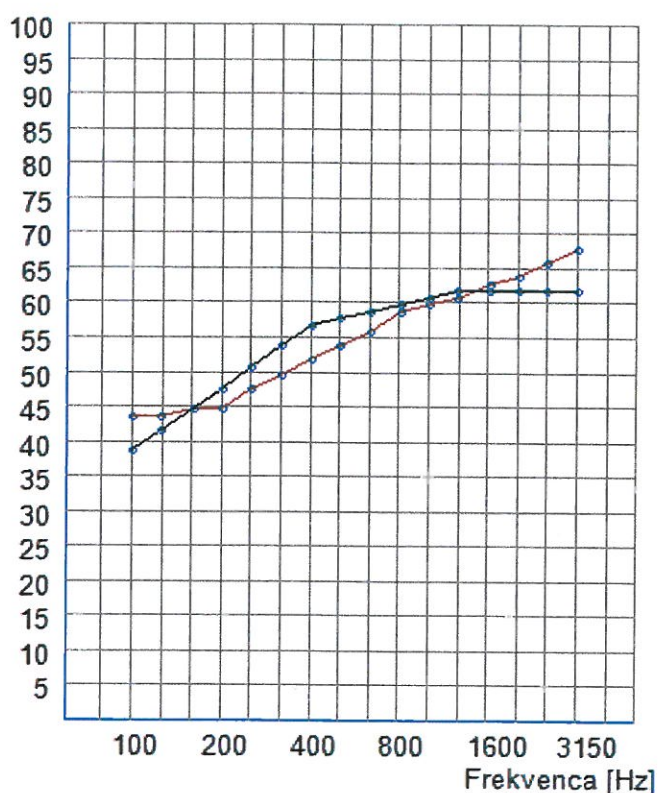
Predelna konstrukcija: Stena med bolniško sobo in sosednjim ali najbližjim prostorom za druge namene



- (I.1) 0,0200 m : apnena malta
- (II.1) 0,1000 m : Opečna stena
- (III.1) 0,0200 m : apnena malta

f[Hz]	R[dB]
100	43,6
125	44,1
160	44,8
200	45,5
250	47,7
315	50,0
400	52,4
500	54,5
630	56,5
800	58,5
1000	60,5
1250	61,5
1600	62,8
2000	64,2
2500	66,1
3150	68,2

Izolacijska moč



Ocena po SIST EN ISO 717-1:  $R_w = 58(-1, -4)$  dB; ( $R_{wmin} = 49$  dB)

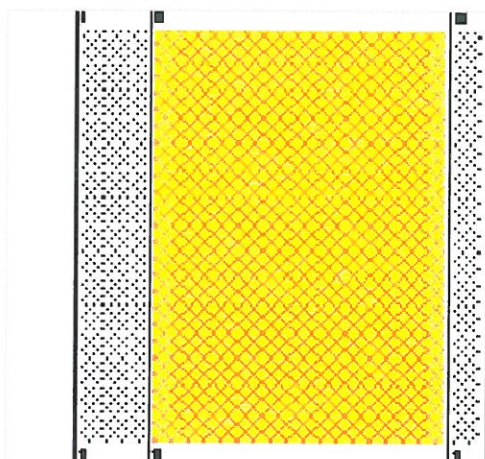
Glede na zahteve »Pravilnika o zvočni zaščiti stavb, Uradni list RS, št. 14-687/99« konstrukcija USTREZA zahtevam za funkcijo ločilna-pregradna konstrukcija "Stena med bolniško sobo in sosednjim ali najbližjim prostorom za druge namene" iz kategorije objekta "Zdravstvene ustanove, bolnice, klinike, zdravstveni domovi in podobno".

Izračun izdelan po metodi prof.Dr.Husnije Kurtoviča, Fakulteta za elektrotehniko, Beograd

Ime konstrukcije: Predelna stena 12.5 cm

Tip konstrukcije: ločilna-pregradna konstrukcija

Predelna konstrukcija: Stena med bolniškima sobama



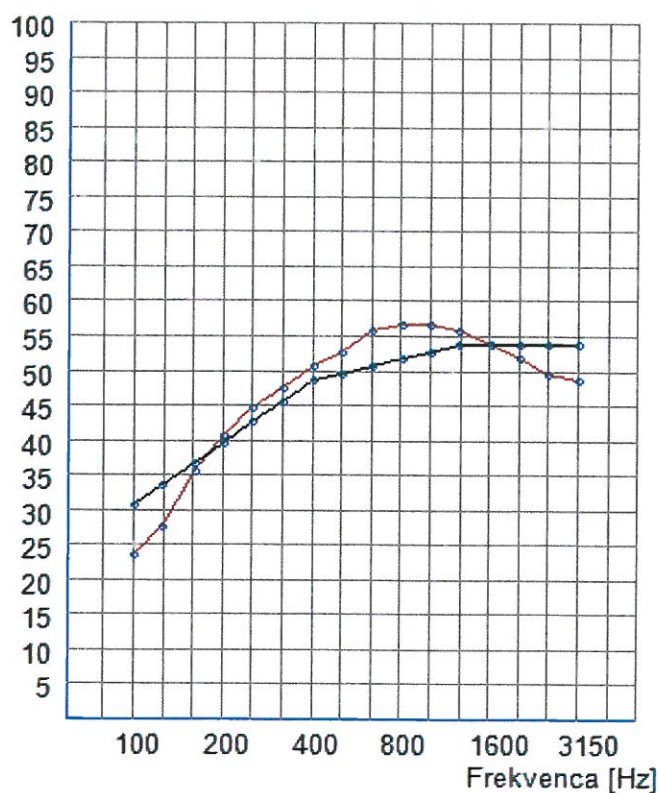
(I.1) 0,0250 m : mavčno-kartonska plošča

(II.1) 0,1000 m : URSA TWP1\*

(III.1) 0,0125 m : mavčno-kartonska plošča

f[Hz]	R[dB]
100	23,6
125	27,7
160	36,0
200	41,5
250	45,1
315	48,4
400	51,1
500	53,4
630	55,7
800	57,2
1000	57,2
1250	56,4
1600	54,1
2000	51,7
2500	49,9
3150	48,8

Izolacijska moč



Ocena po SIST EN ISO 717-1:  $R_w = 50 (-2, -9) \text{ dB}$ ; ( $R_{wmin} = 46 \text{ dB}$ )

Glede na zahteve »Pravilnika o zvočni zaščiti stavb, Uradni list RS, št. 14-687/99« konstrukcija USTREZA zahtevam za funkcijo ločilna-pregradna konstrukcija "Stena med bolniškima sobama" iz kategorije objekta "Zdravstvene ustanove, bolnice, klinike, zdravstveni domovi in podobno".

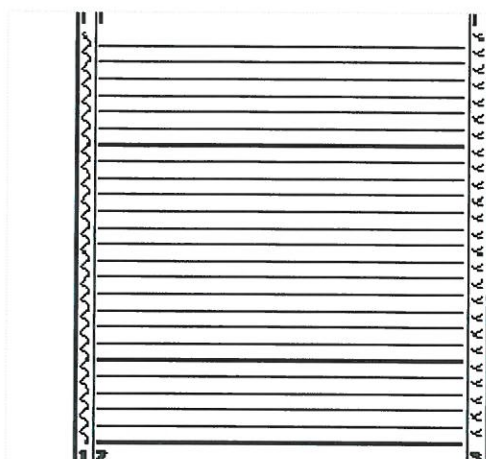
Izračun izdelan po metodi prof.Dr.Husnije Kurtovića, Fakulteta za elektrotehniko, Beograd



Ime konstrukcije: Obodna stena 38

Tip konstrukcije: ločilna-pregradna konstrukcija

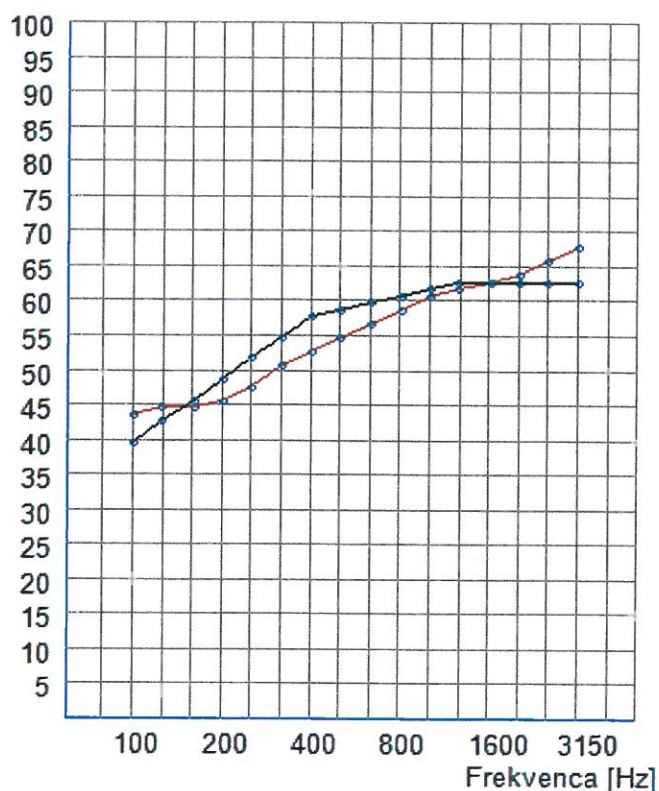
Predelna konstrukcija: Stena proti manj hrupni strojnici



- (I.1) 0,0200 m : apnena malta
- (I.2) 0,3800 m : Opečna stena
- (I.3) 0,0200 m : apnena malta

f[Hz]	R[dB]
100	44,0
125	44,5
160	45,3
200	46,2
250	48,3
315	50,6
400	53,0
500	55,0
630	57,0
800	59,1
1000	61,0
1250	61,9
1600	63,1
2000	64,4
2500	66,3
3150	68,4

Izolacijska moč

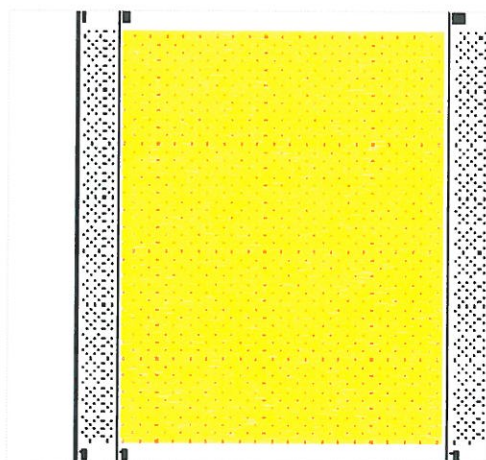


Ocena po SIST EN ISO 717-1:  $R_w = 59(-1, -5) \text{ dB}$ ; ( $R_{wmin} = 57 \text{ dB}$ )

Glede na zahteve »Pravilnika o zvočni zaščiti stavb, Uradni list RS, št. 14-687/99« konstrukcija USTREZA zahtevam za funkcijo ločilna-pregradna konstrukcija "Stena proti manj hrupni strojnici" iz kategorije objekta "Zdravstvene ustanove, bolnice, klinike, zdravstveni domovi in podobno".

Izračun izdelan po metodi prof.Dr.Husnije Kurtovića, Fakulteta za elektrotehniko, Beograd

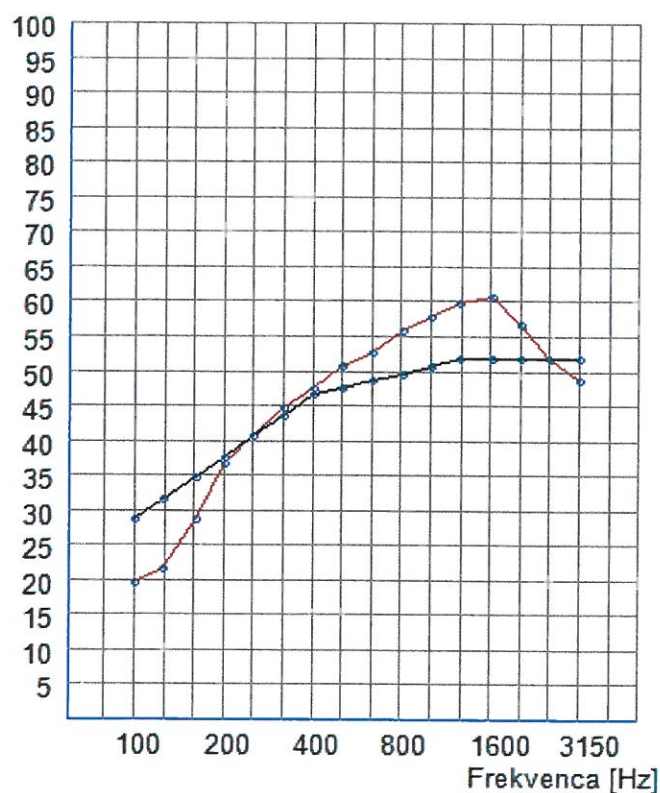
Ime konstrukcije: Lahka pregradna stena knauf 12.5 cm  
 Tip konstrukcije: ločilna-pregradna konstrukcija  
 Predelna konstrukcija: Stena med bolniškima sobama



- (I.1) 0,0125 m : mavčno-kartonska plošča
- (II.1) 0,1000 m : URSA TWF1\*
- (III.1) 0,0125 m : mavčno-kartonska plošča

f[Hz]	R[dB]
100	20,1
125	22,0
160	29,2
200	36,9
250	40,9
315	44,8
400	48,1
500	50,6
630	53,1
800	55,7
1000	58,0
1250	60,3
1600	60,7
2000	56,8
2500	52,4
3150	48,9

Izolacijska moč



Ocena po SIST EN ISO 717-1:  $R_w = 48(-4, -11)$  dB; ( $R_{wmin} = 46$  dB)  
 Glede na zahteve »Pravilnika o zvočni zaščiti stavb, Uradni list RS, št. 14-687/99« konstrukcija USTREZA zahtevam za funkcijo ločilna-pregradna konstrukcija "Stena med bolniškima sobama" iz kategorije objekta "Zdravstvene ustanove, bolnice, klinike, zdravstveni domovi in podobno".  
 Izračun izdelan po metodi prof.Dr.Husnije Kurtoviča, Fakulteta za elektrotehniko, Beograd



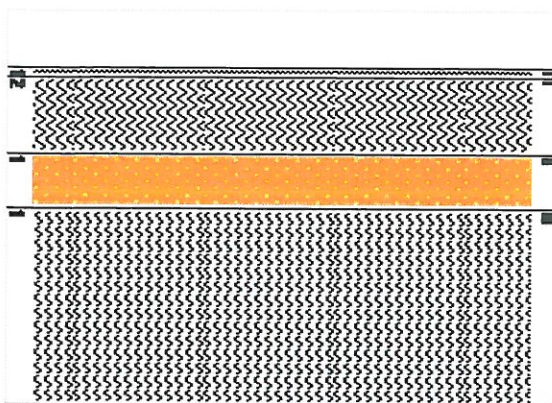
#### **4.0.3. IZOLACIJA KONSTRUKCIJ PRED UDARNIM HRUPOM**



Ime konstrukcije: Medetažna konstrukcija

Tip konstrukcije: medetažna konstrukcija

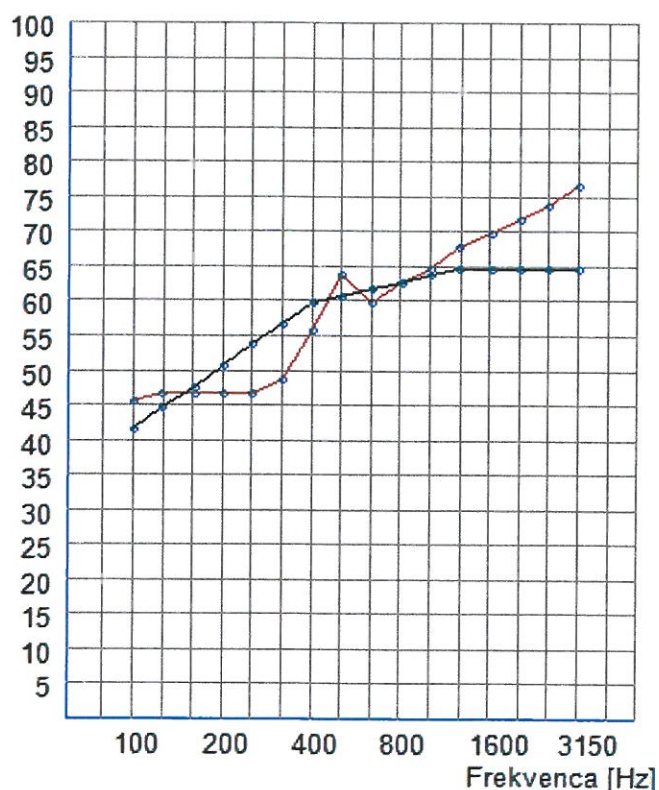
Predelna konstrukcija: Vse medetažne konstrukcije, razen navedenih



- (I.1) 0,0100 m : keramika
- (I.2) 0,0700 m : težki estrih
- (II.1) 0,0500 m : URSA XPS
- (III.1) 0,1800 m : težki beton (AB)

f[Hz]	R[dB]
100	45,8
125	46,5
160	47,2
200	47,3
250	47,4
315	49,5
400	55,9
500	64,1
630	59,8
800	62,6
1000	65,2
1250	67,7
1600	70,1
2000	72,3
2500	74,4
3150	76,6

Izolacijska moč



Ocena po SIST EN ISO 717-1:  $R_w = 61 (-1, -5) \text{ dB}$ ; ( $R_{wmin} = 52 \text{ dB}$ )

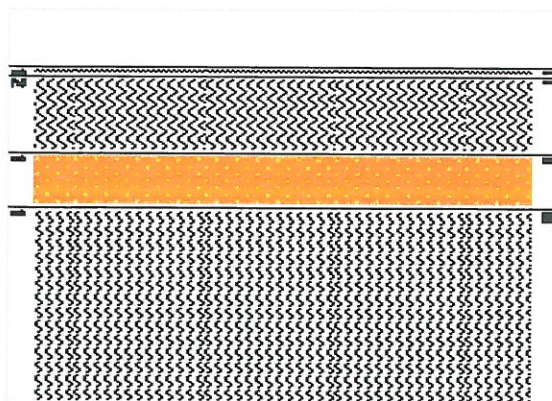
Glede na zahteve »Pravilnika o zvočni zaščiti stavb, Uradni list RS, št. 14-687/99« konstrukcija USTREZA zahtevam za funkcijo medetažna konstrukcija "Vse medetažne konstrukcije, razen navedenih" iz kategorije objekta "Zdravstvene ustanove, bolnice, klinike, zdravstveni domovi in podobno".

Izračun izdelan po metodi prof.Dr.Husnije Kurtoviča, Fakulteta za elektrotehniko, Beograd

Ime konstrukcije: Medetažna konstrukcija

Tip konstrukcije: medetažna konstrukcija

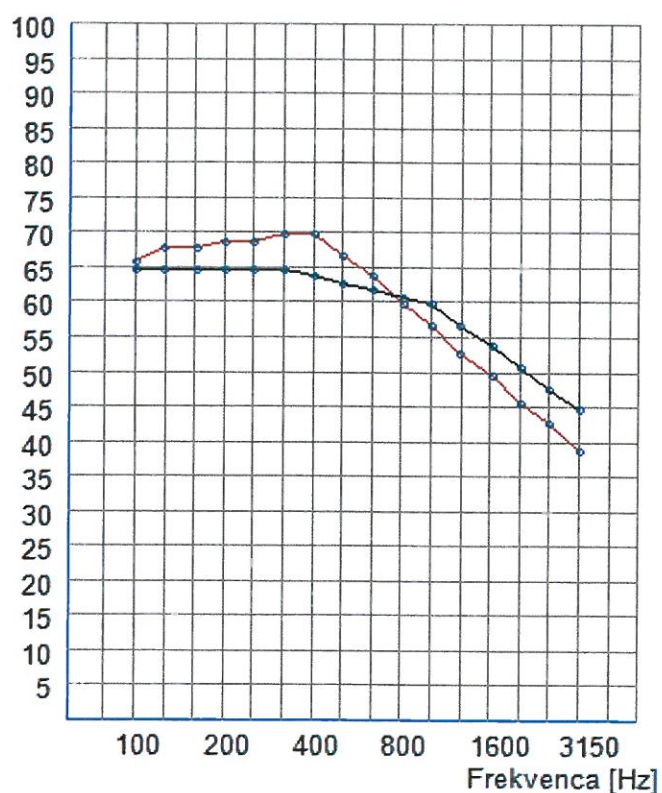
Predelna konstrukcija: Vse medetažne konstrukcije, razen navedenih



- (I.1) 0,0100 m : keramika
- (I.2) 0,0700 m : težki estrih
- (II.1) 0,0500 m : URSA XPS
- (III.1) 0,1800 m : težki beton (AB)

f[Hz]	Lnw[dB]
100	66,0
125	67,5
160	68,1
200	68,6
250	69,0
315	69,5
400	70,1
500	67,3
630	63,8
800	60,1
1000	56,8
1250	53,4
1600	49,6
2000	46,3
2500	42,9
3150	39,4

Nivo udarnega zvoka



Ocena po SIST EN ISO 717-2:  $Lnw = 63(0) \text{ dB}$ ,  $\Delta Lnw = 15 \text{ dB}$ ; ( $Lnw_{max} = 58 \text{ dB}$ )

Glede na zahteve »Pravilnika o zvočni zaščiti stavb, Uradni list RS, št. 14-687/99« konstrukcija NE USTREZA zahtevam za funkcijo medetažna konstrukcija "Vse medetažne konstrukcije, razen navedenih" iz kategorije objekta "Zdravstvene ustanove, bolnice, klinike, zdravstveni domovi in podobno".

Izračun izdelan po metodi prof.Dr.Husnije Kurtovića, Fakulteta za elektrotehniko, Beograd



#### 4.0.4. IZOLACIJA PRED HRUPOM OBRATOVALNE OPREME

V objektu je predvidena izdelava električnih kablov. Tehnologija ne predvideva strojev in naprav ki povzročajo prekomerni hrup.

Preglednica 3 - Mejne vrednosti ravni hrupa  $L_{AFmax}$ , ki ga v posameznih prostorih lahko povzroča hrup obratovalne opreme

Namembnost prostora	Mjerne vrednosti ravni hrupa $L_{AFmax}^{1), 2)}$ dB(A)		
	dan	večer	noč
<b>Varovani prostori v stanovanjih</b>			
Prenočitvene enote v stavbah za nastanitev (hotelih, motelih, penzionih ipd.) ter sobe v stanovanjskih stavbah za posebne namene (domovi za starejše, dijaški domovi, internati ipd.)	35	35	30
<b>Ambulante, ordinacije, operacijski prostori</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>35</b>
Učilnice, predavalnice, delovni in študijski kabineti, knjižnice, čitalnice ipd.	40	40	40

Neto volumen znaša  $4.067m^3$ .

#### 4.0.5. OBVLADOVANJE ODMEVNEGA HRUPA

Pri obravnavanem objektu ne predvidevamo odmevnega hrupa.





## 9.2.5

## IZKAZ ZAŠČITE PRED ZVOKOM

Podatki o stavbi: **OBNOVA PROSTOROV ZA POTREBE ODDELKA ZA PLJUČNE BOLEZNI**

Naziv stavbe: **OBJEKT ŠT. 2 – III. Nadstropje**

Lokacija stavbe: **p.š. 216 k.o. Tabor, UKC Maribor**

Investitor: **UKC Maribor, Ljubljanska ulica 5, 2000 Maribor**

Odgovorni vodja projekta: **VALTER ERNST u.d.i.a. ZAPS 0430 –A**

Izdelovalec elaborata: **ALEŠ GRILEC**

Datum izdelave projektne dokumentacije: **januar 2020**

Elaborat izdelan (ustrezno obkroži): a) **po smernici**  
b) po zadnjem stanju tehnika

**VALTER ERNST**  
univ. dipl. inž. arh.

pooblaščen arhitekt  
**ZAPS 0460 A**

### Zaščita pred hrupom v okolju

Izračun izveden na podlagi (ustrezno obkroži):

a) **mejnih ravni hrupa v okolju (preglednica 1 v tehnični smernici)**

b) izmerjenih ali izračunanih ravni hrupa v okolju

Merodajni kazalci hrupa v okolju, uporabljeni v izračunu zvočne izoliranosti ovojja stavbe :

1) Fasada:

Območje varstva pred hrupom	$L_{dan}$ dB(A)	$L_{večer}$ dB(A)	$L_{noč}$ dB(A)	$L_{dvn}$ dB(A)
IV. območje	75	70	65	75
<b>III. območje</b>	<b>60</b>	<b>55</b>	<b>50</b>	<b>60</b>
II. območje	55	50	45	55
I. območje	50	45	40	50



**Zvočna izolacija ovoja stavbe**

				Načrtovani ukrepi	Izvedeni ukrepi	
Ločilni element oz. prostor		Projektne vrednosti		Izračunane vrednosti	Izmerjene vrednosti	
Oznaka / pozicija	Element ali sklop elementov	Oznaka veličine (enota)				Ustreza
<b>ZUNANJI POKONČNI LOČILNI ELEMENTI</b>						
1	Obodni zid	$D_{2m,nT,Air}(dB)$	min. 25	57		
2	Okna	$D_{2m,nT,Air}(dB)$	min. 35	35		
<b>ZUNANJI VODORAVNI LOČILNI ELEMENTI</b>						
		$R'_w (dB)$				



## Zaščita pred hrupom v stavbi

### Zvočna izolacija notranjih ločilnih elementov

				Načrtovani ukrepi	Izvedeni ukrepi	
Ločilni element oz. prostor				Projektne vrednosti	Izračunane vrednosti	Izmerjene vrednosti
Oznaka / pozicija	Element ali sklop elementov	Oznaka veličine (enota)				Ustreza
<b>NOTRANJI POKONČNI LOČILNI ELEMENTI (stene, stene z vrati ipd.)</b>						
1	Obstoječa stena med prostori	$R'_w$ (dB)	min. 49	58		
2	Nova predelna stena med prostori	$R'_w$ (dB)	min. 49	50		
<b>NOTRANJI VODORAVNI LOČILNI ELEMENTI (medetažne konstrukcije, podesti, stopnice,</b>						
1	Ločilna medetažna konstrukcija	$R'_w$ (dB)	min. 52	61		
		$L'_{n,w}$ (dB)	min. 58	63		
		$R'_w$ (dB)				
		$L'_{n,w}$ (dB)				

### Odmevni hrup

				Načrtovani ukrepi	Izvedeni ukrepi	
				Projektne vrednosti	Izračunane vrednosti	Izmerjene vrednosti
Oznaka / pozicija	Prostor	Oznaka veličine (enota)				Ustreza
	Ni predviden					



### OBRATOVALNA OPREMA

*Ni predvidena obratovalna oprema ki bi povzročala hrup*

		Načrtovani ukrepi		Izvedeni ukrepi	
		Projektne vrednosti		Izračunane vrednosti	
Oznaka/ pozicija	Prostor	Oznaka veličine (enota)			Ustreza

### Opombe

Izkaz je izdelan na osnovi 8. člena Pravilnika o zaščiti pred hrupom v stavbah (Uradni list RS, št. 10/12) ter Tehnične smernice TSG-1-005:2012 Zaščita pred hrupom v stavbah.

Podpis izdelovalca elaborata:

Podpis pooblaščenca akreditirane (pravne ali fizične) osebe:

Datum opravljanja meritev:

Podpis osebe, ki je opravljala meritve

Podpis odgovornega nadzornika: