

# ELABORAT ZAŠČITE PRED HRUPOM

Elaborat ZZ št. GRAFIT-G ZZ16/2023:

## **CELOVITA PRENOVA OBJEKTA Z DOZIDAVO PRALNICE IN VEČNAMENSKEGA PROSTORA V VRTCU MLADI ROD, ENOTA KOSTANJČKOV VRTEC**

**Vsebina:**

Klasifikacija stavbe:

12630 Stavbe za izobraževanje in znanstveno razisk. delo: 100%

Izračun zvočne izolacije pred zvokom, ki se širi po zraku, zaščite pred udarnim zvokom, zaščita pred hrupom v okolju in akustika prostorov

**Investitor:**

Mestna občina Ljubljana

Mestni trg 1, 1000 Ljubljana

**Projektant:**

Projektantsko podjetje: SAMOATELJE D.O.O.

Leskoškova cesta 6, 1000 Ljubljana

Odgovorni projektant Samo Groleger, udia

**Izdelovalec elaborata:**

Tadej Gruden, udig

GRAFIT-G Tadej Gruden s.p.

Ob cesti 3, 1358 Log pri Brezovici



MAJ 2023

Elaborat zaščite pred hrupom je izdelan v skladu s Pravilnikom o zvočni zaščiti stavb (Ur. L. RS 10/2012) in pripadajočo tehnično smernico TSG-01-005:2012

# 1. KONSTRUKCIJE V PROJEKTU

o-P5/o-p6 TLA NAD KLETJO; medetažna konstrukcija 9.15

Poz.: 1

Tip konstrukcije	ločilna konstrukcija 9.15
Masa konstrukcije	762,1 kg/m <sup>2</sup>

Sestava gradbenega elementa	Debelina cm	Gostota kg/ m <sup>3</sup>	Ploskovna masa kg/ m <sup>2</sup>	Ploščina %
Enomer talna obloga/keramika (1300)	0,2	1300	2,6	100,0
Mikroarmiran beton (2500)	5,2	2500	130,0	100,0
Sistemska plošča ta TO (40)	3,3	40	1,3	100,0
PE ekspanzirana folija (30)	0,5	2500	0,1	100,0
PE ekspanzirana folija (30)	0,5	2500	0,1	100,0
EPS (30)	9,5	30	3,0	100,0
Armiran beton (2500)	25,0	2500	625,0	100,0

## Udarni zvok

Ocenjeni predpisani nivo udarnega zvoka:

L'n,w,eq,R : 68 dB

Tip konstrukcije: medetažna konstrukcija  
SIST EN 12354-1 (enačba B.5)

Nivo izboljšanja:

Delta Lw,R : 24 dB

Masa estriha > 70 kg/m<sup>2</sup>, Dinamična togost zvočne izolacije max. 50 MN/m<sup>3</sup>  
SIST EN 12354-2 (graf C.I)

Dejanski, ocenjeni predpisani nivo udarnega zvoka:

L'n,w,R : 46 dB

Izračun : L'n,w,R = Ln,w,eq,R - Delta Lw,R + K  
SIST EN 12354-2 (preglednica I): K=2 dB

Dopustni nivo zvočne izolacije:

L'n,w,ptr. : 58 dB

## Zvok, ki se širi po zraku

Zvočna izolativnost konstrukcije

R'w R : 63 dB

Tip konstrukcije : medetažna konstrukcija.  
SIST EN 12354-1 (enačba B.5)

Lastnosti ločilnega konstrukcijskega elementa in stranskih

Zvočne izolirnosti mejne in stranskih konstrukcij

pozicija	element	oznaka	m <sub>i</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>w,i</sub> (dB)	ΔR <sub>w,i</sub> (dB)	Pot prehoda	oznaka	R <sub>Ff,w</sub>
mejni	medetažna	(Dd)	762,1	63	3	D → d	R <sub>Dd,w</sub>	66
element	k.					1 → 1'	R <sub>11',w</sub>	75
						2 → 2'	R <sub>22',w</sub>	69
	stena 1	(1)	500	59	3	3 → 3'	R <sub>33',w</sub>	75
oddajni	stena 2	(2)	500	59	0	4 → 4'	R <sub>44',w</sub>	70
prostor	stena 3	(3)	500	59	3	D → 1'	R <sub>D1',w</sub>	77
	stena 4	(4)	500	59	0	D → 2'	R <sub>D2',w</sub>	75
	stena 1'	(1')	500	59	3	D → 3'	R <sub>D3',w</sub>	77
sprejemni	stena 2'	(2')	500	59	0	D → 4'	R <sub>D4',w</sub>	75
prostor	stena 3'	(3')	500	59	3	1 → D	R <sub>1d,w</sub>	77
	stena 4'	(4')	500	59	0	2 → D	R <sub>2d,w</sub>	75
						3 → D	R <sub>3d,w</sub>	77
						4 → D	R <sub>4d,w</sub>	75

S pomočjo enačbe

$$R'_{w} = -10 \log \left( 10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum_{F=f=1}^n 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{f=1}^n 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{F=1}^n 10^{-R_{Fd,w}/10} \right) \text{ dB}$$

Določimo izolirnost ločilne konstrukcije z upoštevanjem stranskega prenosa

Izračunana, dejanska zvočno izolativna vrednost :

R'w, dej: 61 dB

Dovoljena zvočno izolativna vrednost :

R'w, ptr.: 57 dB

Tip konstrukcije	ločilna konstrukcija 9.1
Masa konstrukcije	93,9 kg/m <sup>2</sup>

Sestava gradbenega elementa	Debelina cm	Gostota kg/ m <sup>3</sup>	Ploskovna masa kg/ m <sup>2</sup>	Ploščina %
Lesena obloga (750)	2,5	750	18,75	100,0
MK plošča (900)	1,25	900	11,25	100,0
MK plošča (900)	1,25	900	11,25	100,0
Knauf CW 75 (2700)	7,5	2700	2,00	1,0
Kamena volna (50)	7,5	50	3,71	99,0
Knauf CW 75 (2700)	7,5	2700	2,00	1,0
Kamena volna (50)	7,5	50	3,71	99,0
MK plošča (900)	1,25	900	11,25	100,0
MK plošča (900)	1,25	900	11,25	100,0
Lesena obloga (750)	2,5	750	18,75	100,0

## Zvok, ki se širi po zraku

Računska vrednost izolativnost konstrukcije

R'<sub>w,R</sub>: 63 dB

R <sub>Dd</sub>	63				63,0
R <sub>D1</sub>	47,1	10,1	6,5	15,9	79,6
R <sub>D2</sub>	47,1	10,1	6,5		63,7
R <sub>D3</sub>	63	5,7	11,2		72,9
R <sub>D4</sub>	63	5,7	11,2		72,9

Izračunana, ovrednotena zvočno izolativna vrednost :

R'<sub>w, dej</sub>: 62,8 dB

Izračunana, ovrednotena standardna razlika zvočnih ravni:

D<sub>nT,w</sub>: 66,3 dB

Dovoljena zvočno izolativna vrednost :

R'<sub>w, potr.</sub>: 52 dB

Tip konstrukcije	ločilna konstrukcija 9.7
Masa konstrukcije	93,9 kg/m <sup>2</sup>

Sestava gradbenega elementa	Debelina cm	Gostota kg/ m <sup>3</sup>	Ploskovna masa kg/ m <sup>2</sup>	Ploščina %
Lesena obloga (750)	2,5	750	18,75	100,0
MK plošča (900)	1,25	900	11,25	100,0
MK plošča (900)	1,25	900	11,25	100,0
Knauf CW 75 (2700)	7,5	2700	2,00	1,0
Kamena volna (50)	7,5	50	3,71	99,0
Knauf CW 75 (2700)	7,5	2700	2,00	1,0
Kamena volna (50)	7,5	50	3,71	99,0
MK plošča (900)	1,25	900	11,25	100,0
MK plošča (900)	1,25	900	11,25	100,0
Lesena obloga (750)	2,5	750	18,75	100,0

## Zvok, ki se širi po zraku

Računska vrednost izolativnost konstrukcije

R'<sub>w</sub>,R: 63 dB

R <sub>Dd</sub>	63				63,0
R <sub>D1</sub>	47,1	6,8	10,8	15,9	79,6
R <sub>D2</sub>	47,1	6,8	10,8		63,7
R <sub>D3</sub>	63	11,3	5,2		72,9
R <sub>D4</sub>	63	11,3	5,2		72,9

Izračunana, ovrednotena zvočno izolativna vrednost :

R'<sub>w</sub>, dej: 62,8 dB

Izračunana, ovrednotena standardna razlika zvočnih ravni:

D<sub>nT,w</sub>: 66,3 dB

Dovoljena zvočno izolativna vrednost :

R'<sub>w</sub>, potr.: 52 dB

**o-Z7 LOČILNA STENA; ločilna konstrukcija 9.1****Poz.: 4**

Tip konstrukcije	ločilna konstrukcija 9.1
Masa konstrukcije	56,4 kg/m <sup>2</sup>

Sestava gradbenega elementa	Debelina cm	Gostota kg/ m <sup>3</sup>	Ploskovna masa kg/ m <sup>2</sup>	Ploščina %
<b>MK plošča (900)</b>	1,25	900	11,25	100,0
<b>MK plošča (900)</b>	1,25	900	11,25	100,0
<b>Knauf CW 75 (2700)</b>	7,5	2700	2,00	1,0
<b>Kamena volna (50)</b>	7,5	50	3,71	99,0
<b>Knauf CW 75 (2700)</b>	7,5	2700	2,00	1,0
<b>Kamena volna (50)</b>	7,5	50	3,71	99,0
<b>MK plošča (900)</b>	1,25	900	11,25	100,0
<b>MK plošča (900)</b>	1,25	900	11,25	100,0

**Zvok, ki se širi po zraku****Računska vrednost izolativnost konstrukcije****R'<sub>w</sub>,R: 60 dB**

R <sub>Dd</sub>	60				63,0
R <sub>D1</sub>	38,2	15,6	8,5	14,6	79,6
R <sub>D2</sub>	38,2	15,6	8,5		63,7
R <sub>D3</sub>	60	8,9	13,1		72,9
R <sub>D4</sub>	60	8,9	13,1		72,9

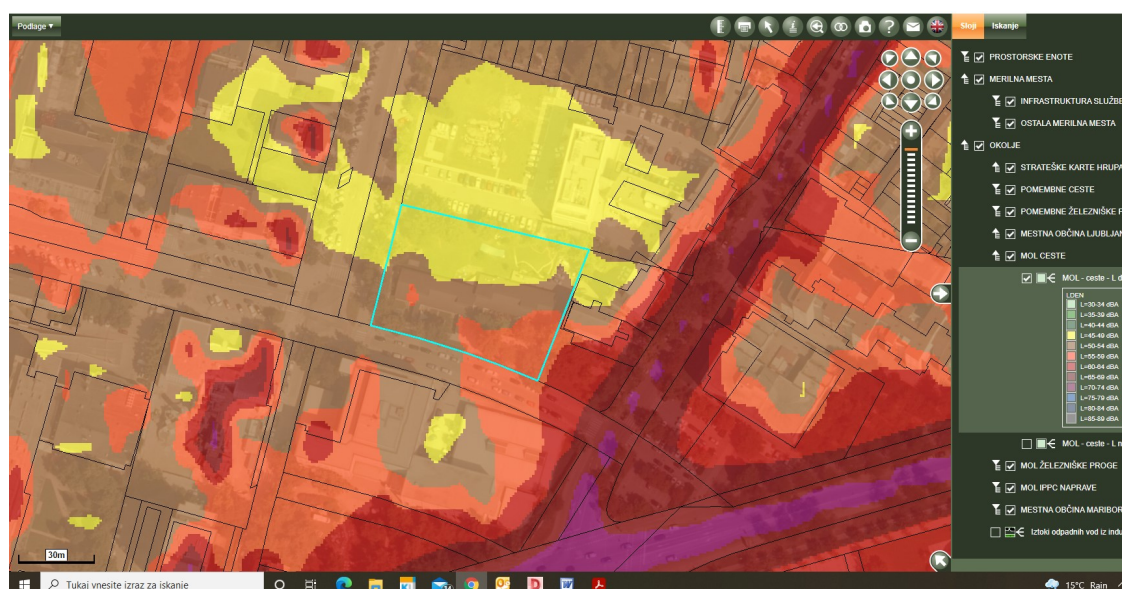
**Izračunana, ovrednotena zvočno izolativna vrednost :****R'<sub>w</sub>, dej: 59,9 dB****Izračunana, ovrednotena standardna razlika zvočnih ravni:****D<sub>nT,w</sub>: 63,2 dB****Dovoljena zvočno izolativna vrednost :****R'<sub>w</sub>, potr.: 52 dB****Vhodna vrata v učilnice in kabinete: ločilna konstrukcija 9.5****Poz.: 5**Skladno s preglednico 9 (TSG-1-005:2012) mora biti zvočna izolirnost vrat: **R'<sub>w</sub>: ≥ 27dB**Zvočna izolirnost vrat, izmerjena v laboratoriju, mora biti za 5 dB večja od zvočne izolirnosti vgrajenih vrat. Torej morajo vrata v učilnice in kabinete dosegati vsaj **R<sub>w</sub>=32 dB!**

## 2. ZAŠČITA PRED HRUPOM V OKOLJU

### NAPOVED OBREMENITVE OKOLJA S HRUPOM

Za potrebe izdelave elaborata upoštevamo oceno, da bo v času obratovanja objekta prevladoval hrup prometa, tako v dnevnem, kot tudi v nočnem času.

Za določitev potrebnih ukrepov za zvočno zaščito prostorov pred zunanjim hrupom v izhajamo skladno z navedbami iz lokacijske informacije, strateške karte hrupa za Mestno občino Ljubljana (Slika 1) ter skladno s TSG -1- 005:2012 splošne okoljske mejne ravni hrupa v okolju – Preglednica 1.



Slika 1: Strateška karta hrupa  $L_{dvn}$  za obravnavano lokacijo

Preglednica 1: Splošne okoljske mejne ravni hrupa  $L_{dvn}$  za posamezna območja varstva pred hrupom

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

### NAMEMBNOST PROSTOROV V OBJEKTU IN MEJNE VREDNOSTI

Potrebna zvočna izolativnost celotne fasadne konstrukcije je odvisna od namembnosti prostora v objektu, kot tudi od dnevne ravni zunanjega hrupa (Preglednica 2).

Preglednica 2: Potrebne zvočne izolativnosti glede na namembnost prostorov in ravni zunanjega hrupa

	Namembnost prostora				
	Prostori v stanovanjih	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.)	Bolniške sobe	Ambulante ordinacije, operacijski prostori	Učilnice, predavalnice, delovni in študijski kabineti, knjižnice, čitalnice, ipd
Mejne vrednosti ekvivalentnih ravni hrupa $L_{Aeq}$ dB(A)					
dan	35	35	30	35	35
večer	33	33	30	35	35
noč <sup>2)</sup>	30	30	30	35	35

<sup>1)</sup> Mejne ravni hrupa se nanašajo na standardno opremo in absorpcijo

<sup>2)</sup> Ekvivalentna raven hrupa v nočnem času se nanaša na tisto uro, ko je hrup največji

## DOLOČITEV POTREBNE IZOLIRNOSTI OVOJA

Najprej določimo potrebno zvočno izolirnost fasadnega pasu, ki ustreza robnim pogojem:

- splošen hrup:  $R'_{45}$ ,
- raven zunanjega hrupa:  $L_{zun} = 60$  dB,
- maksimalna dovoljena raven hrupa v prostoru:  $L_{not} = 35$  dB,
- površina deleža fasade, ki pripada varovanemu prostoru:  $S_f = 376,6$  m<sup>2</sup>,
- ekvivalentna absorpcijska površina varovanega prostora:  $A = 263,6$  m<sup>2</sup>,
- korekcija za spektralno prilagoditev:  $C_{tr} = 1,5$  dB.

$$L_{notri} = L_{zunaj, 2m} - (R'_{w,f} + C_{tr,f}) + 10 \cdot \log\left(\frac{S_f}{A}\right) - \Delta L_{fs}$$

Skupna izolirnost fasade  $R'_{w,f}$  mora znašati vsaj 30 dB!

Okrirno potrebno zvočno izolativnost oken/vrat je mogoče določiti z enačbo

$$R'_{w,o} = R'_{w,f,p} - 10 \cdot \log\left[1 + \frac{S_f}{S_o} \cdot \left(10^{\frac{R'_{w,f,p} - R'_{w,f}}{10}} - 1\right)\right]$$

Pri čemer je.

$R'_{w,o}$  – zvočna izolativnost vgrajenih oken/vrat,

$R'_{w,f,p}$  – zvočna izolirnost polnega dela fasade (dB),

$R'_{w,f}$  – skupna zvočna izolirnost dela fasade, ki pripada varovanemu prostoru (dB),

$S_f$  – celotna ploščina fasade,

$S_o$  – ploščina oken/vrat.

Potrebno zvočno izolativnost oken določimo za vsako od orientacij fasade posebej.

Vhodni podatki:

- $R'_{o-F1}$  > 56 dB,
- $R'_{w,f}$  = 30 dB

Preglednica 4: Potrebna zvočna izolativnost zasteklitve v odvisnosti od deleža zasteklitve po posameznih fasadah.

Oznaka/pozicija	Element	$S_o/S_f$ (%) <sub>i</sub>	$R'_{w,f,p}$ (dB)	$R'_{w,f}$ (dB)	$R'_{w,o}$ (dB)	$R_{w,o}$ (dB)
<b>Poz 6</b>	<b>o-F1 OKNA S</b>	<b>59</b>	<b>56</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	<b>30</b>
<b>Poz 7</b>	<b>o-F1 OKNA J</b>	<b>57</b>	<b>56</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	<b>30</b>
<b>Poz 8</b>	<b>o-F1 OKNA V</b>	<b>2</b>	<b>56</b>	<b>30</b>	<b>13</b>	<b>15</b>
<b>Poz 9</b>	<b>o-F1 OKNA Z</b>	<b>24</b>	<b>56</b>	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>26</b>

Pravilnik o zvočni zaščiti stavb (Ur. L. RS 10/2012) zahteva 2 dB večjo vrednost za okna in vrata, ki so bila izmerjena v laboratoriju ( $R_{w,okno} = R'_{w,okno} + 2$  dB)!

Kontrola zvočne izolirnosti zunanjih ločilnih elementov se določi z enačbo:

$$(R'_{w,f} + C_{tr,f}) = (R_{w,f,p} + C_{tr,f,p}) - 10 \cdot \log\left[1 + \frac{S_o}{S_f} \cdot \left(\frac{10^{0,1(R_{w,f,p} + C_{tr,f,p})}}{10^{0,1(R'_{w,o} + C_{tr,o})}} - 1\right)\right]$$

Kjer je:

- $R'_{w,o}$  – zvočna izolirnost okna (dB),
- $R_{w,f,p}$  – zvočna izolirnost polnega dela fasade (dB),
- $R'_{w,f}$  – skupna zvočna izolirnost dela fasade, ki pripada varovanemu prostoru (dB),
- $C_{tr,o}$  – korekcija za spektralno prilagoditev okna (dB),
- $C_{tr,f}$  – korekcija za spektralno prilagoditev fasade (dB),
- $C_{tr,fp}$  – korekcija za spektralno prilagoditev polnega dela fasade (dB),
- $S_f$  – skupna površina fasade, ki pripada varovanemu prostoru (m<sup>2</sup>),
- $S_o$  – površina okna (m<sup>2</sup>)

Skupna izračunana zvočna izolirnost dela fasade, ki pripada varovanemu elementu, ki znaša 30 dB, pokaže, da je potrebno izbrati fasadno zasteklitev in stavbno pohištvo z zvočno izolirnostjo  $R'_{w,o}$  vsaj 28 dB oziroma z izmerjeno zvočno izolirnostjo  $R_{w,o}$  vsaj 30 dB!

### 3. ODMEVNI HRUP

Optimalna vrednost odmevnega časa za polno zasedene učilnice/predavalnice/sejne sobe se določi z enačbo

$$T_{\text{opt}} = 0,32 \log V - 0,17.$$

#### 3.1 DOLOČITEV OPTIMALNEGA ODMEVNEGA ČASA V OBRAVNAVANEM PROSTORU

Optimalni odmevni čas v obravnavanem prostoru določimo skladno z zgornjo enačbo in prostornino prostora (Razpredelnica 1):

Razpredelnica 1: Optimalni odmevni čas obravnavanega prostora

PROSTOR	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	OPTIMALNI ODMEVNI ČAS ZASEDEN PROSTOR (sekunde)	OPTIMALNA ABSORPCIJSKA POVRŠINA (m <sup>2</sup> )
VEČNAMENSKI PROSTOR	421,5	0,67	102,6
TIPIČNA IGRALNICA	225,5	0,58	63,1
OSREDNJI PROSTOR	224,2	0,58	62,8

#### 3.2 DOLOČITEV DEJANSKE ABSORPCIJSKE POVRŠINE IN ODMEVNEGA ČASA

##### 3.2.1 VEČNAMENSKI PROSTOR

Pri izračunu absorpcijskih površin in odmevnih časov (Razpredelnica 2) v osrednjem prostoru so bile upoštevane sledeče obdelave notranjih površin prostorov:

- Tla: terazzo.
- Strop: akustični spuščeni strop (Knauf Cleaneo Akustik 12/25Q),
- Stene: MK obloga, glajeno, beljeno.
- Okna: nova PVC (okvir, krilo), troslojna zasteklitev.
- Vrata: ALU.
- Igralni elementi.

Pregled površin in absorpcijskih koeficientov za posamezne obodne površine in opremo je prikazan v Razpredelnici 2.

Razpredelnica 2: Površine in absorpcijski koeficienti po frekvenčnih pasovih za osrednji prostor ter skupna absorpcijska površina prostora in odmevni časi

Površinska obdelava	Površina A (m <sup>2</sup> )	$\bar{\alpha}$ (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
Talna obloga: terazzo	84,3	0,02	0,02	0,04	0,03	0,03	0,02
Stropna obloga: akustična obloga	88,5	0,52	0,66	0,74	0,68	0,68	0,58
Stene: MK plošče glajene, beljene	283,9	0,01	0,01	0,15	0,02	0,02	0,02
Okna: PVC, trislojna zasteklitev	127,2	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04
Vrata: ALU	5,7	0,25	0,21	0,2	0,14	0,12	0,14
Igralni elementi	17	0,32	0,42	0,52	0,54	0,48	0,39
Absorpcijska površina prostora (m <sup>2</sup> )		101,9	103,1	144,3	93,6	86,1	71,2
Dejanski odmevni čas (s)		0,67	0,67	0,48	0,73	0,80	0,96
Optimalni odmevni čas (s)		0,72					



### 3.2.2 TIPIČNA IGRALNICA

Pri izračunu absorpcijskih površin in odmevnih časov (Razpredelnica 3) v osrednjem prostoru so bile upoštevane sledeče obdelave notranjih površin prostorov:

- Tla: enomer.
- Strop: akustični spuščeni strop (Knauf Cleaneo Akustik 12/25Q),
- Stene: MK stena z leseno oblogo.
- Okna: nova PVC (okvir, krilo), troslojna zasteklitev.
- Vrata: ALU.
- Igralni elementi.

Pregled površin in absorpcijskih koeficientov za posamezne obodne površine in opremo je prikazan v Razpredelnici 3.

Razpredelnica 3: Površine in absorpcijski koeficienti po frekvenčnih pasovih za osrednji prostor ter skupna absorpcijska površina prostora in odmevni časi

Površinska obdelava	Površina A (m <sup>2</sup> )	ā (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
Talna obloga: enomer	55,1	0,05	0,05	0,08	0,07	0,07	0,07
Stropna obloga: akustična obloga	57,9	0,52	0,66	0,74	0,68	0,68	0,58
Stene: MK plošče z leseno oblogo	100,4	0,01	0,01	0,15	0,02	0,02	0,02
Okna: PVC, trislojna zasteklitev	22,5	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04
Vrata: ALU	8,2	0,25	0,21	0,2	0,14	0,12	0,14
Absorpcijska površina prostora (m <sup>2</sup> )		43,8	49,3	68,0	49,1	47,8	41,5
Dejanski odmevni čas (s)		0,84	0,75	0,54	0,75	0,77	0,89
Optimalni odmevni čas (s)		0,69					

### 3.2.3 OSREDNJI PROSTOR

Pri izračunu absorpcijskih površin in odmevnih časov (Razpredelnica 3) v osrednjem prostoru so bile upoštevane sledeče obdelave notranjih površin prostorov:

- Tla: enomer.
- Strop: akustični spuščeni strop (Knauf Cleaneo Akustik 12/25Q),
- Stene: MK stena z leseno oblogo.
- Okna: nova PVC (okvir, krilo), troslojna zasteklitev.
- Vrata: ALU.
- Notranja oprema

Pregled površin in absorpcijskih koeficientov za posamezne obodne površine in opremo je prikazan v Razpredelnici 4.

Razpredelnica 4: Površine in absorpcijski koeficienti po frekvenčnih pasovih za osrednji prostor ter skupna absorpcijska površina prostora in odmevni časi

Površinska obdelava	Površina A (m <sup>2</sup> )	ā (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
Talna obloga: enomer	48,5	0,05	0,05	0,08	0,07	0,07	0,07
Stropna obloga: akustična obloga	43,1	0,52	0,66	0,74	0,68	0,68	0,58
Stene: MK plošče z leseno oblogo	197,9	0,01	0,01	0,15	0,02	0,02	0,02
Okna: PVC, trislojna zasteklitev	19,2	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04
Vrata: ALU	4,1	0,25	0,21	0,2	0,14	0,12	0,14
Absorpcijska površina prostora (m <sup>2</sup> )		34,6	38,5	69,7	39,5	38,5	33,7
Dejanski odmevni čas (s)		0,79	0,71	0,39	0,69	0,71	0,81
Optimalni odmevni čas (s)		0,68					

### 3.3 KONTROLA ABSORPCIJSKIH POVRŠIN IN ODMEVNEGA ČASA V OBRAVNAVANIH PROSTORIH

Za osrednji prostor so izračunane vrednosti optimalnih odmevnih časov in dejanskih odmevnih časov, ki so določeni na podlagi ploščin posameznih oblog prostorov in absorpcijskih koeficientov teh oblog.

Rezultati izračunov in primerjava/ustreznost so prikazani v razpredelnici 3.

Razpredelnica 5: Dejanska absorpcijska površina in odmevni časi prostorov

	PROSTOR	DEJANSKA ABSORPCIJSKA POVRŠINA (m <sup>2</sup> )	ODMEVNI ČAS (sekunde)	OPTIMALNI ODMEVNI ČAS		USTREZA (DA/NE)
				OD (sekunde)	DO (sekunde)	
<b>POZ 10</b>	VEČNAMENSKI PROSTOR	100,1	0,72	0,54	0,80	<b>DA</b>
<b>POZ 11</b>	TIPIČNA UČILNICA	55,6	0,69	0,46	0,70	<b>DA</b>
<b>POZ 12</b>	OSREDNJI PROSTOR	42,4	0,68	0,46	0,70	<b>DA</b>

Odmevni časi pri izbranih obdelavah površin ustrezajo!

# IZKAZ O ZAŠČITI PRED HRUPOM

Nivo projekta: PZI

## Podatki o stavbi

Naziv stavbe: CELOVITA PRENOVA OBJEKTA Z DOZIDAVO PRALNICE IN VEČNAMENSKEGA PROSTORA V VRTCU MLADI ROD, ENOTA KOSTANJČKOV VRTEC

Lokacija stavbe: k.o. Bežigrad (2636); p.š.: 1157/9

Investitor: MOL, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana

Odgovorni projektant: Samo Groleger, udia

Izdelaovalec elaborata: Tadej Gruden, udig

Datum izdelave projektne dokumentacije: MAJ 2023

Elaborat izdelan (ustrezno podčrtaj):

a) po smernici

b) po zadnjem stanju tehnike



## ZAŠČITA PRED HRUPOM V OKOLJU

Izračun izveden na podlagi (ustrezno podčrtaj):

- a) mejnih ravni hrupa v okolju (razpredelnica 1 v tehnični smernici)
- b) izmerjenih ali izračunanih ravni hrupa v okolju

Merodajni kazalci hrupa v okolju, uporabljeni v izračunu zvočne izolirnosti ovoja stavbe

III. OBMOČJE	Klasifikacija stavbe
60 dB (A)dan	12630 Stavbe za izobraževanje in znanstveno raziskovalno delo: 100%

## Zvočna izolacija ovoja stavbe

				Načrtovani ukrep	Izvedeni ukrep	
Ločilni element ali prostor		Projektne vrednosti		Izračunane vrednosti	Izmerjene vrednosti	
Oznaka/ pozicija	Element ali sklop elementov	Oznaka veličine (enota)				Ustreza da/ne
ZUNANJI POKONČNI LOČILNI ELEMENTI						
	<b>o-F1 ZUNANJA STENA</b>	dB	≥ 35	<b>56</b>		<b>DA</b>
<b>POZ 2</b>	<b>o-F1 OKNA S</b>	dB	≤ 35	<b>30</b>		<b>DA</b>
<b>POZ 3</b>	<b>o-F1 OKNA J</b>	dB	≤ 35	<b>30</b>		<b>DA</b>
<b>POZ 4</b>	<b>o-F1 OKNA V</b>	dB	≤ 35	<b>15</b>		<b>DA</b>
<b>POZ 5</b>	<b>o-F1 OKNA Z</b>	dB	≤ 35	<b>26</b>		<b>DA</b>
ZUNANJI VODORAVNI LOČILNI ELEMENTI						

# Zaščita pred hrupom v stavbi

## Zvočna izolacija notranjih ločilnih elementov

				Načrtovani ukrep	Izvedeni ukrep	
Ločilni element ali prostor		Projektne vrednosti		Izračunane vrednosti	Izmerjene vrednosti	
Oznaka/ pozicija	Element ali sklop elementov	Oznaka veličine (enota)				Ustreza da/ne
NOTRANJI LOČILNI ELEMENTI (stene, stene z vrat, ipd.)						
<b>POZ 2:</b> <b>o-Z2/o-Z5</b>	Ločilna konstrukcija 9.1	<b>R'w (dB)</b>	<b>≥ 52</b>	<b>63</b>		<b>DA</b>
<b>POZ 3:</b> <b>o-Z8</b>	Ločilna konstrukcija 9.7	<b>R'w (dB)</b>	<b>≥ 52</b>	<b>63</b>		<b>DA</b>
<b>POZ 4:</b> <b>o-Z7</b>	Ločilna konstrukcija 9.1	<b>R'w (dB)</b>	<b>≥ 52</b>	<b>60</b>		<b>DA</b>
<b>POZ 5:</b> <b>Vrata</b>	Ločilna konstrukcija 9.5	<b>R'w (dB)</b>	<b>≥ 27</b>	<b>32</b>		<b>DA</b>
NOTRANJI VODORAVNI LOČILNI ELEMENTI (medetažne konstrukcije, podesti, stopnice)						
<b>POZ 1:</b> <b>o-P5/ o-P6</b>	Medetažna konstrukcija 9.15	<b>R'w (dB)</b>	<b>≥ 57</b>	<b>61</b>		<b>DA</b>
		<b>Ln,w (dB)</b>	<b>≤ 58</b>	<b>46</b>		<b>DA</b>

## Odmevni hrup

				Načrtovani ukrep	Izvedeni ukrep	
Ločilni element ali prostor		Projektne vrednosti		Izračunane vrednosti	Izmerjene vrednosti	
Oznaka/ pozicija	Prostor	Oznaka veličine (enota)				Ustreza da/ne
<b>POZ 10</b>	VEČNAMENSKI PROSTOR	s	$0,54 \leq x \leq 0,80$	<b>0,72</b>		<b>DA</b>
<b>POZ 11</b>	TIPIČNA IGRALNICA	s	$0,46 \leq x \leq 0,70$	<b>0,69</b>		<b>DA</b>
<b>POZ 12</b>	OSREDNJI PROSTOR	s	$0,46 \leq x \leq 0,70$	<b>0,68</b>		<b>DA</b>

Podpis izdelovalca elaborata: