

ELABORAT ZAŠČITE PRED HRUPOM V STAVBAH

Objekt:	SKATEPARK STOŽICE
Lokacija:	Park Stožice, Vojkova cesta 100, 1000 Ljubljana
Investitor:	MESTNA OBČINA LJUBLJANA, Mestni trg 100, 1000 Ljubljana
Naročnik:	SADAR + VUGA d.o.o., Wolfova ulica 1, 1000 Ljubljana
Vrsta proj. dokumentacije:	PZI
Za gradnjo:	Rekonstrukcija, sprememba namembnosti <small>(nova gradnja, dozidava, nadzidava, rekonstrukcija, odstranitev objekta, sprememba namembnosti)</small>
Projektant:	Ekosystem d.o.o., Špelina ulica 1, 2000 Maribor, IZS 0783 odgovorna oseba: Zoran ŠUTOVIČ, univ.dipl.inž.el. <small>(naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta, žig)</small>
Izdovalec elaborata:	Tomaž JURŠIČ, dipl.inž.les. <small>(ime in priimek, strokovna izobrazba, podpis)</small>
Odgovorni vodja projekta:	Martin STARC univ.dipl.inž.arh., A-1039 <small>(ime in priimek, strokovna izobrazba, osebni žig, podpis)</small>
Št. projekta:	8621
Št. elaborata:	042-05-20 EZH
Št. izvoda:	1 2 3 4 5
Kraj in datum:	Ljubljana, maj 2020

K A Z A L O

1. UVOD.....	4
2. PREDLOŽENA DOKUMENTACIJA.....	4
3. IZHODIŠČA ZA DELO - TEH. NORMATIVI	4
4. ZAŠČITA PRED PROMETNIM HRUPOM IN HRUPOM OKOLIŠKE DEJAVNOSTI 5	
4.1. Nično stanje hrupa na območju	5
4.1.1. Hrup cestnega prometa	6
4.2. Zakonski normativi	6
4.2.1. Mejne vrednosti ravni hrupa v prostorih občutljivih za hrup	6
4.2.2. Mejne vrednosti ravni hrupa v varovanih prostorih	6
4.2.3. Predpisane vrednosti zvočne izolacije ločilnih konstrukcij.....	6
5. ZAŠČITA PRED ZUNANJIM HRUPOM	7
5.1. Fasada – 30cm	7
5.1.1. Raven zunanjega hrupa v prostoru	8
5.2. Fasada – 20cm	9
5.2.1. Raven zunanjega hrupa v prostoru	9
6. HRUP OBRATOVALNE OPREME.....	10
6.1. Vodovodne instalacije in kanalizacijski odvodi	10
6.2. Prezračevanje	10
7. OBVLADOVANJE ODMEVNEGA HRUPA.....	11
7.1. Akustične obloge	11
7.1.1. Skatepark	12
8. SKLEP.....	14

1. UVOD

Podjetje SADAR +VUGA d.o.o., nam je naročilo izdelavo elaborata zaščite pred hrupom. Predmet projekta je izgradnja skateparka v centru Stožice.

Investitor – MOL, namerava na območju pod vzhodnimi tribunami stadiona Stožice urediti skatepark v velikosti cca. 1350 m². Gre za športni objekt, ki je vsebinsko razdeljen na severni park v katerem so krivine primerne za BMX kolesa ter južni park v katerem so klančine in naprave primerne za vožnjo na skirojih in rolnah, povezan pa bo z novo medetažo nad požarnim izhodom garaže. Tlak v obeh parkih ostane obstoječ beton. Predvidene so stenske obloge iz OSB plošč za zaščito pred udarci z rolnami in kolesi. Predvidena je namestitvev akustičnih oblog, ki bodo zagotavljale primerno akustiko znotraj športnega parka. Skatepark bo dostopen preko požarnega stopnišča podzemne garaže. Skozi garažo je možen servisni dostop do skateparka.

Med obema parkoma so umeščeni sanitarni prostori za obiskovalce, prostor za čistila, za prvo pomoč in garderobe za rolnarje. Predvideno je ogrevanje in prezračevanje omenjenih prostorov. Finalni tlak je keramika dimenzij 30x30cm. Stene sanitarij in tušev so obložene s keramiko.

Nad temi prostori je skupni prostor, ki je namenjen druženju športnikov in obiskovalcev ob različnih tekmah/prireditvah/razstavah ipd. Predvidena je uporaba keramike, kot finalnega tlaka in stenskih oblog.

S tem elaboratom dokazujemo, da predvidene sestave ločilnih elementov dosegajo zahteve naših predpisov. Izračuni, ki so opravljeni, predvsem pa ponujene rešitve, veljajo le toliko časa, dokler se držimo vseh njenih segmentov.

Elaborat je izdelan skladno s **7. členom** Pravilnika o zaščiti pred hrupom v stavbah (Ur.l. RS, št. 10/12 in 61/17 - GZ).

Glede na enotno klasifikacijo vrst objektov CC-SI, je objekt opredeljen kot:

100% - 12650 – Stavbe za šport

2. PREDLOŽENA DOKUMENTACIJA

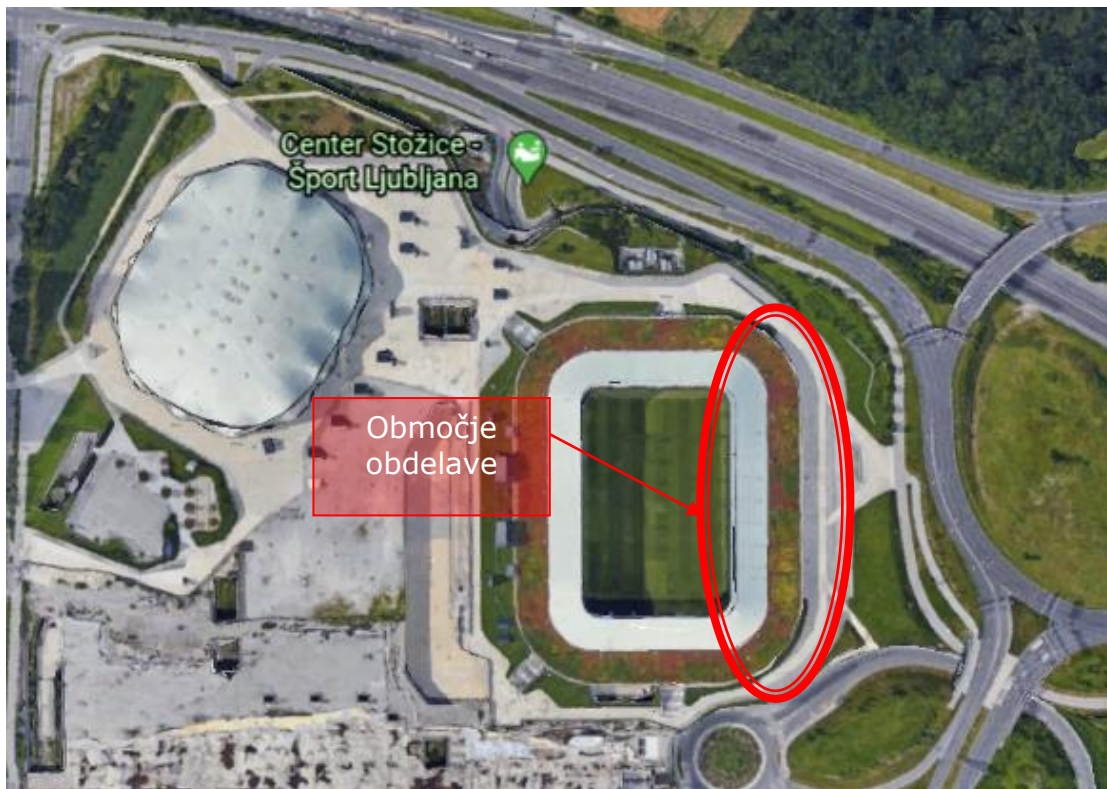
- Arhitektura – faza: PZI, izdelal: SADAR + VUGA d.o.o., Wolfova ulica 1, 1000 Ljubljana; številka projekta 8621, februar 2020.

3. IZHODIŠČA ZA DELO - TEH. NORMATIVI

- [1] Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah (Ur.l. RS, št. 10/12 in 61/17 - GZ),
- [2] Tehnična smernica TSG-1-005:2012 - Zaščita pred hrupom v stavbah,
- [3] Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur.l. RS, št. 43/18),
- [4] DIN 4109/1989 – Zvočna zaščita v visokogradnji, primeri izvedbe in računski postopki
- [5] SIST EN 12354-1:2001 Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 1.del: Izolirnost pred zvokom v zraku med prostori
- [6] SIST EN 12354-2:2001 Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 2.del: Izolirnost pred udarnim zvokom med prostori
- [7] SIST EN 12354-3:2001 Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 3.del: Izolirnost pred zvokom v zraku iz zunanosti

4. ZAŠČITA PRED PROMETNIM HRUPOM IN HRUPOM OKOLIŠKE DEJAVNOSTI

4.1. Nično stanje hrupa na območju



Slika 1: Območje obdelave (vir: Atlas okolja)

V okolici območja so naslednji pomembni obstoječi viri hrupa:

- ⇒ okoliška dejavnost,
- ⇒ splošni hrup ozadja,
- ⇒ cestni promet,
- ⇒ hrup ob prireditvah.

V skladu z Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur.l. RS, št. 43/18) ter Odlokom o občinskem prostorskem načrtu Mestne občine Ljubljana – izvedbeni del, se obravnavano lokacijo uvrsti v **III. čono varstva pred hrupom**, kjer so mejne dnevne in nočne ravni hrupa podane v tabeli 1.

Tabela 1: Mejne ravni hrupa za III. območje zahtevnosti varstva pred hrupom.

VRSTA HRUPA	L _{noč} (dBA)	L _{dvn} (dBA)
Mejna vrednost kazalcev hrupa	50	60

4.1.1. Hrup cestnega prometa

Ker območje posega neposredno meji na garažo, je potrebno oceniti vpliv prometa na raven hrupa na območju ter vpliv hrupa ustrezno upoštevati pri izračunu ravni zunanjskega hrupa v prostoru.

Glede na neposredno bližino garaže, dnevne gostote prometa ter odmika od sredine cestišča, smemo sklepati, da tako ocenjen hrup znaša cca. 70 dB, katerega upoštevamo v nadaljnjih izračunih.

4.2. Zakonski normativi

4.2.1. Mejne vrednosti ravni hrupa v prostorih občutljivih za hrup

Zvočna izolirnost zunanjih ločilnih elementov mora biti dovolj velika, da hrup v varovanih prostorih stavbe v posameznih obdobjih dneva ne bo presegal mejnih ekvivalentnih ravni hrupa L_{Aeq} .

Tabela 2: Mejne vrednosti ekvivalentnih ravni hrupa L_{Aeq} v dB(A) za naš primer

Namembnost prostora	Maksimalno dovoljena dan dB(A)	Maksimalno dovoljena večer dB(A)	Maksimalno dovoljena noč dB(A)
Ambulante (soba za prvo pomoč), Skladišče/servis	35	35	35

4.2.2. Mejne vrednosti ravni hrupa v varovanih prostorih

Mejne ravni hrupa L_{AFmax} , ki ga v posameznih varovanih prostorih stavbe povzroča obratovalna oprema ali hrup iz prostorov druge namembnosti, ne smejo presegati vrednosti iz tabele 3.

Tabela 3: Dopustna ekvivalentna raven hrupa za nemoteno delo pri posameznih vrstah dejavnosti

Namembnost prostora	Mejne ravni hrupa L_{AFmax} v dB(A)
Ambulante (soba za prvo pomoč), Skladišče/servis	35

4.2.3. Predpisane vrednosti zvočne izolacije ločilnih konstrukcij

Ker je objekt obravnavan kot stavba za šport, je glede na 3. odstavek točke 1.2 Tehnične smernice TSG-1-005:2012 - Zaščita pred hrupom v stavbah, potrebno zagotoviti, da ne bodo presežene mejne vrednosti ravni hrupa iz preglednice 2 in 3 navedene smernice oz. tabele 2 in 3 tega Elaborata.

V skladu s predpisi, so izvedeni samo izračuni za zaščito pred zunanjim hrupom.

5. ZAŠČITA PRED ZUNANJIM HRUPOM

V objektu se nahajajo prostori (Ambulanta - soba za prvo pomoč, skladišče/servis), za katere velja kriterij zaščite pred zunanjim hrupom $L_{Aeq} \leq 35$ dB (A).

Objekt spada v III. cono varstva pred hrupom, kjer je dovoljena mejna raven hrupa $L_{DvN} \leq 60$ dB (A) in $L_{noč} \leq 50$ dB (A). Ker je ocenjen vpliv hrupa zaradi cestnega prometa v garaži večji kot predpisana meja, upoštevamo računsko oceno dejanske obremenitve s hrupom, ki znaša **70 dB**.

V nadaljevanju preverimo ali ločilna konstrukcija izpolnjuje zahtevano zvočno izolirnost.

Izračun nivoja hrupa v prostoru izvedemo po SIST EN12354-3 oz. TSG-1-005:

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

kjer so:

L_{notri}	- raven hrupa v varovanem prostoru, dB(A)
$L_{zunaj,2m}$	- raven hrupa 2 m od fasadne pregrade na zunanji strani, dB(A)
$R'_{w,f}$	- zvočna izolirnost fasade, ki pripada varovanemu prostoru, dB
$C_{tr,f}$	- korekcija za spektralno prilagoditev
S_f	- površina deleža fasade, ki pripada varovanemu prostoru, m ²
A	- ekvivalentna asorpcijska površina varovanega prostora, m ²
ΔL_{fs}	- korekcija zaradi vpliva oblike fasade

5.1. Fasada – 30cm

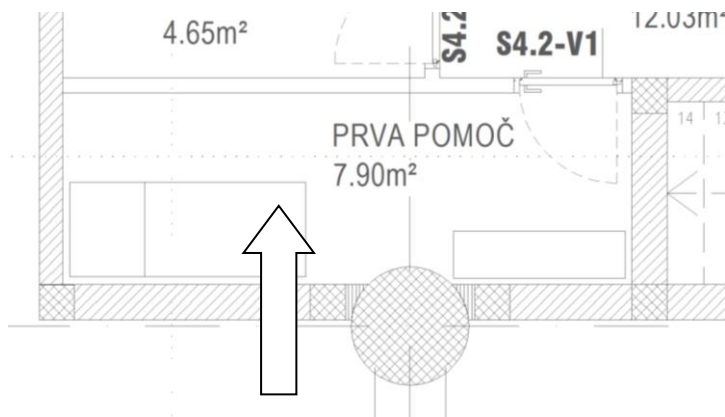
Preverimo ločilno konstrukcijo z betonskimi votlaki debeline 30 cm. Sestava konstrukcije je naslednja:

zaključni sloi	/	/
12cm toplotna izolacija (kamena volna)	/	/
30cm betonski votlaki	X 1600 kg/m ³	480 kg/m ²
0,5cm lepilo	X 1800 kg/m ³	9 kg/m ²
0,7cm stenska keramika	X 1800 kg/m ³	12,5 kg/m ²
Površinska masa nosilne stene znaša		501,5 kg/m²

Ovrednotena zvočna izolirnost opečne konstrukcije (po podatkih proizvajalca) pri direktnem prenosu je $R_{Dd,W} = 59,3$ dB.

5.1.1. Raven zunanje hrupa v prostoru

V opazovanje vzamem prostor PRVA POMOČ. Ta prostor bo zaradi lege, volumna in po pričakovanjih najbolj obremenjen z zunanjim hrupom.



Stranskega prenosa glede na tč. 4.3 SIST EN 12354-3 ne računamo posebej, ampak upoštevamo pavšalno vrednost (-) 2 dB.

Sedaj lahko izračunamo nivo zvoka za dnevni čas v prostoru L_{dan} po enačbi iz poglavja 5.0. Za izračun L_{dan} , upoštevam ocenjen nivo hrupa cestnega prometa, 70 dB(A).

$L_{zunaj, 2m} (dan)$	- 70 dB(A)
$R'_{w,f}$	- 57,3 dB
S_f	- 14,1 m ²
A	- 5,7 m ² pri volumnu prostora 17,4 m ³
ΔL_{fs}	- 0 dB

$$L_{notri} = L_{zunaj, 2m} - R'_{w,f} + 10 \log (S_f/A) - \Delta L_{fs}$$

$$\mathbf{L_{notri} = 16,6 dB(A)}$$

Iz izračuna je razvidno, da nivo hrupa v prostoru **ne preseže** mejne vrednosti ekvivalentnih ravni hrupa, ki znaša $L_{Aeq} \leq 35$ dB.

Konstrukcija **zadostuje** kriterijem iz TSG-1-005:2012, preglednica 2.

5.2. Fasada – 20cm

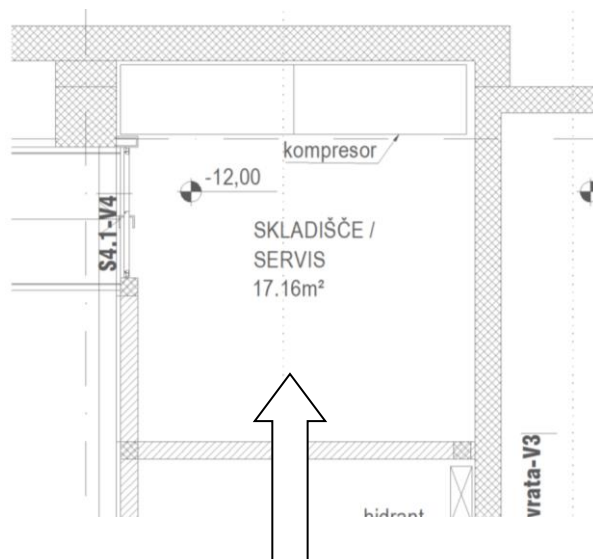
Preverimo še ločilno konstrukcijo z betonskimi votlaki debeline 20 cm. Sestava konstrukcije je naslednja:

zaključni sloi	/	/
12cm toplotna izolacija (kamena volna)	/	/
20cm betonski votlaki	X 1600 kg/m ³	320 kg/m ²
0,5cm lepilo	X 1800 kg/m ³	9 kg/m ²
0,7cm stenska keramika	X 1800 kg/m ³	12,5 kg/m ²
Površinska masa nosilne stene znaša		341,5 kg/m²

Ovrednotena zvočna izolirnost opečne konstrukcije (po podatkih proizvajalca) pri direktnem prenosu je $R_{Dd,W} = 53,0$ dB.

5.2.1. Raven zunanje hrupa v prostoru

V opazovanje vzamem prostor SKLADIŠČE/SERVIS.



Stranskega prenosa glede na tč. 4.3 SIST EN 12354-3 ne računamo posebej, ampak upoštevamo pavšalno vrednost (-) 2 dB.

Sedaj lahko izračunamo nivo zvoka za dnevni čas v prostoru L_{dan} po enačbi iz poglavja 5.0. Za izračun L_{dan} , upoštevam ocenjen nivo hrupa cestnega prometa, 70 dB(A).

$L_{zunaj, 2m} (dan)$	- 70 dB(A)
$R'_{w,f}$	- 53,0 dB
S_f	- 8,6 m ²
A	- 12,3 m ² pri volumnu prostora 37,7 m ³
ΔL_{fs}	- 0 dB

$$L_{notri} = L_{zunaj, 2m} - R'_{w,f} + 10 \log (S_f/A) - \Delta L_{fs}$$

$$\underline{L_{notri} = 17,4 \text{ dB(A)}}$$

Iz izračuna je razvidno, da nivo hrupa v prostoru **ne preseže** mejne vrednosti ekvivalentnih ravni hrupa, ki znaša $L_{Aeq} \leq 35$ dB.

Konstrukcija **zadostuje** kriterijem iz TSG-1-005:2012, preglednica 2.

6. HRUP OBRATOVALNE OPREME

6.1. Vodovodne instalacije in kanalizacijski odvodi

Zahteva, da ni presežen nivo hrupa $L_{AF, max} \leq 35$ dB(A) (ambulanta – prva pomoč) zaradi uporabe instalacijskega sistema bo izpolnjena, če bodo vgrajene ustrezne iztočne pipe, kolena in mehka pritrditev instalacijskih cevi.

6.2. Prezračevanje

Objekt bo prisilno prezračevan, zato je potrebno sistem ustrezno projektirati (dušilniki, izolacija kanalov, spoji kanalov, šobe,...), da nivo hrupa ne preseže mejne vrednosti $L_{AF, max} \leq 35$ dB(A) (ambulanta – prva pomoč).

V objektu bo 1 prezračevalna naprava, in sicer:

- Skate park – pod stropom etaže.

Posebno pozornost je potrebno nameniti prehodom prezračevalnih kanalov skozi ločilne stene. Izogibati se je potrebno prehodom med ločilnimi stenami za katere veljajo kriteriji iz TSG-1-005:2012, oz. se morajo na prehodih vgraditi dušilci zvoka. Pomembno je, da se prepreči prenos zvoka v zraku po prezračevalnih kanalih med sosednjimi prostori, ki so občutljivi na hrup.

Predlagamo vgradnjo dušilnikov zvoka na vstopu kanala v prostor.

Opomba:

Opozoriti je potrebno tudi na ustrezno izvedbo izolacije pred udarnim zvokom oz. ustrezno namestitvev klimatov (elastično vpetje). Pri tem je treba upoštevati njihove tehnične karakteristike (maso, frekvence vibracij klimatov, itd...). Ukrepi, ki so potrebni za preprečitev prenosa udarnega zvoka na konstrukcije stavbe, morajo biti ustrezno rešeni in opisani v projektu strojnih inštalacij.

7. OBVLADOVANJE ODMEVNEGA HRUPA

Predpis zahteva, da se preveri tudi odmevni hrup v prostorih, kjer se dalj časa zadržujejo uporabniki (skate park). Gre v bistvu za zmanjšanje posredne (odmevne) komponente hrupa. Odmevni hrup v prostoru je odvisen od dolžine odmevnega časa. V akustično neurejenem prostoru je odmevni čas praviloma precej daljši od optimalnega, zato je tak prostor odmeven in hrupen. Odmevni čas skrajšamo oz. prilagodimo optimalni vrednosti s povečanjem absorpcije zvoka v prostoru, tj. z namestitvijo materialov ali konstrukcij, ki imajo velik koeficient absorpcije zvoka α .

Znižanje ravni hrupa s povečanjem koeficienta absorpcije, je odvisno od spremembe odmevnega časa in se po TSG-1-005 določi z enačbo:

$$\Delta L = 10 \times \log T_1 / T_2$$

Kjer je:

T₁ – prvotni odmevni čas

T₂ – odmevni čas po dodani absorpciji

Odmevni čas računamo po Sabinovi enačbi:

$$T = (0,163 V) / (A + 4mV) \quad [s]$$

kjer je

V...prostornina prostora [m³]

A...ekvivalentna absorpcijska površina [m²]

4mV...absorpcija zvoka v zraku [m²]

Znižanje splošne ravni hrupa, dosežemo s povečanjem zvočne absorpcije na površinah obravnavanih prostorov (strop, stena, tla,...).

7.1. Akustične obloge

Za doseganje akustičnega ugodja v obravnavanih prostorih, je potrebno:

1. Določiti lokacijo namestitve akustičnih oblog.
2. Določiti min. absorpcijske lastnosti akustičnih oblog,
3. določiti min. površino akustičnih oblog, potrebnih za namestitev v posamezen prostor.

Za objekt, obravnavan v Elaboratu velja:

1. Zaradi potreb po akustični ureditvi ter najenostavnejši možnosti namestitve, se bodo akustične obloge namestile na **stropne površine** obravnavanih prostorov.

2. Za določitev potrebne površine akustične obloge izberemo material, ki bo hkrati skrbel za toplotno in zvočno izolacijo, in sicer Knauf Insulation Heraklit Tektalan A2-E3 z naslednjimi absorpcijskimi lastnostmi:

F(Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
α	0,72	0,71	0,96	1,00	1,01	0,89

oz. ekvivalentno z: $\alpha_w = 1,00$

3. Površina akustičnih oblog, ki bodo nameščene na strop, je **100% stropne površine** prostora.

7.1.1. Skatepark

V opazovanje vzamemo celoten prostor skateparka (severni in južni del) v objektu pred in po dodanim absorpcijskim materialom.

Odmevni čas pred dodano absorpcijo:

Bočni elementi prostora	površina S [m²]	srednje vrednosti oktav (Hz)											
		125		250		500		1000		2000		4000	
		koeficient absorpcije α, ekvivalentna absorpcijska površina A [m²]											
		α	A	α	A	α	A	α	A	α	A	α	A

TLA

beton	1066,6	0,01	10,67	0,02	21,33	0,02	21,33	0,02	21,33	0,02	21,33	0,02	21,33
keramika	127,7	0,01	1,28	0,01	1,28	0,01	1,28	0,01	1,28	0,02	2,55	0,02	2,55

STROP

beton	1260	0,03	37,80	0,03	37,80	0,02	25,20	0,03	37,80	0,04	50,40	0,05	63,00
-------	------	------	-------	------	-------	------	-------	------	-------	------	-------	------	-------

STENE

neometana stena	1222	0,03	36,66	0,03	36,66	0,03	36,66	0,04	48,88	0,05	61,10	0,07	85,54
OSB plošče	481,3	0,15	72,20	0,20	96,26	0,10	48,13	0,09	43,32	0,10	48,13	0,12	57,76

DRUGO

vrata (lahka)	17,4	0,25	4,35	0,20	3,48	0,15	2,61	0,10	1,74	0,08	1,39	0,07	1,22
---------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

ΣA		162,95		196,81		135,21		154,35		184,91		231,40	
------------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--

Volumen prostora [m ³]	7341,2												
------------------------------------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Odmevni čas T [s]	7,34	6,08	8,85	7,75	6,47	5,17							
-------------------	------	------	------	------	------	------	--	--	--	--	--	--	--

Prvotni odmevni čas T ₁ (s)	6,94												
--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Odmevni čas po dodani absorpciji:

Bočni elementi prostora	površina S [m²]	srednje vrednosti oktav (Hz)											
		125		250		500		1000		2000		4000	
		koeficient absorpcije α , ekvivalentna absorpcijska površina A [m²]											
		α	A	α	A	α	A	α	A	α	A	α	A

TLA

beton	1066,6	0,02	21,33	0,02	21,33	0,04	42,66	0,05	53,33	0,05	53,33	0,10	106,66
keramika	127,7	0,01	1,28	0,01	1,28	0,01	1,28	0,01	1,28	0,02	2,55	0,02	2,55

STROP

akustično obdelan strop - Tip A (tektalan Heraklit)	1260	0,72	907,20	0,71	894,60	0,96	1209,60	1,00	1260,00	1,01	1272,60	0,89	1121,40
---	------	------	--------	------	--------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------

STENE

neometana stena	1222	0,02	24,44	0,03	36,66	0,03	36,66	0,03	36,66	0,04	48,88	0,07	85,54
OSB plošče	481,3	0,15	72,20	0,20	96,26	0,10	48,13	0,09	43,32	0,09	43,32	0,10	48,13

DRUGO

vrata (lahka)	17	0,25	4,25	0,20	3,40	0,15	2,55	0,10	1,70	0,08	1,36	0,07	1,19
---------------	----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

ΣA			1030,69		1053,53		1340,88		1396,28		1422,04		1365,47
------------	--	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------

Volumen prostora [m³]	7341,2												
-----------------------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Odmevni čas T [s]		1,16		1,14		0,89		0,86		0,84		0,88	
--------------------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--

Odmevni čas po abs. T₂ (s)	0,96												
--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Sedaj lahko izračunamo zmanjšanje ravni hrupa v prostoru zaradi namestitve učinkovitih absorberjev zvoka na strop (100%):

$$\Delta L = 10 \times \log T_1/T_2$$

$$\Delta L = 10 \times \log 6,94/0,96$$

$$\Delta L = 8,59 \text{ dB}$$

Izračunamo, da bo raven hrupa zaradi uporabe primerne absorpcijskega materiala na stropu znižana za **8,59 dB**.

8. SKLEP

NA OSNOVI OCENE PROJEKTNE DOKUMENTACIJE UGOTAVLJAMO, DA BO PREDPISANA MINIMALNA ZVOČNA IZOLACIJA STEN IN STROPOV DOSEŽENA, ČE BODO UPORABLJENI V TEM ELABORATU UPOŠTEVANI GRADBENI MATERIALI IN ELEMENTI.

OB MOREBITNI UPORABI DRUGIH MATERIALOV JE POTREBNO NAREEDITI NOVE IZRAČUNE OZIROMA NOV ELABORAT.

POROČILO JE AVTORSKO DELO IZVAJALCA, NAROČNIK SE OBVEZUJE NJEGOVO VSEBINO VAROVATI IN RAZPOLAGATI Z NJO LE Z IZRECNIM DOVOLJENJEM AVTORJA!

Izdelal:

Tomaž Juršič dipl.inž.les.

maj 2020