DOMING d.o.o.
Ul. Slovenske osamosvojitve 5
2000 Maribor

Tel: 02 / 23 10 120
E-mail: info@doming.si

ELABORAT ZAŠČITE PRED HRUPOM V STAVBAH
št. 20/2020

INVESTITOR:

OBČINBA ORMOŽ
Ptujska cesta 6
2270 Ormož

OBJEKT:

MRLIŠKA VEŽICA - DOZIDAVA

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

PZI

ZA GRADNJO:

NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA

IZDELOVALEC:

DOMING d.o.o., Ulica slovenske osamosvojitve 5, 2000 Maribor
Igor Žnidar, univ.dipl.inž.arh., direktor

DOMING arhitekturni biro since 1993
Doming d.o.o., Ulica slovenske osamosvojitve 5,
SI-2000 Maribor, 02/23 10 120, www.doming.si

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Igor Žnidar, univ.dipl.inž.arh., A-0324

IGOR ŽNIDAR
UNIV.DIPL.INŽ.ARH.
POOBLAŠČENI ARHITEKT,
POOBLAŠČENI PROSTORSKI
NAČRTOVALEC

ŠTEVILKA PROJEKTA IN IZVODA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE PROJEKTA:

Številka projekta	**:**	**20/2020**
Številka izvoda	**:**	**1 2 3 4**
Kraj in datum izdelave	**:**	**Maribor, oktober 2021**

Po 44. členu Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah (Ur.l. RS 21/95) projekta ni dovoljeno spreminjati brez predhodnega soglasja projektanta

DOMING d.o.o.
Ul. Slovenske osamosvojitve 5
2000 Maribor

Tel: 02 / 23 10 120
E-mail: info@doming.si

KAZALO VSEBINE ELABORATA ZAŠČITE PRED HRUPOM V STAVBAH ŠT. 20/2020

1 / UVOD
2 / IZHODIŠČA ZA DELO – TEHNIČNI NORMATIVI
3 / ZAŠČITA PRED PROMETNIM HRUPOM IN HRUPOM OKOLIŠKE DEJAVNOSTI
4 / ZAŠČITA PRED ZUNANJIM HRUPOM
5 / DOLOČITEV IZOLACIJSKIH VREDNOSTI POSAMEZNIH ELEMENTOV
6 / STROJNE INSTALACIJE
7 / PROSTORSKA AKUSTIKA
8 / SKLEP

Po 44. členu Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah (Ur.l. RS 21/95) projekta ni dovoljeno spreminjati brez predhodnega soglasja projektanta

DOMING d.o.o.
Ul. Slovenske osamosvojitve 5
2000 Maribor
Tel: 02 / 23 10 120
E-mail: info@doming.si

1 / UVOD

Elaborat je izdelan skladno s 7. členom Pravilnika o zaščiti pred hrupom v stavbah (10/2012). V skladu s 1. členom Pravilnika (10/2012), se za enostanovanjske stavbe preverja samo zaščita pred zunanjim hrupom.

2 / IZHODIŠČA ZA DELO – TEHNIČNI NORMATIVI

- Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah(Ur. L. RS št. 10/2012),
- Tehnična smernica TSG-1-001:2012 Zaščita pred hrupom v stavbah,
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju(Ur. L. RS št.:105/2005),
- DIN 4109/1989 – Zvočna zaščita v visokogradnji, primeri izvedbe in računski postopki
- SIST EN 12354-3:2001 Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 3.del: Izolirnost pred zvokom v zraku iz zunanjosti

3 / ZAŠČITA PRED PROMETNIM HRUPOM IN HRUPOM OKOLIŠKE DEJAVNOSTI

3.1 / NIČNO STANJE HRUPA NA OBMOČJU

V okolici območja so naslednji pomembni obstoječi viri hrupa:
- okoliška dejavnost
- cestni promet

V skladu z Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. l. RS št. 105/05, 34/08, 109/09, 62/10) se lahko obravnavano lokacijo uvrsti v II. cono varstva pred hrupom, (območje površin podrobnejše namenske rabe prostora, na katerih je dopusten poseg v okolje, ki je manj moteč zaradi povzročanja hrupa – mešano območje), kjer so mejne dnevne in nočne ravni hrupa podane v tabeli 1. Obravnavano območje je naravno, bivalno in kmetijsko okolje.

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

VRSTA HRUPA	Lnoč (dBA)	Ldvn (dBA)
Mejna vrednost kazalcev hrupa	45	55

Po 44. členu Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah (Ur.l. RS 21/95) projekta ni dovoljeno spreminjati brez predhodnega soglasja projektanta

3.2 / ZAKONSKI NORMATIVI

3.2.1 / Mejne ekvivalentne 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 LAeq.

Tabela 2: Mejne vrednosti ekvivalentnih ravni hrupa LAeq v dB(A) za naš primer

Namembnost prostora	Maksimalno dovoljena dan dB(A)	Maksimalno dovoljena večer dB(A)	Maksimalno dovoljena noč dB(A)
Prostori v poslovnih objektih	35	33	30

3.2.2 / Mejne ravni hrupa v poslovnih prostorih

Mejne ravni hrupa LAFmax , ki ga v 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	Dopustna ekvivalentna raven hrupa na delovnem mestu v dB(A).
Varovani prostori stanovanjskih prostorov	30

4 / ZAŠČITA PRED ZUNANJIM HRUPOM

Celotni pokopališki objekt obravnavamo kot varovan prostor, za katero velja kriterij zaščite pred zunanjim hrupom $L_{Aeq} \leq 35$ dB (A) (dan). Glede na to, da objekt spada v III. cono varstva pred hrupom, kjer je dovoljena mejna raven hrupa $L_{DAN} \leq 60$ dB (A), mora znašati zvočna izolirnost fasadne stene $R'_W \geq 25$ dB.

V poglavju 5.1 preverimo, če fasadne stene izpolnjujejo predpisane vrednosti.

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

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

kjer so:

L_{notri} – *raven hrupa v varovanem prostoru, dB(A)*

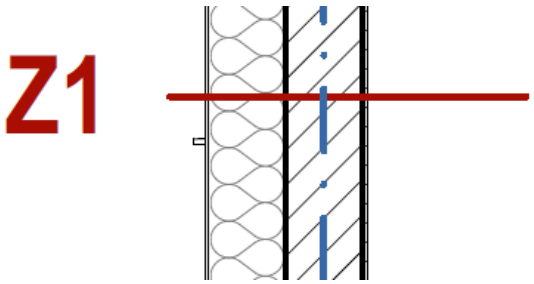
$L_{zunaj,2m}$ - *raven hrupa 2 m od fasadne pregrade na zunanji strani, dB(A)*

Po 44. členu Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah (Ur.l. RS 21/95) projekta ni dovoljeno spreminjati brez predhodnega soglasja projektanta

$R'_{w,f}$ – *zvočna izolirnost fasade, ki pripada varovanemu prostoru, dB*
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*

4.1 / FASADNI ZID

Sestava konstrukcije:



Z1 / ZUNANJA STENA	
ZAKLJUČNI OMET /zariban/	1,5 cm
LEPILNA MALTA NA ARMIRNI MREŽICI	
~~KNAUF INSULATION FKD-S THERMAL~~	~~20,0 cm~~
~~POROTHERM 20 PROFI /AB konstrukcja v predelu slopov in nosilcev/~~	~~20,0 cm~~
NOTRANJI STROJNI OMET / grobi + fini / SLIKOPLESKARSKO OBDELAN	2,0 cm

1,5 cm notranji grobi + fini omet	X 1700 kg/m^3	42,50 kg/m^2
20,0 cm opečni zid - Porotherm 20 Profi	X 953 kg/m^3	190,60 kg/m^2
20,0 cm toplotna izolacija - min. volna		
2,0 cm zunanji zaključni omet	X 2200 kg/m^3	17,6 kg/m^2
Površinska masa stene znaša		**250,70 kg/m^2**

Ovrednotena zvočna izolirnost konstrukcije pri direktnem prenosu $R_{Dd,W}$ = 52 dB izračunana po SIST EN 12354-1.

4.1.1. / Raven zunanjega hrupa v prostoru

V opazovanje vzamemo zaprti vhodni del objekta.
V stavbi so vgrajena ALU okna s trojno termoizolacijsko zasteklitvijo. Sodobna okna s troslojno zasteklitvijo dosegajo laboratorijsko zvočno izolirnost tudi do $R_{w,R}$ = *44 dB*, vendar zaradi različnih negativnih dejavnikov v izračunu uporabimo vrednost $R_{w,R}$ = *33 dB*.

Po 44. členu Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah (Ur.l. RS 21/95) projekta ni dovoljeno spreminjati brez predhodnega soglasja projektanta

DOMING d.o.o.
Ul. Slovenske osamosvojitve 5
2000 Maribor

Tel: 02 / 23 10 120
E-mail: info@doming.si

Ker gre za kombinacijo različnih sestav (okna-zid), moramo izračunati rezultirajočo zvočno izolirnost:
Površina oken: S_1 = 7,60 m^2 ; ($R_{w,R1}$ = 33 dB)
Površina fasadne stene: S_2 = 27,20 m^2 ; ($R_{w,R2}$ = 52 dB)
Skupna površina: S_f = 34,80 m^2
$R'_{w,R,res} = R_{w,R2} - 10\lg (1+ (S_1/ S_f) \times (10^{(5,2-3,3)} - 1))$
$R'_{w,R,res} = R'_{w,f}$ = 39,4 dB.

Stranske elemente predstavljajo:

Stropna konstrukcija, tip spoja (E.4), dolžina spoja l_f = 6,82 m, $R_{Dd,W}$ = 60,9, S = 11,4 m^2
Talna konstrukcija, tip spoja (E.4), dolžina spoja l_f = 6,82 m, $R_{Dd,W}$ = 60,9, S = 11,4 m^2
Notranja montažna stena, tip spoja (E.7), dolžina spoja l_f = 3,87 m, $R_{Dd,W}$ =52, S=11,61 m^2
Notranja montažna stena, tip spoja (E.7), dolžina spoja l_f = 2,95 m, $R_{Dd,W}$ =52, S=8,85 m^2

VHODNI PODATKI	**ELEMENTI**		**SPOJI**					
	m' (kg/m^2)	$R_{Dd,w}$ (dB)	m'_s/m'_f	K_{Ff} (dB)	K_{Fd} (dB)	K_{Df} (dB)	S (m^2)	l_f (m)
FASADNA STENA	250,70	39,4					20,46	
STROPNA KONSTRUKCIJA (F=f=1)	592	60,9	0,57	2,60	6,04	6,04	11,40	6,82
TALNA KONSTRUKCIJA (F=f=2)	592	60,9	0,57	2,60	6,04	6,04	11,40	6,82
NOTRANJA GIPS STENA (F = f = 3)	48	52	7,03	-4,00	19,00	19,00	8,85	2,95
NOTRANJA GIPS STENA (F = f = 4)	48	52	7,03	-4,00	19,00	19,00	11,61	3,87

IZRAČUNI (SIST EN 12354-1, enačbi (27) in (28)):
Stena:

R_{Dd} = 39,40
R_{1d} = 60,96
R_{2d} = 60,96
R_{3d} = 73,11
R_{4d} = 71,93

Stropna konstrukcija:

R_{D1} = 60,96
R_{11} = 68,27

Talna konstrukcija:

R_{D2} = 60,96
R_{22} = 68,27

Po 44. členu Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah (Ur.l. RS 21/95) projekta ni dovoljeno spreminjati brez predhodnega soglasja projektanta

Notranja stena:

R_{D3} = 73,11
R_{33} = 56,41

Notranja stena:

R_{D4} = 71,93
R_{44} = 55,23

Ovrednotena gradbena zvočna izolirnost medetažne konstrukcije:
$$R'_W = -10\log\left(10^{-R_{Dd,W}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,W}/10} + \sum 10^{-R_{Df,W}/10} + \sum 10^{-R_{Fd,W}/10}\right)$$
$$R'_W = 39{,}04 \approx 39 \text{ dB}$$

Sedaj lahko izračunamo nivo zvoka v prostoru po enačbi iz poglavja 5.0:
$L_{zunaj,2m}$ - *60 dB(A)*
$R'_{w,f}$ – *39,04 dB*
S_f – *20,46 m²*
A – *11,15 m²pri volumnu prostora 34,2 m³*
ΔL_{fs} – *0 dB*
$L_{notri} = L_{zunaj,2m} - R'_{w,f} + 10\log(S_f/A) - \Delta L_{fs}$
$L_{notri} = 23{,}59$ 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, tabela 2, točka 1.

5 / DOLOČITEV IZOLACIJSKIH VREDNOSTI POSAMEZNIH ELEMENTOV

5.1 / OKNA

Zvočna izolirnost oken, uporabljena za izračun v tem elaboratu je R'_w = 33 dB.
Proizvajalec mora po TSG-1-005, tč. 1.1 dokazati ustreznost z laboratorijsko meritvijo, ki dokazuje da je zvočna izolirnost teh elementov izmerjena v laboratoriju za 2dB večja od zvočne izolirnosti, ki je predpisana na zgradbi in zagotoviti strokovno vgradnjo. To pomeni, da mora znašati laboratorijska meritev oken **R w ≥ 35 dB**.

6 / STROJNE INSTALACIJE

6.1 / VODOVODNE INSTALACIJE IN KANALIZACIJSKI ODVODI

Zahteva, da ni presežen nivo hrupa **30 dB (A)** zaradi uporabe instalacijskega sistema bo izpolnjena, če bodo vgrajene ustrezne iztočne pipe, kolena in mehka pritrditev instalacijskih cevi.

Po 44. členu Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah (Ur.l. RS 21/95) projekta ni dovoljeno spreminjati brez predhodnega soglasja projektanta

DOMING d.o.o.
Ul. Slovenske osamosvojitve 5
2000 Maribor

Tel: 02 / 23 10 120
E-mail: info@doming.si

6.2 / PREZRAČEVANJE

Objekt bo naravno prezračevan, zato v objektu ne bo hrupa zaradi prezračevalnih naprav.

6.3 / DVIGALA

Niso predvidena.

7 / PROSTORSKA AKUSTIKA

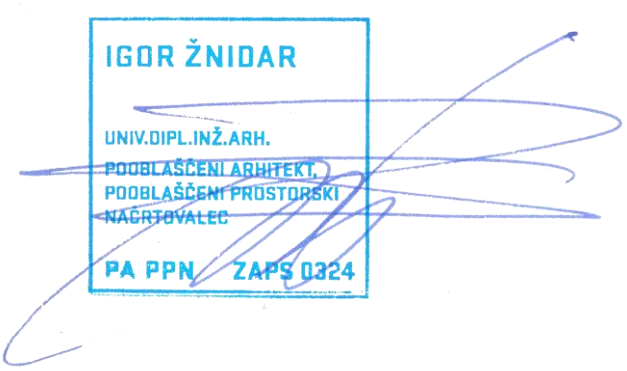
Zakonodaja za tovrstne objekte ne zahteva računske dokaze za odmevne čase.

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.

Maribor, oktober 2021

Sestavil: Igor ŽNIDAR, univ.dipl.ing.arh.



Po 44. členu Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah (Ur.l. RS 21/95) projekta ni dovoljeno spreminjati brez predhodnega soglasja projektanta