ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

Oznaka elaborata:
177/16

Naziv zgrade:
RV d.o.o. , poslovna građevina za proizvodnju stolarije

Lokacija zgrade:
k.č. 2107/1, k.o. Križevci

Investitor:
RV d.o.o., Zagrebačka 24, 48260 Križevci

Odgovorni voditelj projekta:
Božidar Martinčić,dia

Elaborat izradio:
Božidar Martinčić,dia

Datum izrade elaborata:
10/2016

Potpis :

SADRŽAJ

1.0 OSNOVNI PODACI O ZGRADI
2.0 PODACI O NIVOIMA BUKE
3.0 ZAHTEVANE VREDNOSTI ZVUČNE IZOLACIJE U ZGRADI
4.0 PRORAČUN ZVUČNE IZOLACIJE
5.0 OSTALI PRILOZI

1. OSNOVNI PODACI O ZGRADI

Zgrada za proizvodnju i obradu drvene stolarije, smještena je u Poduzetničkoj zoni Teslina ulica u Križevcima. Zgrada je prizemnica u proizvodnom dijelu i jednokatnica u uredskom dijelu. Gabariti zgrade su 6.11 m x 60.33 m x 29.7 m . U prizemlju garderobnog dijela su smještene prostorije za odmor radnika, a na katu garderobe i saniratije. Konstrukcija zgrade je montažna čelična u proizvodnom dijelu, sa ispunom od poliuretana te plastificiranim limom sa vanjske i unutarnje strane. Uuredski dio zgrade je građen ziđem od blok opeke urućeno vertikalnim i horizontalnim serklažima i punim AB stropnim pločama. Ostakljenje uredskog dijela je troslojno prozorsko staklo u PVC okviru. Ostakljenje proizvodnog dijela je izvedeno dvoslojnim prozorskim staklom.

2. PODACI O NIVOIMA BUKE

Građevina se sukladno prostornom položaju u smislu najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije u otvorenom prostoru, svrstava u 5. zonu, odnosno zonu poslovne namjene.
Za navedenu zonu najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije iznose LRAeq=80 dB(A) danju i LRAeq=50 dB(A) noću prema zoni s kojom graniči.
Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke u zatvorenim boravišnim prostorijama iznose LReq=40 dB(A) danju i LReq=30 dB(A) noću. One vrijede kod zatvorenih prozora i vrata prostorija.
Najviše dopuštene maksimalne standardne razine buke koje se u zatvorenim boravišnim prostorijama javljaju kao posljedica rada na zgradu vezanih servisnih uređaja (uređaji za dovod i odvod vode, uređaji za opskrbu energijom, grijanje, prozračivanje i klimatizaciju, dizala, uređaji za pranje, bazeni i športski uređaji, uređaji za sakupljanje i uklanjanje otpada, vrata na motorni pogon itd.) iznose LRAFmax,nT=25 dB(A) za stalnu ili isprekidanu buku i LRAFmax,nT=30 dB(A) za kratkotrajnu ili kolebajuću buku. Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke LRAeq koju na radnom mjestu stvaraju proizvodni i neproizvodni izvori buke: s obzirom na ometanje rada, Rad koji zahtijeva često komuni-ciranje govorom, 50 dB(A).

Treba napomenuti da unutar same građevine neće dolaziti do pojave značajnije buke koja bi mogla imati negativne utjecaje na susjedne građevine.

3. ZAHTEVANE VREDNOSTI ZVUČNE IZOLACIJE

Z1-Fasada proizvodnog pogona - PROPISANA VRIJEDNOST MIN $D_{2m,nT,Atr}$ = 35 dB

Z7-Zid između prostorija dva korisnika -PROPISANA VRIJEDNOST MIN R'_{w} = 52 dB

Z4- Zid prema bučnoj pogonskoj prostoriji - PROPISANA VRIJEDNOST MIN R'_{w} = 57 dB

4. PRORAČUN ZVUČNE IZOLACIJE

Z1-Fasada proizvodnog pogona - PROPISANA VRIJEDNOST MIN $D_{2m,nT,Atr}$ = 35 dB

	Z2 (fasadni zid)	debljina (m)	Spec.težina(kg/m3)	težina (kg/m2)
1.	Plasificirani čelični lim	0,0015	2.000,00	3,00
2.	Poliuretan 10,0 cm	0,10	150,00	15,00
3.	Plasificirani čelični lim	0,0025	2.000,00	5,00
		0,15		23,00

IZRAČUNATA VRIJEDNOST $D_{2m,nT,Atr}$ = 39 dB, ZADOVOLJAVA
PROPISANA VRIJEDNOST MIN $D_{2m,nT,Atr}$ = 35 dB

Z7-Zid između prostorija dva korisnika -PROPISANA VRIJEDNOST MIN R'_w = 52 dB

	Z5 (pregradni zid)	debljina (m)	Spec.težina(kg/m3)	težina (kg/m2)
1.	disperzivni nalič	0,0002	1.000,00	0,20
2.	teraglet 0,3 cm	0,003	1.800,00	5,40
3.	impregnacija	0,00025	1.000,00	0,25
4.	gips-vlaknasta ploča 1,25 cm *2	0,025	875,00	21,88
5.	Kamena vuna 5,0 cm	0,05	150,00	7,50
6.	PE folija 0,25 mm	0,00025	2.000,00	0,50
7.	gips-vlaknasta ploča 1,25 cm * 2	0,025	875,00	21,88
8.	impregnacija	0,00025	1.000,00	0,25
9.	teraglet 0,3 cm	0,003	1.800,00	5,40
10.	disperzivni nalič	0,0002	1.000,00	0,20
		0,11		57,60

IZRAČUNATA VRIJEDNOST R'_w = 52 dB, ZADOVOLJAVA
PROPISANA VRIJEDNOST MIN R'_w = 52 dB

Z4- Zid prema bučnoj pogonskoj prostoriji - PROPISANA VRIJEDNOST MIN R'_w = 57 dB

	Z1 (nosivi i pregradni zid)	debljina (m)	Spec.težina(kg/m3)	težina (kg/m2)
1.	disperzivni nalič	0,0002	1.000,00	0,20
2.	teraglet 0,3 cm	0,003	1.800,00	5,40
3.	impregnacija	0,00025	1.000,00	0,25
4.	vapneno cementna žbuka	0,015	875,00	13,13
5.	blok opeka	0,25	1.100,00	275,00
6.	Kamena vuna	0,15	150,00	22,50
7.	građevinsko ljepilo	0,005	875,00	4,38
8.	završna žbuka	0,0015	2.000,00	3,00
		0,42		323,85

IZRAČUNATA VRIJEDNOST R'_w = 60 dB, ZADOVOLJAVA
PROPISANA VRIJEDNOST MIN R'_w = 57 dB

5.0 OSTALI AKUSTIČKI UVJETI

Prikaz mjera primjenjenih u projektu kojima se osigurava nesmetan boravak i rad ljudi u zgradi, odnosno zaštita od buke i vibracija date su kroz same elemente konstrukcija. Te mjere obuhvaćaju slijedeće:

- Sanitarni čvorovi spavaonica su smješeni u prizemlju. Sve instalacije (izvori buke) sanitarnih čvorova, uz propisanu zvučnu izolaciju, treba voditi kroz plivajuće estrihe i instalacijske kanale, tako da je potpuno otklonjena mogućnost prijenosa buke od instalacija.
- Slojevi plivajuće podne konstrukcije trebaju se izvesti materijalima određenih mehaničko-fizikalnih svojstava, a konstrukcija u cjelini u uvjetima određene tehnološke kvalitete.

  a) Prigušni mekoelastični sloj

  Mekoelastični sloj elastificiranog ekspandiranog polistirena dimenzija 50x100 cm potrebno je izvesti u debljini min. 2.0 cm ili konstruktivno do 5,0 cm, s obveznim preklapanjem fuga među pločama. Elastificirani ekspandirani polistiren mora biti gustoće 16.0 kg/m^3, dinamičke krutosti E_{din}=0.06 N/mm^2, dimenzionalno stabilan (odležan minimum 3 mjeseca).

  b) Plivajući pod

  Plivajući pod je onaj pod kod kojeg je nosiva podlog na mekoelastičnom sloju i razdjelnoj PE foliji debljine 0.25 mm s preklopima od min 50 cm i koji je od obodnih zidova dilatiran polistirenskom trakom debljine 1 cm, a PE folija podignuta uz traku. Slojevi ove konstrukcije moraju se ugraditi pod određenim uvjetima kvalitete i sa materijalima određenih mehaničko-fizikalnih svojstava, kako slijedi:
  - Čvrstoća podloge na tlak mora iznositi najmanje 30 N/mm^2, čvrstoća na savijanje 4 N/mm^2 i tvrdoća (otpor prodiranju) 60 N/mm^2.
  - Usječene razdjelnice izvesti na pragovima, na sjecištima zidova, na prodorima i sl. i onda kada je površina betonske podloge manja od 25 m2.
  - Plivajuću podlogu izvesti takve kvalitete da nije potreban nikakav izravnavajući dodatni sloj prije polaganja podne obloge.

Primjenom odgovarajućih elemenata konstrukcije i odvajanjem prostora prema namjeni, te izvedbom sa materijalima određenih fizikalnih svojstava, pokušala se postići optimalna zvučna zaštita ove građevine.

PRIMJENJENI ZAKONI I PROPISI

Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, NN 55/13 i NN 153/13)
Pravilnik o najvišim dozvoljenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04, 46/08)
Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera zaštite od buke (NN91/07)
Pravilnik o uvjetima glede prostora, opreme i zaposlenika pravnih osoba koje obavljaju stručne poslove zaštite od buke (NN91/07)
-HRN U.J6.201/1989 Akustika u zgradarstvu (NN 53/91, 55/96)
HRN ISO 140-4:1999 Akustika – Mjerenje zvučne izolacije zgrada i građevnih elemenata – 4. dio: Terenska mjerenja zračne zvučne izolacije između prostorija
HRN ISO 140-7:1999 Akustika – Mjerenje zvučne izolacije zgrada i građevnih elemenata – 7. dio: Terenska mjerenja udarne zvučne izolacije međukatnih konstrukcija
HRN EN ISO 717-1:2013 Akustika – Određivanje jednobrojne vrijednosti zvučne izolacije zgrada i građevnih dijelova zgrade – 1. dio: Zračna zvučna izolacija
HRN EN ISO 717-2:2013 Akustika – Određivanje jednobrojne vrijednosti zvučne izolacije zgrada i građevnih dijelova zgrade – 2. dio: Udarna zvučna izolacija
HRN U.J6.201:1989 Akustika u zgradarstvu – Tehnički uvjet za projektiranje i građenje zgrada
2 od 8

- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau, Beiblatt 1.;1989
- BAUPHYSIK PLANUNG UND ANWENDUNG/ 79
- BAUPHYSIK TASCHENBUCH 1986/87

kao i ostala znanstvena i tehnička dostignuća na ovom području.

Projektom zvučne zaštite daju se uvjeti izgradnje i aproksimativni proračuni kojima se dokazuje da je zadovoljeno zahtjevima iz oblasti akustike u građevinarstvu. Zaštita od buke i vibracije su niz mjera primjenjenih u projektu kojima se osigurava zaštita građevine od zvučne i udarne buke za pojedine elemente konstrukcije, kao i za građevinu u cjelini.
Te mjere obuhvaćaju uvjete izgradnje elemenata konstrukcije, kao i aproksimativne proračune kojima se dokazuje da je zadovoljeno zahtjevima primijenjenih tehničkih propisa.

Tehnički uvjeti navedeni u ovom elaboratu odnose se samo na osiguranje minimalne zvučne zaštite, pa se uz ostale tehničke uvjete obavezno primjenjuju

NAPOMENA:

Analiza zaštite od buke i vibracija rađena je na osnovu navedenih važećih zakona, pravilnika i hrvatskih normi, pa ih je se izvoditelj dužan pridržavti kod izvedbe. U slučaju promjene vrste materijala ili konstrukcije novi sastav ne smije imati lošije karakteristike od utvrđenih u ovom elaboratu. Izvoditelj je dužan pribaviti sve izjave o sukladnosti za korištene materijale.

Prilog 1

NAZIV OBJEKTA: RV d.o.o. , poslovna građevina

LOKACIJA: k.č. 2107/1, k.o. Križevci

POZICIJA U OBJEKTU: Z1-Fasada proizvodnog pogona

Dimenzije prostorije: 6.11 m x 60.33 m x 29.7 m

Fasadni zid 0 fasadni zid šuplji blok + kamena vuna (15 cm)

Prozori i vrata -

Fasadni zid 1 Termopanel- poliuretan 10 cm

Prozori i vrata prozor PVC (4/16/4), prozor PVC (4/16/4), prozor PVC (4/16/4), prozor PVC (4/16/4), prozor PVC (4/16/4) Ukupno: 42.9 m^2

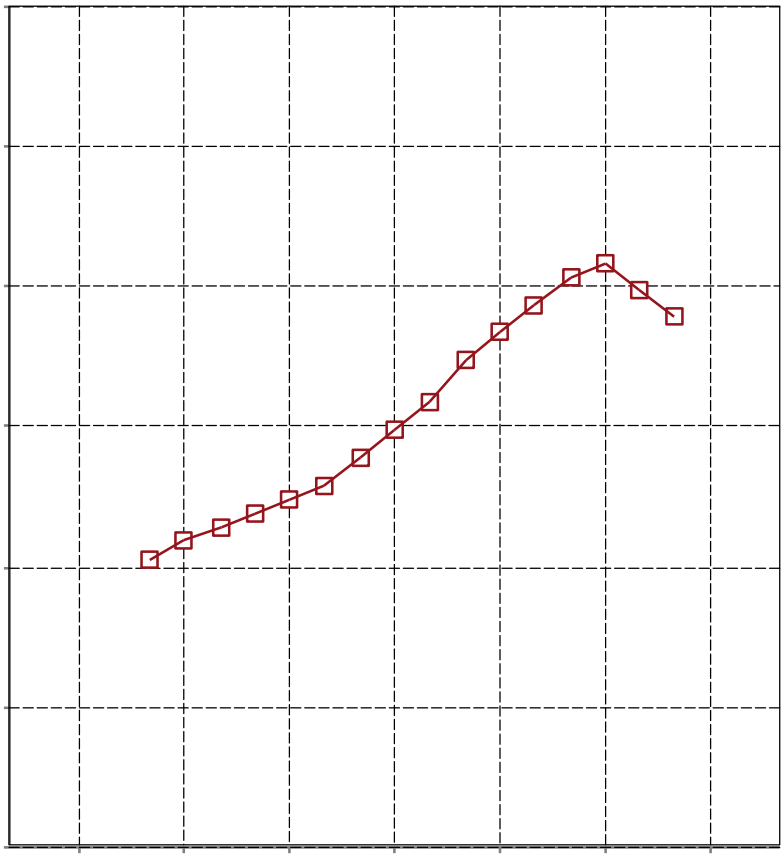
Fasadni zid 2 Termopanel- poliuretan 10 cm

Prozori i vrata -

Fasadni zid 3 Termopanel- poliuretan 10 cm

Prozori i vrata -

f, Hz	$D_{2m,nT}$, dB
50	-
63	-
80	-
100	30.4
125	31.8
160	32.7
200	33.7
250	34.7
315	35.7
400	37.7
500	39.7
630	41.7
800	44.7
1000	46.7
1250	48.6
1600	50.6
2000	51.6
2500	49.7
3150	47.8
4000	-
5000	-



IZRAČUNATA VRIJEDNOST $D_{2m,nT,Atr}$ = 39 dB, ZADOVOLJAVA
PROPISANA VRIJEDNOST MIN $D_{2m,nT,Atr}$ = 35 dB

Uračunata granica sigurnosti = 2 dB

Datum izrade proračuna: 10/2016 Proračun Božidar Martinčić,dia

Prilog 2

NAZIV OBJEKTA: RV d.o.o. , poslovna građevina
LOKACIJA: k.č. 2107/1, k.o. Križevci
POZICIJA U OBJEKTU: Proračun 2
Promatrani element: Z7-Zid između prostorija dva korisnika

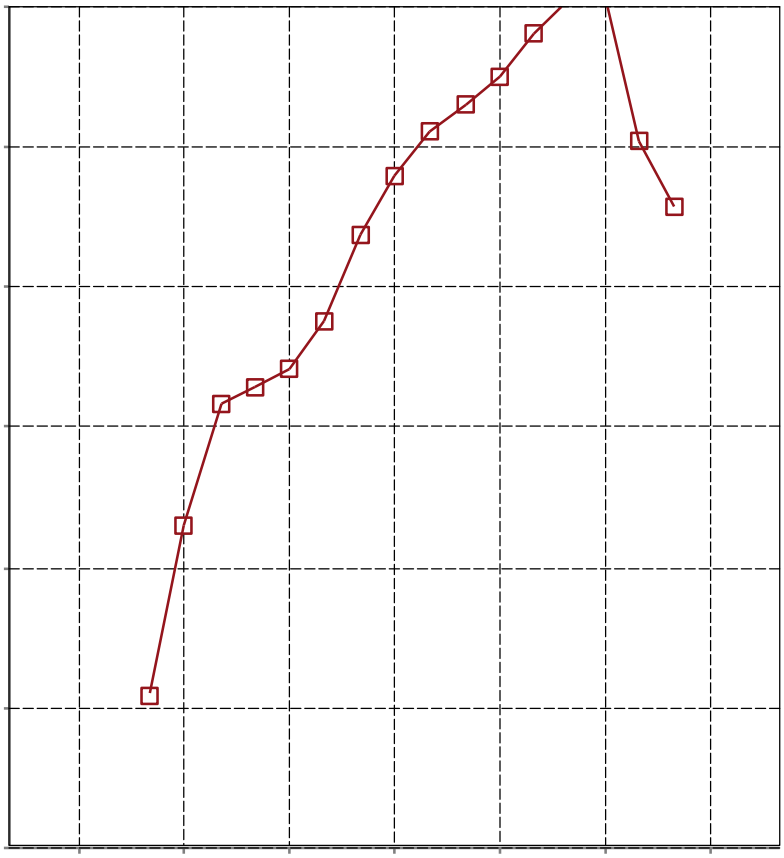
Pregradni zid: gipsani zid 10 cm 4 x GKP + URSA TWF 1 (50 mm)
Dodatni sloj na predajnoj strani: -
Dodatni sloj prijemna strana: -

Predajna prostorija: 6.0 m x 2.7 m x 3.0 m
Mk 1 betonska tavanica 16 cm
Zid 2 fasadni zid šuplja opeka + kam vuna (10 cm)
Zid 3 fasadni zid šuplji blok + kam vuna (10 cm)
Mk 4 betonska tavanica 16 cm

Prijemna prostorija: 6.0 m x 2.7 m x 3.0 m
Mk 1 betonska tavanica 16 cm
Zid 2 fasadni zid šuplja opeka + kam vuna (10 cm)
Zid 3 fasadni zid porozna opeka + kam vuna (10 cm)
Mk 4 betonska tavanica 16 cm

Mk: Međukatna konstrukcija

f, Hz	R', dB
50	-
63	-
80	-
100	20.9
125	32.9
160	41.6
200	42.8
250	44.1
315	47.5
400	53.7
500	57.9
630	61.1
800	63.0
1000	65.0
1250	68.1
1600	70.7
2000	70.7
2500	60.4
3150	55.7
4000	-
5000	-



IZRAČUNATA VRIJEDNOST R'_w = 52 dB, ZADOVOLJAVA
PROPISANA VRIJEDNOST MIN R'_w = 52 dB

Uračunata granica sigurnosti = 2 dB

Datum izrade proračuna: 10/2016 Proračun Božidar Martinčić,dia

Prilog 3

NAZIV OBJEKTA: RV d.o.o. , poslovna građevina
LOKACIJA: k.č. 2107/1, k.o. Križevci
POZICIJA U OBJEKTU: Proračun 3
Promatrani element: Z4-Zid prema bučnoj pogonskoj prostoriji

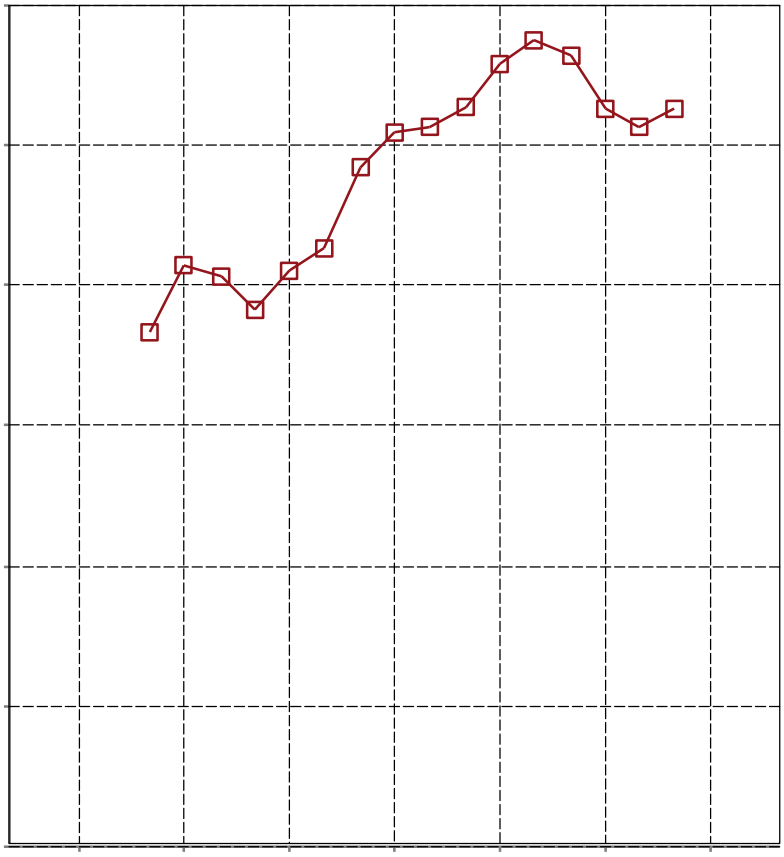
Pregradni zid: Fasadni/pregradni zid porozna teška opeka + kam vuna (15 cm)

Predajna prostorija: 10.15 m x 2.7 m x 50.0 m
Mk 1 Laka tavanica
Zid 2 Termopanel- poliuretan 10 cm
Zid 3 Termopanel- poliuretan 10 cm
Mk 4 Laka tavanica

Prijemna prostorija: 10.15 m x 2.7 m x 6.0 m
Mk 1 betonska tavanica 16 cm
Zid 2 fasadni zid šuplja opeka + kam vuna (10 cm)
Zid 3 fasadni zid šuplja opeka + kam vuna (10 cm)
Mk 4 betonska tavanica 16 cm

Mk: Međukatna konstrukcija

f, Hz	R', dB
50	-
63	-
80	-
100	46.6
125	51.4
160	50.6
200	48.2
250	51.0
315	52.6
400	58.4
500	60.9
630	61.3
800	62.7
1000	65.8
1250	67.5
1600	66.4
2000	62.6
2500	61.3
3150	62.6
4000	-
5000	-



IZRAČUNATA VRIJEDNOST R'_w = 60 dB, ZADOVOLJAVA
PROPISANA VRIJEDNOST MIN R'_w = 57 dB

Uračunata granica sigurnosti = 2 dB

Datum izrade proračuna: 10/2016 Proračun Božidar Martinčić,dia

Prilog 4

NAZIV OBJEKTA: RV d.o.o. , poslovna građevina
LOKACIJA: k.č. 2107/1, k.o. Križevci
POZICIJA U OBJEKTU: Proračun 4

Dimenzije prostorije: 6.11 m x 60.33 m x 29.7 m

UKUPNA ZAPREMINA: V = 6050.0 m^3

UKUPNA APSORPCIJA PRIJE AKUSTIČNE OBRADE: A = 0,0 m^2 A
UKUPNA APSORPCIJA NAKON AKUSTIČNE OBRADE: = 2430.2 m^2

VRIJEME REVERBERACIJE PRIJE AKUSTIČNE OBRADE: T = 2.8 s
VRIJEME REVERBERACIJE NAKON AKUSTIČNE OBRADE: T = 0.0 s

SMANJENJE NIVOA BUKE NAKON AKUSTIČNE OBRADE ὸL = 0.0 dB
ZONA DIREKTNOG ZVUKA PRIJE AKUSTIČNE OBRADE r_{c1} = 2.8 m
ZONA DIREKTNOG ZVUKA NAKON AKUSTIČNE OBRADE r_{c1} = 0.0 m

Snaga izvora zvuka: L_w = 80.0 dBA
Očekivani nivo zvuka bez akustične obrade: L_{p1} = 63.2 dBA
Očekivani nivo zvuka s akustičnom obradom: L_{p2} = 63.2 dBA

PROPISANA VRIJEDNOST MAX L_{p2} = 85.0 dBA
OČEKIVANI NIVO ZVUKA S AKUSTIČNOM OBRADOM L_{p2} = 63.2 dBA
ZADOVOLJAVA