

INVESTITOR: **Virovitičko – podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1
33000 Virovitica**

GRAĐEVINA : **Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni – centar za kulturu zdravlja**
LOKACIJA: **k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna**

T.D. : **03-09/2014**

Z.O.P. : **07-14-H**

MAPA : **XIV.**

PROJEKT : **PROJEKT ZAŠTITE OD BUKE**

RAZINA OBRADE: **Glavni projekt – izmjena i dopuna**

IZVRŠITELJ : **AKFZ STUDIO d.o.o, Cvjetni dol 10, Zagreb**

GLAVNI PROJEKTANT: **Davor Mateković, d.i.a.**
Proarh Mateković d.o.o., Kneza Mislava 15, Zagreb

PROJEKTANT : **Mateo Biluš, d.i.a.**

DIREKTOR : **Mateo Biluš, d.i.a.**

MJESTO I DATUM: **Zagreb, 11.2015.**

SADRŽAJ PROJEKTNE DOKUMENTACIJE (popis svih mapa glavnog projekta):

Mijenjaju se sve mape (i elaborati) osim MAPE VI – Geodetski projekt

1. MAPA I. - ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKI PROJEKT

PROARH MATEKOVIĆ
d.o.o.
Davor Mateković dipl.ing.arh

2. MAPA II. - GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE

RADIONICA STATIKE d.o.o.
Dr.sc. Josip Galić dipl.ing.građ.

3. MAPA III. - GRAĐEVINSKI PROJEKT - VODOVOD I KANALIZACIJA

PRO-ING d.o.o.
Ranko Bihler
dipl.ing.stroj.

4. MAPA IV. - STROJARSKI PROJEKT

PRO-ING d.o.o.
Ranko Bihler dipl.ing.stroj.

5. MAPA V. - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

NNS-EL-ING d.o.o.
Milan Čalogović d.i.e.

OSTALI PROJEKTI I ELABORATI (prethodili izradi Glavnog projekta):

- **PROJEKT SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA** NNS-EL-ING d.o.o.
- **PROJEKT VERTIKALNOG TRANSPORTA** Lift Modus d.o.o.
- **PROJEKT TEHNOLOGIJE KUHINJE I PRAONICE RUBLJA** DEKODE d.o.o.
- **ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA** INŽENJERING KOSOVIĆ d.o.o.
- **ELABORAT ZAŠTITE NA RADU** INŽENJERING KOSOVIĆ d.o.o.
- **KRAJOBRAZNI ELABORAT** PROARH MATEKOVIĆ d.o.o.
- **GEOMEHANIČKI ELABORAT** PROJEKT ADRION d.o.o.
- **ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE** AKFZ studio d.o.o.

SADRŽAJ MAPE XIV.

(PROJEKTI ZAŠTITE OD BUKE ZGRADE):

01 Opći dio

- Naslovna stranica Mape XIV
- Popis svih mapa projekta
- Registracija tvrtke projektanta
- Rješenje o imenovanju projektanta
- Potvrdu o upisu projektanta u Imenik ovlaštenih arhitekata
- Izjava projektanta o usklađenosti glavnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa

02 Tehnički dio

Projekt zaštite od buke

- Općenito (Tehnički opis)
- Uvjeti za Izvedbu
- Računske pretpostavke - Proračuni zaštite od buke

03 Iskaz procijenjenih troškova gradnje

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Tt-07/2854-2 MBS:080600914

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Zagrebu, po sucu toga suda Ivana Mlinarić, u registarskom predmetu upisa osnivanja društva sa ograničenom odgovornošću, po prijedlogu predlagatelja AKFZ STUDIO društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i usluge, Zagreb, Cvjetni dol 10, dana 19.03.2007.

r i j e š i o j e

u sudski registar kod ovoga suda upisati:

osnivanje društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom AKFZ STUDIO društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i usluge, sa sjedištem u Zagreb, Cvjetni dol 10, u registarski uložak s matičnim brojem subjekta upisa (MBS) 080600914, prema podacima utvrđenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u sudski registar"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

U Zagrebu, 19. ožujka 2007. godine



S U D A C
Ivana Mlinarić
Ivana Mlinarić

Uputa o pravnom sredstvu:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-07/2854-2

MBS: 080600914
Datum: 19.03.2007

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU
SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku AKFZ STUDIO društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i usluge upisuje se:

=====

SUBJEKT UPISA

TVRKA/NAZIV:

AKFZ STUDIO društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i usluge

SKRAĆENA TVRKA/NAZIV:

AKFZ STUDIO d.o.o.

SJEDIŠTE:

Zagreb, Cvjetni dol 10

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

- * -građenje, projektiranje i nadzor
- * -izrada dokumenata prostornog uređenja i stručnih podloga za izdavanje lokacijskih dozvola za građevine visokogradnje
- * -grafički dizajn
- * -modno dizajniranje i poslovi unutarnjeg uređenja i opremanja
- * -računalne i srodne djelatnosti
- * -kupnja i prodaja robe
- * -obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- * -zastupanje stranih tvrtki
- * -poslovanje nekretninama
- * -javni cestovni prijevoz putnika i tereta u domaćem i međunarodnom prometu
- * -pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pića i napitaka; pružanje usluga smještaja
- * -pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu (u prijevoznim sredstvima, na priredbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering)
- * -pružanje usluga u nautičkom, seljačkom, zdravstvenom, kongresnom, sportskom, lovnom turizmu i drugim oblicima turističkih usluga; pružanje ostalih turističkih usluga

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI:

Doris Biluš, JMBG: 1812966385039

Zagreb, Cvjetni dol 10

direktor

zastupa društvo pojedinačno i samostalno



D002, 2007-03-19 08:19:07

Stranica: 1

1

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-07/2854-2

MBS: 080600914
Datum: 19.03.2007

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU
SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku AKFZ STUDIO društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i usluge upisuje se:

=====

SUBJEKT UPISA

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI: (nastavak)

Mateo Biluš, JMBG: 2211962380016
Zagreb, Cvjetni dol 10
direktor

zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:
20,000.00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Pravni oblik:
društvo s ograničenom odgovornošću

Osnivački akt:

Društveni ugovor o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 02.03.2007. godine.

U Zagrebu, 19. ožujak 2007.



S U D A C
Ivana Mlinarić

2

Na temelju odredbi Zakona o gradnji (NN 153/13) donosim:

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Mateo Biluš, dipl.ing.arh.

imenuje se za projektanta na izradi **Projekta zaštite od buke TD 03-09/2014**, koji je sastavni dio Glavnog projekta za građevinu:

INVESTITOR: **Virovitičko – podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1
33000 Virovitica**
GRAĐEVINA : **Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni**
LOKACIJA: **k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna**
T.D. : **03-09/2014**
Z.O.P. : **07-14-H**
DATUM: **09. 2014.**

U smislu Zakona o gradnji (NN 153/13, imenovani projektant ispunjava uvjete za izradu navedenog dijela projektne dokumentacije, što dokazuje pečatom i Rješenjem upisa u Imenik ovlaštenih arhitekata i/ili inženjera u graditeljstvu :

Mateo Biluš, dipl.inž.arh. ovlaštenu arhitekt, ovlaštenje br. 1895
Klasa: UP/I-350-07/91-01/1392, Urbroj: 314-01-99-1, Zagreb, 29. studenog 1999.

Imenovani projektant je odgovoran da projekt koji izrađuje ispunjavaju propisane uvjete, a osobito da je projektirana građevina usklađena s lokacijskim uvjetima, da ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu i da je usklađena s odredbama Zakona o gradnji (NN 153/13) i posebnim propisima u području na koje se odnosi dio glavnog projekta za koji je imenovan.

U Zagrebu, 11. 2015.

direktor: **Mateo Biluš d.i.a.**



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA

Klasa: 350-07/13-02/ 1895
Urbroj: 505-13-1
Zagreb, 17. svibnja 2013.

Odbor za upis Hrvatske komore arhitekata koji zastupa TOMISLAV ČURKOVIĆ, ovl.arh. predsjednik Hrvatske komore arhitekata, na temelju članka 96.st.4. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", br. 152/08) i članka 18.st.4. Statuta Hrvatske komore arhitekata ("Narodne novine", br. 64/09), udovoljavajući zahtjevu koji je podnio MATEO BILUŠ, dipl.ing.arh., ZAGREB, CVIJETNI DOL 10, izdaje

POTVRDU

1. Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora arhitekata razvidno je da je **MATEO BILUŠ**, dipl.ing.arh., ZAGREB, upisan u lmenik ovlaštenih arhitekata, s danom upisa **10.11.1999.** godine, pod rednim brojem **1895**, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni arhitekt**", zaposlen u: **ARHITEKTONSKI FAKULTET**, ZAGREB.
2. Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovani član Hrvatske komore arhitekata.

Predsjednik Hrvatske komore arhitekata:
TOMISLAV ČURKOVIĆ, ovl.arh.



3

U skladu sa zahtjevima iz Zakona o gradnji (NN 153/2013) u pogledu provjere i zadovoljavanja uvjeta iz navedenog zakona, kao i posebnih zakona i drugih propisa, a na osnovu Pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (NN 98/99), izdaje se za građevinu:

INVESTITOR: **Virovitičko – podavska županija, Trg Ljudevita Patačića 1
33000 Virovitica**
GRAĐEVINA : **Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni**
LOKACIJA: **k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna**
T.D. : **03-09/2014**
Z.O.P. : **07-14-H**
DATUM: **11. 2015.**

IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I DRUGIH PROPISA

Projekt zaštite od buke kao dio Glavnog projekta za predmetnu građevinu izrađen je u skladu s važećim zakonima, pravilnicima, propisima i normama popisanim u popisu propisa u mapi 1 – Arhitektonski projekt te posebno u skladu s odredbama posebnih zakona, drugih propisa i priznatih pravila struke te posebnih uvjeta iz:

- Zakon o gradnji (NN 153/13)
- Pravilnik o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog, odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (N.N. 98/99)
- Zakon o normizaciji - 163/03
- Pravilnik o tehničkim normativima za izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl. list br. 21/90.)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata (NN 64/14)
- Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09, 55/13, 153/13)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN br. 145/04),
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN br. 46/08)
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru, NN 156/08
- Akustika u zgradarstvu (N.N. 53/91)
- HRN U.J6.151 (1982.) akustika u građevinarstvu. Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije
- HRN U.J6.153 (1989.) akustika u građevinarstvu. Metode izračunavanja zvučne izolacije jednim brojem
- HRN U.J6.201 (1989.) akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada
- HRN U.J6.205 (1990.) akustika u građevinarstvu. Akustičko zoniranje prostora.
- Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN br. 91/07)
- DIN 4109/89. Schallschutz im Hochbau, Beiblatt 1 & 2 zu DIN 4109/89.

Projektant: Mateo Biluš d.i.a.

U Zagrebu, 11. 2015.

ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE ZA GRADEVINU

INVESTITOR: **Virovitičko – podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1
33000 Virovitica**

GRADEVINA : **Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni**

LOKACIJA: **k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna**

T.D. : **03-09/2014**

Z.O.P. : **07-14-H**

DATUM: **11. 2015.**

U projektnoj dokumentaciji glavnog projekta - Projekt zaštite od buke koji je izrađen kao dijelovi Glavnog projekta za predmetnu građevinu, ne predviđaju se **nikakvi dodatni radovi** koji nisu već obuhvaćeni u procjeni troškova građenje u sastavu arhitektonskog projekta i strojarskih projekata za zgradu koja je predmet ovog projekta.

Projektant: Mateo Biluš d.i.a.

U Zagrebu, 11. 2015.

Mapa XIV PROJEKT ZAŠTITE OD BUKE

GRAĐEVINA : Centar za kulturu zdravlja - Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
LOKACIJA: k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna

Projekt zaštite od buke izrađen je u skladu sa slijedećim propisima i priznatim pravilima struke:

- Zakon o gradnji (NN 153/13)
- Zakon o normizaciji (NN br. 163/03.)
- HRN U.J6.151 (1982.) akustika u građevinarstvu. Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije
- HRN U.J6.153 (1989.) akustika u građevinarstvu. Metode izračunavanja zvučne izolacije jednim brojem,
- HRN U.J6.201 (1989.) akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada
- HRN U.J6.205 (1990.) akustika u građevinarstvu. Akustičko zoniranje prostora.
- Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN br. 145/04),
- DIN 4109/89. Schallschutz im Hochbau, Beiblatt 1 & 2 zu DIN 4109/89.
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN br. 46/08)
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru, NN 156/08

napomena izvođaču:

Analiza zaštite od buke izrađena je na osnovu navedenih važećih propisa i priznatih pravila struke, te ih se je izvođač dužan pridržavati pri izvedbi. U slučaju promjene vrste materijala ili sastava predviđenih građevnih dijelova zgrade, novi sastav ne smije imati nepovoljnije karakteristike od karakteristika utvrđenih ovim projektom. Izvođač je dužan pribaviti certifikate ili izjave o sukladnosti za sve upotrijebljene materijale. U slučaju potrebe zamjene bilo kojeg predviđenog materijala nekim drugim treba tražiti, uz potrebne certifikate, isprave o sukladnosti ili tehnička dopuštenja, suglasnost projektanta.

OPĆENITO

Promatrana zgrada nalazi se u 1. zoni buke na izdvojenoj lokaciji, većoj parceli imanja dvorca. Predmet projekta je rekonstrukcija zgrade dvorca Janković u zgradu Centra za kulturu zdravlja.

Zgrada dvorca je oblikovno i u pogledu materijala ovojnice zaštićeni kao spomenik kulture, te toplinska sanacija ili rekonstrukcija ovojnice dijelova zgrade koji su pod striktnom zaštitom nije dopuštena ili moguća za pojedine građevne dijelove izvana, pogotovo kod fasadnih zidova od pune opeke ili kamena, kod kojih je predviđena unutrašnja toplinska i hidroizolacijska sanacija, a toplinska izolacija je izvedena u minimalnim dimenzijama u skladu sa zahtjevima toplinske zaštite prema važećim propisima za rekonstruirane dijelove ovojnice postojećih zgrada. Zgrada dvorca i bočnih krila su katnosti podrum (djelomično ukopan, prizemlje, kat na centralnom dijelu te krovništa - negrijani prostori iznad prizemlja i kata.

U zgradi nije predviđena izvedba bučnih pogonskih prostora, opreme ili djelatnosti koji mogu predstavljati izvore buke prema sadržajima u zgradi ili okolišu. Svi prostori unutar zgrade su prostori u funkciji osnovne namjene zgrade – Centra za kulturu zdravlja, te se zvučno izolacijski zahtjevi postavljaju za obodne pregrade boravišnih prostora smještajnih jedinica, prostora uredske namjene i kod pregrada soba za sastanke i predavaonice. Morfologijom zgrade koja se sastoji od tri krila te funkcionalnom podjelom grupa sadržaja po etažama riješena je većina problematičnih situacija u pogledu zvučnog izoliranja boravišnih prostora od potencijalno problematičnih prostora u pogledu zaštite od buke (radionica, praonica, kuhinja prema boravišnim prostorijama). Sve unutrašnje pregrade između funkcionalnih zona su izvedene ili predviđene kao masivne zidane pregrade od armiranog betona, osim kod dijela pregrada između smještajnih jedinica, koje su predviđene kao lake gipskartonske višeslojne pregrade s povećanom razinom zvučne izolacije. Sve međukatne konstrukcije su masivne monolitne nove međukatne konstrukcije i kod svih je predviđena je izvedba plivajućih podnih međukatnih konstrukcija između svih etaža na svim pozicijama, kako između boravišnih prostora, tako i kod podova prostora na tlu, s elastičnim slojem od elastificiranog ekspaniranog polistirena kojim se dilatiraju podne obloge od nosive podne konstrukcije i obodnih zidova. Sve obodne vanjske pregrade boravišnih prostora zgrada su masivne pregrade, osim prozora i kosih krovova. Za prozore boravišnih prostora smještajnih jedinica, krovne prozore i lake krovne plohe se predviđa ugradnja otvora i krovnih konstrukcija s minimalnom razinom zvučne izolacije ugrađenog otvora ili krova od $R'_w > 35$ dB.

Grijanje i hlađenje boravišnih prostora se predviđa preko ventilokonvektorskih uređaja za grijanje i hlađenje, povezanih s vanjskim pogonskim uređajima dizalica topline iz zraka preko izdvojenih suterenskih pogonskog prostora s pumpama i spremnicima za pripremu tople vode u kojima se nalaze pogonski uređaja koji su izvor rashladnog ili ogrijevnog medija. Većina

prostora zgrade je predviđane pod režimom prirodne ventilacije, a mehanička ventilacija s rekuperacijom topline iz otpadnog zraka vezana na klima komore podstropne izvedbe u prostoru pomoćnog ulaza predviđena je samo za prostor predavaonice. Buka na stijenama podstropne ventilokomora mora biti prilagođena dopuštenim razinama buke u prostorima u kontaktu, kako u pogledu širenja buke uslijed vibracija, tako i u pogledu zračnog prijenosa buke sa stijenke komora i širenja buke kroz kanale za usis i ispuh zraka prema interijeru i prema vanjskom prostoru, gdje se odgovarajućim prigušivačima na ventilokomorama, u kanalima i prema vanjskom prostoru treba osigurati da razina na svim istrujnim rešetkama ne prelazi dopuštene razine buke u pojedinim boravišnim prostorijama ili prema vanjskom prostoru i da bude na distanci 1 m manja od dopuštenih razina buke definiranih ovim projektom.

Buka jedinica ventilokonvektora ne smije prelaziti razinu buke od $L_p < 25$ dB(A) na 1 m distance u normalnom režimu rada za buku na stijenama uređaja i na istrujnim rešetkama, kao ni buke na istrujnim rešetkama sustava ventilacije prema boravišnim prostorima kod smještajnih jedinica Centra, a kod prostora višenamjenske dvorane i ostalih boravišnih prostora dopuštena je razina buke od $L_p < 30$ dB(A) na 1 m.

Buka na pozicijama istrujnih rešetki sustava ventilacije zgrade prema vanjskom prostoru mora biti reducirana u skladu s dopuštenim razinama i ne smije prelaziti dopuštene razine buke u 1. zoni buke od $L_{RA,eq} < 50$ dB(A) danju i 40 dB(A) noću za sustav ventilacije, kao i sve ostale vanjske pogonske uređaje (VRV dizalice topline uz zgradu), na 1 m distance od uređaja ili na distanci do granice parcele ili najbližeg otvora boravišnih prostora u zgradi ili na susjednim zgradama, energetski zbrojeno za sve uređaje, a što mora biti osigurano i proračunato odabirom odgovarajuće pogonske opreme u izvedbenom projektu strojarskih instalacija grijanja, hlađenja i ventilacije. Bučni ventilacijski uređaji prostora kuhinje za isisavanje zraka mogu predstavljati kritičan izvor buke prema sadržajima u građevini ili prema okolišu te je potrebno predvidjeti njihovu poziciju na krovnim ploham, u akustičkoj sjeni u odnosu na otvore nablžih boravišnih prostora zgrade i izvedbu ventilatora u odgovarajućem akustičkom kućištu.

Uređaj strujnog agregata predviđa se s lociranjem izvan zgrade, u ukopanom prostoru i s izvedbom u akustičkom oklopu, na lokaciji sa servisne strane zgrade bez otvora boravišnih prostora prema pogonskom uređaju. Ovakvim pozicioniranje i izvedbom uređaja s razinom buke $L_p < 70$ dB(A) na 1 m, strujni agregat, predviđen samo za povremeno i izvanredno korištenje ne predstavlja kritičan izvor buke prema sadržajima u građevini ili okolišu.

Pozicioniranje svih vanjskih pogonskih uređaja s razinom buke $L_p < 50$ dB(A) na 1 m (dizalice topline, pumpe, ventilokomora, ventilatori, istruje i usisne rešetke ventilacije i dr.) mora biti takvo da budu u zvučnoj sjeni prema otvorima boravišnih prostora u zgradi ili otvora na susjednim zgradama kao i prema granicama susjednih parcela.

Predviđa se ugradnja pogonskih strojeva i dodatne instalacijske opreme koji mogu biti izvor vibracije na podnim konstrukcijama na tlu, u spuštenim stropovima i na međukatnim konstrukcijama na podovima na tlu ili međukatnim masivnim konstrukcijama, s plivajućim podnim konstrukcijama ili na elastičnom antivibracijskom ovjesu koji mora biti definiran u izvedbenom projektu strojarskih instalacija.

Odabirom opreme navedenih karakteristika, pogonski sustavi za grijanje, ventilaciju i hlađenje kao i sama građevina u predviđenim uvjetima izvedbe i lokaciji pogonskih uređaja nema sadržaje koji bi u svom radu predstavljali kritične izvore buke prema okolini ili sadržajima u zgradi Centra koja je predmet ovog projekta.

Vanjske izvore buke na lokaciji predstavlja minimalna razina buka s pristupne prometnice i ambijentalna razina buke u zoni, koje su zanemarive kao utjecaji na boravišne prostore u zgradi Centra.

Projektne minimalne vrijednosti zvučne izolacije i maksimalne vrijednosti nivoa zvuka udara (prema HRN U.J6.201, tabela 1):

	$R_{w,min}$ (dB)	$L_{w,max}$ (dB)
1. zidovi boravišni prostora smještajnih jedinica Centra prema zajedničkim hodnicima; zidovi između smještajnih jedinica Centra	52	-
2. zidovi boravišnih zona smještajnih jedinica prema zonama druge opće namjene	52	-
3. zidovi između uredskih prostora i prema hodnicima u zoni ureda	42 (44)	-
4. zidovi boravišnih zona smještajnih jedinica s vratima prema zajedničkim hodnicima ($D_{w,min}$) (u slučaju izvedbenog zahtjeva investitora)	46	-
5. stropovi između etaža sa smještajnim jedinicama	52	68
6. stropovi između smještajnih jedinica i zona druge namjene ispod	55	68
7. stropovi iznad pogonskih prostora	57	68

Dozvoljena razina buke u boravišnim prostorima smještajnih jedinica Centra od stacionarnih vanjskih i unutrašnjih izvora buke, za predviđenu programske zahtjeve:

$$L_{RAeq} = 30 \text{ dB(A) danju i } 25 \text{ dB(A) noću.}$$

Dozvoljena razina buke u boravišnim prostorima predavaonice od stacionarnih vanjskih i unutrašnjih izvora buke:

$$L_{RAeq} = 35 \text{ dB(A).}$$

Dozvoljena razina buke u boravišnim prostorima restorana, ureda i ostalih prostorija za dulji boravak od stacionarnih vanjskih i unutrašnjih izvora buke:

$$L_{RAeq} = 40\text{-}50 \text{ dB(A).}$$

Preporučljivo vrijeme odjeka u prostoru predavaonice

$$T_R < 0.8 \text{ s}$$

(definirati mjere prema potrebi i zahtjevu investitora u izvedbenom projektu interieura zgrade)

Sastav svih obodnih i pregradnih konstrukcija interesantnih za proračune zvučne zaštite naveden je u Popisu slojeva obodnih i pregradnih konstrukcija u Projektu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade.

UVJETI ZA IZVEDBU

Napomene za ugradnju materijala:

- detaljne napomene vezane za potreban način ugradnje i potrebna svojstva pojedinih materijala u pogledu zadovoljenja zvučno-izolacijskih svojstava materijala, građevnih dijelova zgrade i zgrade u cjelini, uz uvjet osiguranja potrebne trajnosti pojedinih materijala i elemenata zgrade, navedeni su detaljno u Popis slojeva obodnih i pregradnih građevnih dijelova zgrade u dijelu glavnog projekta koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu zgrade i nije dopuštena njihova zamjena ili drugačiji iskaz u drugim dijelima glavnog projekta, u izvedbenoj projektnoj dokumentaciji i na izvedbi zgrade;
- svi radovi na izvedbi građevnih dijelova zgrade moraju biti izvedeni u skladu s pravilima struke (uzancama) za ispravnu i kvalitetnu izvedbu završnih radova i zaštitu od buke, te u skladu s preporukama za primjenu i ugradnju odgovarajućih materijala koje su definirane u tehničkim uputama proizvođača pojedinih građevnih materijala ili sustava zvučne zaštite predviđenih za ugradnju na zgradama koje su predmet ovog projekta.

Plivajući podovi

Slojevi plivajuće podne konstrukcije trebaju se izvesti materijalima određenih mehaničko-fizikalnih svojstava, a konstrukcija u cjelini u uvjetima određene tehnološke kvalitete:

- a) površina armirano betonske ploče:
treba izvesti izravnanje grubo izvedene konstrukcije stropne ploče kako bi se izbjeglo nastajanje zvučnih mostova na mjestu neravnina ili fino zagladiti ploču u izvedbi. Naknadno izravnanje izvesti cementnim namazom M-20, debljine 1.5 cm ili nivelir masom za izravnanje. Izravnanje cementnim namazom treba izvesti najkasnije tri dana od izvedbe ploča;
- b) mekoelastični sloj elastificiranog ekspaniranog polistirena dimenzija 50x100 cm u dva sloja debljine po min. 1.2/1 cm ili 2/2.4 cm. Elastificirani ekspanirani polistiren mora biti gustoće 12-15 kg/m³, dinamičke krutosti $E_{din} = 0.6 \text{ MN/m}^2$ dimenzionalno stabilan (odležan minimum 3 mjeseca);
- c) plivajući namaz od armiranog mikrobetona:
čvrstoća namaza na tlak mora iznositi najmanje 30 N/mm², čvrstoća na savijanje 4 N/mm², tvrdoća (otpor protiv prodiranja) 60 N/mm².

Sve podne obloge polažu se na plivajući namaz od armiranog mikrobetona. Ovisno o vrsti podne obloge namaz se (ne) mora izravnati nivelir masom.

Granulometrijski sastav agregata mora biti takav da se namaz može dobro zbiti. Najkrupnije zrno agregata može biti 15 mm. Dobrim sastavom i pažljivom obradom svježeg namaza treba se postići da skupljanje namaza bude što je moguće manje.

Kako se namaz izvodi kao plivajući ne smije doći do kontaktne veze između namaza i zidova ili prodora kroz namaz. Zbog toga izvode se rubne reške koje trajno razdvajaju namaz od zidova i dijelova instalacija. Reške se ispunjavaju elastificiranim ekspaniranim polistirenom minimalne debljine 1 cm, sa dilatiranom pokrovnom kutnom letvicom ili opločenjem podnožja zida, kako na tom spoju obloga ne bi nastajali zvučni mostovi.

Namaz se armira u sredini visine točkasto zavarenom mrežom $\varnothing 5 \text{ mm}$ s oknima maksimalno 10 x 10 cm ili se mikroarmira čeličnim ili polopropilenskim vlaknima. Površina namaza obrađuje se izvedbom tzv. usječenih reški (maksimum do

polovice visine namaza). Položaj usječenih reški određuje se tako da odnos stranica nepodijeljenog polja bude do cca 2.5, a najveća površina polja 4 m². Namaz se izvodi nakon postavljenog mekoelastičnog sloja i to na razdjelnu polietilensku foliju debljine 0.2 mm. Preklapanje folije na mjestu spojeva iznosi 10 cm.

Prodori kroz zidove i međukatne konstrukcije, uređaji i oprema

Prodori instalacija kroz pregrade između prostora trebaju se izvesti s omotačem od mineralne vune s potpunim elastičnim brtvljenjem reški, s oslanjanjem na elastične nosače, kako bi se spriječio prijenos strukturalnog zvuka i vibracija na konstrukciju objekta. Uređaji i strojevi te instalacijski kanali koji su u svom radu izvor vibracija trebaju se izvesti oslonjeni na podlogu preko odgovarajućih antivibracijskih elastičnih (gumenih ili opružnih) podložaka, koje treba isporučiti proizvođač dotične opreme i koji će onemogućiti u najvećoj mogućoj mjeri prenos vibracija na nosivu konstrukciju zgrade. Instalacijske cijevi i kanali koji mogu biti izvor vibracija moraju biti elastično ovješeni na nosive potkonstrukcije, a veza na opremu koja je izvor vibracija mora biti izvedena preko dekompenzatora za cijevne instalacije ili preko jedrenih platna za ventilacijske kanale.

Kod pregradnih zidova i stropnih konstrukcija između boravišnih prostora i prema prostorima druge namjene s izraženim zvučnoizolacijskim zahtjevima, nije dozvoljeno smanjenje projektirane debljine zida prorezima za vođenje instalacija. Sve potrebne instalacije treba voditi u dodatnom obzidu ili oblozi, kako ne bi došlo do opadanja zvučnoizolacijskih karakteristika pregrade. Razvodne kutije električnih instalacija i kutije za utičnice ne smiju se ugrađivati kod pregradnih zidova sa izraženim zvučnoizolacijskim zahtjevima jedne nasuprot drugoj, minimalni razmak između kutija mora iznositi 50 cm.

Predvidjeti u izvedbi tip "Baltik" zahodskih školjki, sa horizontalnim spojem na kanalizacijske vertikale, kako ne bi došlo do prodora međukatne konstrukcije, a time i nastanka zvučnih mostova, između prostora različitih korisnika.

Pregradni zidovi između različitih korisnika boravišnih prostora

Zidovi sa izraženim zahtjevima u pogledu zvučne izolacije u kojima se predviđa vođenje instalacija izvode se sa dodatnim obzidom opekama ili s predstijenkama od gipskartonskih ploča s ispunom potkonstrukcije mineralnom vunom ispred nosivog dijela zida u kojem se predviđaju prorezi za vođenje instalacija.

Zidovi između boravišnih prostora su masivni zidovi od armiranog betona blok opeke ili postojeći vanjski zidovi od pune opeke velike debljine, obostrano ožbukane ili sa zvučnoizolacijskom predstijenkama od dvostrukih gipskartonskih ploča ili vlaknocementnih ploča na elastično ovješenoj metalnoj potkonstrukciji s razmakom stupova cca 60 cm i ispunom zračnog međuprostora mekim pločama kamene vune gustoće 30 kg/m³, koji će rezultirati poboljšanjem zvučne izolacije nosivog dijela pregrade od blok opeke ili se predviđa obloga vanjskih zidova posebnim ožbukanim pločama na pati poliuretana.

Lake višeslojne gipskartonske pregrade između boravišnih prostora izvode se kao lake savitljive pregrade obostrano izvedene s dvostrukim gipskartonskim pločama i ispunom potkonstrukcije limenih MW profila ili CW piano profilima s odgovarajućim mekim pločama ili filcem mineralne vune za ispune šupljina lakih gipskartonskih pregrada gustoće 15-30 kg/m³, za postizanje primjerene visoke razine zvučne izolacije lakih gipskartonskih pregrada.

Sve lake višeslojne gipskartonske pregrade koje su u funkciji zvučne izolacije između prostora moraju biti izvedene od razine podne od razine stropne armiranobetonske ploče, ispod razine plivajućeg poda ili na vertikalno prerezanom estrihu na poziciji pregrade te provedene iznad razine spušenog stropa u punom profilu i s obostranom oblogom od gipskartonskih ploča do razine masivne stropne ploče, s elastičnim brtvljenjem svih spojeva na obodne pregrade zidova, podova i stropova odgovarajućim podložnim pjenaštim trakama i trajnoelastičnim akustičkim kitom obostrano.

Međukatne konstrukcije

Sve međukatne konstrukcije izvode se kao masivne armiranobetonske monolitne ploče, s izvedbom plivajućeg poda na sloju elastificiranog ekspaniranog polistirena, kako u boravišnim prostorima, tako i na hodnicima, podestima stubišta, te kod podovima svih prostora na tlu i kod stropova prema potkrovlju.

Dodatne zvučnoizolacijske obloge podgleda stropova predviđaju se zvučnoapsorpcijskim pločama na metalnom ovjesu spušenog stropa, prema zahtjevima investitora, u prostorima restorana, ureda, soba za sastanke i u predavaonici, s pločama minimalno zvučnoapsorpcijske klase B.

Prozori i vrata

U odnosu na predviđenu kvalitetu zvučne izolacije vanjskih otvora boravišnih prostora, veličinu otvora na fasadi najviše izloženih vanjskoj buci u odnosu na masu punog zida, te intenzitet buke prometa, vanjska buka nije kritična. Pretpostavlja se ugradnja novih drvenih okvira prozora krila s ostakljenjem dvostrukim termoizolacijskim staklom staklenih ploha ukupne debljine min. 8 mm, sa zatvorenim zračnim međuslojem min. 16 mm i dvije neprekinute brtve na spoju krila i doprozornika. Ovakvi otvori moraju postići zvučno gušenje $R_w > 32$ dB, pa se prema izolacijskoj sposobnosti svrstavaju u II. klasu.

Unutarnja vrata izvesti će se sa slijedećim zvučno izolacijskim vrijednostima:

$R_w = 25$ dB, za pomoćne prostorije, sanitarije i slično;

- $R_w = 30$ dB, za ulazna vrata boravišnih prostora smještajnih jedinica
(za slučaj izvedbe dvostrukih vrata između hodnika i smještajne jedinice),
 $R_w = 30$ dB, za ulazna vrata pogonskih prostora i za sve ostale prostorije.
 $R_w = 46$ dB, za slučaj jednostrukih ulaznih vrata boravišnih prostora smještajnih jedinica Centra
(u slučaju zahtjeva visoke razine zvučne izolacije iskazanog kao izvedbeni zahtjev od strane investitora)

Vanjska vrata smještajnih jedinica prema stubištima i hodnicima su puna glatka vrata sa ispunom krila toplinskim izolatorom - mineralnom vunom. Spoj krila s dovratnikom i pragom biti će brtvljen s jednom kontinuiranom gumenom trakom. Ukoliko investitor s obzirom na nepostojanje zakonskih obaveza iskaže poseban zahtjev za visokom razinom zvučne izolacije kod prostorija smještajnih jedinica Centra, za sve boravišne prostorije smještajnih jedinica prema hodnicima potrebno je predvidjeti izvedbu tampon prostora sa dvoja vrata sa $R'_w = 30$ dB između boravišnog prostora smještajne jedinice Centra i hodnika ili stubišnog prostora. Kod prostora smještajnih jedinica za koje nije predviđena izvedba tampon međuprostora između boravišnih prostora i zajedničkih hodnika ili stubišta, potrebno je izvesti akustička ulazna vrata posebne konstrukcije, koja postižu razinu zvučne izolacije po ugradnji veću od $R'_w = 46$ dB - specijalna izvedba jednokrilih akustičkih vrata ili izvedba dvostrukih vrata s unutrašnjim i vanjskim krilom na jednom dovratniku.

Izolacijsku vrijednost ugrađenih vrata i prozora treba dokazati laboratorijskim ispitivanjima, kategorizaciju provesti sa stručnom službom investitora.

RAČUNSKE PRETPOSTAVKE

(izrađene za najnepovoljnije slučajeve pregrada)

1. zidovi boravišni zona smještajnih jedinica Centra prema zajedničkim hodnicima
zidovi između smještajnih jedinica (prema programskim zahtjevima investitora)
i
2. zidovi boravišnih zona smještajnih jedinica Centra prema zonama druge opće namjene

za najnepovoljniji slučaj zidane pregrade:

a)	produžna žbuka (1700 kg/m^3)	2 cm	34.0 kg/m^2 ;
	blok opeka zapunjena cementnim mortom ili blok opeka povećane mase ($>1000 \text{ kg/m}^3$)	25 cm	250.0 kg/m^2 ;
	mineralna vuna, fasadne ploče (80 kg/m^3)	10 cm	8.0 kg/m^2 ;
	polimercementna armirana žbuka (1500 kg/m^3)	0,3 cm	1.5 kg/m^2 ;
			$M_1 = 284.0 \text{ kg/m}^2$;

promatrano kao zidana masivna konstrukcija $M_1 = 284.0 \text{ kg/m}^2$ s elastičnom punom predstijenkam, prosječna površinska masa obodnih pregrada $> 300 \text{ kg/m}^2$; prema DIN 4109, Beiblatt 5, tab. 8.:

$$R'_w > 53 \text{ dB}$$

$R'_{w,\min} = 52$ dB za zidove između navedenih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

za najnepovoljniji slučaj masivne pregrade:

b)	armirani beton (2300 kg/m^3), obostrano zaglađen	20 cm	460.0 kg/m^2 ;
----	--	-------	--------------------------

promatrano kao masivna konstrukcija $M = 460.0 \text{ kg/m}^2$, prosječna površinska masa obodnih pregrada $> 300 \text{ kg/m}^2$; prema DIN 4109, Beiblatt 5, tab. 1:

$$R'_w > 56 \text{ dB}$$

$R'_{w,\min} = 52$ dB za zidove između navedenih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

za najnepovoljnije slučajeve lake dvostruke pregrade sa savitljivim stijenkama:

c)	gipskartonske ploče povećane mase (1200 kg/m ³)	2.5 cm	30.0 kg/m ² ;
	mineralna vuna, ispunjena elastično ovješene potkonstrukcije (30 kg/m ³)		
	MW75 limenih opružnih profila	7.5 cm	3.0 kg/m ² ;
	gipskartonske ploče povećane mase (1200 kg/m ³)	2.5 cm	30.0 kg/m ² ;

promatrano kao dvostruka pregrada s lakim savitljivim stijenkama, prosječna površinska masa obodnih pregrada > 50 kg/m²; prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 8 i podacima iz Knauf kataloga zvučnoizolacijskih pregrada istog sastava:

$$R'_w > 59 \text{ (do 62)} - 5 > 54 \text{ dB}$$

$R'_{w,\min} = 52$ dB za zidove između navedenih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

3. zidovi između uredskih prostora i prema hodnicima u zoni ureda

za najnepovoljnije slučajeve lake dvostruke pregrade sa savitljivim stijenkama:

	gipskartonske ploče (1000 kg/m ³)	2.5 cm	25.0 kg/m ² ;
	mineralna vuna, ispunjena elastično ovješene potkonstrukcije (30 kg/m ³)		
	CW75 limenih profila	7.5 cm	3.0 kg/m ² ;
	gipskartonske ploče (1000 kg/m ³)	2.5 cm	25.0 kg/m ² ;

promatrano kao dvostruka pregrada s lakim savitljivim stijenkama, prosječna površinska masa obodnih pregrada > 50 kg/m²; prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 8 i podacima iz Knauf kataloga zvučnoizolacijskih pregrada istog sastava:

$$R'_w > 52 - 5 > 47 \text{ dB}$$

$R'_{w,\min} = 42$ (44) dB za zidove između navedenih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

4. zidovi boravišnih zona smještajnih jedinica Centra s vratima prema zajedničkim hodnicima ($D_{w,\min}$) (prema eventualnim izvedbenim programskim zahtjevima investitora)

Za izvedbu jednostrukih vrata specijalne akustičke klase prema hodnicima i za zvučnoizolacijsku moć najkritičnije pregrade boravišnih prostora prema zajedničkim hodnicima u proračun je uzet zid smještajne jedinice s najnepovoljnijim omjerom plohe punog zida i vrata zid s $R'_w > 52$ dB, sama vrata sa:

$$R_{\text{vrata}} > 46 \text{ dB};$$

$D'_{w,\min} = 46$ (42) dB za zidove s vratima između promatranih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

Alternativno, boravišni prostori smještajnih jedinica biti će izvedeni odijeljeni od zajedničkih prostora komunikacija i hodnika izvedbom tampon predprostora ulaza kao zvučnom ustavom, s dvoja puna vrata između boravišnog dijela i prostora zajedničkih hodnika ili druge sobe, oba vrata s $R_w \geq 30$ dB, tako da će ukupno izoliranost zasigurno biti veća od zahtijevanih $D_{w,\min} = 46$ dB.

5. stropovi između etaža s smještajnim jedinicama

za najnepovoljniji slučaj pregrade:

završna podna obloga (zanemareno)	-	-
plivajući cementni namaz (2200 kg/m ³)	> 6 cm	≥ 132.0 kg/m ² ;
PE folija (1000 kg/m ³)	0.02 cm	0.2 kg/m ² ;
elastificirani ekspanzirani polistiren (12 kg/m ³)	> 2x1(2) cm	0.2 kg/m ² ;
polumontažna fert stropna ploča (prosječno cca 1000 kg/m ³) ili ab ploča	16+4 cm	200.0 kg/m ² ;
produžna žbuka (1700 kg/m ³)	2 cm	34.0 kg/m ² ;
		M ₁ ≥ 132.0 kg/m ² ;
		M ₂ = 234.0 kg/m ² ;

prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 12, stropna ploča M₂ = 234.0 kg/m², s plivajućom podnom oblogom, prosječna površinska masa obodnih zidova > 300 kg/m²:

$$R'_w > 52 \text{ dB}$$

R'_{w,min} = 52 dB za strop između navedenih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

kritična frekvencija:

$$E_{\text{din}} = 0.6 \text{ MN/m}^2 \quad a = 0.02 \text{ m} \quad f_o \approx 160 \sqrt{30/132} = 76,3 < 100 \text{ Hz}$$

$$I_{u,\text{ploče}} = 35 \log 234 - 101 = -18,1 \text{ dB} \quad \Delta L_{500} = 40 \log 500/f_o = 32,7 \text{ dB}$$

$$I_{u,\text{ukupno}} = I_{u,\text{ploče}} + \Delta L_{500} - 2 - 5 \text{ dB} = 7,6 \text{ dB} \quad L_w = 68 - 7,6 = 60,4 \text{ dB} < 68 \text{ dB}$$

Razina zvuka udara za promatranu konstrukciju je manja od najveće dozvoljene vrijednosti koja iznosi L_{w,max} = 68 dB, pa se može ocijeniti da projektirana stropna konstrukcija zadovoljava i u pogledu zvučne izolacije udarnog zvuka.

6. stropovi između smještajnih jedinica i zona druge namjene ispod

7. stropovi boravišnih prostora iznad pogonskih prostora

za najnepovoljniji slučaj pregrade:

završna podna obloga (zanemareno)	-	-
plivajući cementni namaz (2200 kg/m ³)	> 6 cm	≥ 132.0 kg/m ² ;
PE folija (1000 kg/m ³)	0.02 cm	0.2 kg/m ² ;
elastificirani ekspanzirani polistiren (12 kg/m ³)	> 2x1 cm	0.2 kg/m ² ;
armiranobetonska stropna ploča (2300 kg/m ³)	20 cm	460.0 kg/m ² ;
		M ₁ ≥ 132.0 kg/m ² ;
		M ₂ = 460.0 kg/m ² ;

prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 12, stropna ploča M₂ = 460.0 kg/m², s plivajućom podnom oblogom, prosječna površinska masa obodnih zidova > 300 kg/m²:

$$R'_w > 58 \text{ dB}$$

R'_{w,min} = 55 (57) dB za strop između navedenih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

kritična frekvencija:

$$E_{\text{din}} = 0.6 \text{ MN/m}^2 \quad a = 0.02 \text{ m} \quad f_o \approx 160 \sqrt{30/132} = 76,3 < 100 \text{ Hz}$$

$$I_{u,\text{ploče}} = 35 \log 460 - 101 = -7,8 \text{ dB} \quad \Delta L_{500} = 40 \log 500/f_o = 32,7 \text{ dB}$$

$$I_{u,\text{ukupno}} = I_{u,\text{ploče}} + \Delta L_{500} - 2 - 5 \text{ dB} = 17,9 \text{ dB} \quad L_w = 68 - 17,9 = 50,1 \text{ dB} < 68 \text{ dB}$$

Razina zvuka udara za promatranu konstrukciju je manja od najveće dozvoljene vrijednosti koja iznosi L_{w,max} = 68 dB, pa se može ocijeniti da projektirana stropna konstrukcija zadovoljava i u pogledu zvučne izolacije udarnog zvuka.

Vanjski izvori buke

buka prometa i ambijentalna razina buke

Kao dominantan izvor buke na lokaciji, obzirom na zanemarivi intenzitet prometa s pristupne ulice, prisutna je dozvoljena ambijentalna razina buke za 1. zonu buke s razinama dozvoljene buke od $L_{eq} = 50$ dB(A) danju i $L_{eq} = 40$ dB(A) noću te buka prometa s pristupne prometnice ocijenjena s maksimalnom razinom od $L_{eq} = 55$ dB(A) danju i $L_{eq} = 45$ dB(A) noću s obzirom na karakter prometnice, na 1 m od pročelja zgrade s otvorima boravišnih prostora orijentiranih prema pristupnoj prometnici.

Za predviđenu izvedbu masivnih obodnih pregrada i otvora s razinom zvučne izolacije $R'_w > 32$ dB, prenesena razina buke u stambene boravišne prostore iznositi će, za najnepovoljniji slučaj potpuno ostakljene vanjske pregrade:

$$L_i < 55 - 32 + 5 < 28 \text{ dB(A) danju i}$$

$$L_i < 45 - 32 + 5 < 18 \text{ dB(A) noću,}$$

što je manje od definiranih dopuštenih razine buke u boravišnim prostorima smještajnih jedinica i ostalim boravišnim prostorima zgrada Centra.

buka pogonskih uređaja i opreme

U zgradi nije predviđena izvedba bučnih pogonskih prostora, opreme ili djelatnosti koji mogu predstavljati izvore buke prema sadržajima u zgradi ili okolišu.

Buka ventilokonvektora mora biti prilagođena dopuštenim razinama buke u prostorima, kako u pogledu širenja buke uslijed vibracija, tako i u pogledu zračnog prijenosa buke sa uređaja. Za predavaonicu s ventilokomorom, utjecaj buke sa stijenki komora i širenja buke kroz kanale za usis i ispuh zraka prema interijeru i prema vanjskom prostoru, mora biti regulirano s odgovarajućim prigušivačima na ventilokomorama, u kanalima i prema vanjskom prostoru, gdje treba osigurati da razina na svim istrujnim rešetkama ne prelazi dopuštene razine buke u pojedinim boravišnim prostorijama ili prema vanjskom prostoru i da bude na distanci 1 m manja od dopuštenih razina buke definiranih ovim projektom.

Buka na pozicijama istrujnih rešetki sustava ventilacije zgrade prema vanjskom prostoru mora biti reducirana u skladu s dopuštenim razinama i ne smije prelaziti dopuštene razine buke u 1. zoni buke od $L_{RA,eq} < 50$ dB(A) danju i 40 dB(A) noću za sustav ventilacije, kao i sve ostale vanjske pogonske uređaje, na 1 m distance od uređaja ili na distanci do granice parcele ili najbližeg otvora boravišnih prostora u zgradi ili na susjednim zgradama, energetski zbrojeno za sve uređaje, a što mora biti osigurano i proračunato odabirom odgovarajuće pogonske opreme u izvedbenom projektu strojarskih instalacija grijanja, hlađenja i ventilacije. Bučni ventilacijski uređaji prostora kuhinje za isisavanje zraka mogu predstavljati kritičan izvor buke prema sadržajima u građevini ili prema okolišu te je potrebno predvidjeti njihovu poziciju na krovnim ploham, u akustičkoj sjeni u odnosu na otvore nablížih boravišnih prostora zgrade i izvedbu ventora u odgovarajućem akustičkom kućištu.

Pogonski uređaji u prostoru strojnice s dizalicama topline, kao i ostali pogonski uređaji zgrade biti će izvedeni u prostorijama s masivnim obodnim armiranobetonskim ili zidanim pregradama, s pumpama dizalice topline i pogonske tehnike s razinom buke do $L_p < 60$ dB(A) na 1 m distance i ventilokomorama s razinom buke do $L_p < 65$ dB(A) na 1 m distance i smješteni dislocirano u odnosu na boravišne prostore na razini iste etaže. Odabirom opreme navedenih karakteristika, pogonski sustavi za grijanje, ventilaciju i hlađenje neće predstavljati kritičan izvor buke i vibracija prema boravišnim prostorima u zgradi ili prema okolišu.

Pozicioniranje svih vanjskih pogonskih uređaja s razinom buke $L_p > 50$ dB(A) na 1 m (strujni agregat dizalice topline, pumpe, ventilokomore, ventilatori, istruje i usisne rešetke ventilacije i dr.) mora biti takvo da budu u zvučnoj sjeni prema otvorima boravišnih prostora u zgradi ili otvora na susjednim zgradama kao i prema granicama susjednih parcela.

Odabirom opreme navedenih karakteristika u izvedbenom projektu strojarskih instalacija zgrade, pogonski sustavi za grijanje, ventilaciju i hlađenje neće predstavljati kritičan izvor buke i vibracija prema boravišnim prostorima u zgradi ili prema okolišu.

Građevina u skladu s navedenim napomenama o odabiru opreme i uređaja i prema definiranoj namjeni nema predviđene sadržaje koji bi u svom radu predstavljali kritične izvore buke prema okolini. Prema navedenim kriterijima za dimenzioniranje, razina buke neće prelaziti uz otvore zvučno štice sadržaja u građevini, te na granicama parcele dozvoljene razine buke u zoni noću, kao ni nepovoljniji kriterij za zatečenu ambijentalnu razinu buke.

U skladu sa svim navedenim vrijednostima u izvedbenom projektu strojarskih instalacija potrebno je odabrati uređaje ili predvidjeti izgradnju dodatnih zaslona ili prigušivača za zaštitu od buke za slučaj odabira uređaja više razine buke.

Sve navedene pretpostavke o postignutim razinama zvučne izolacije i utjecajima buke pogonskih uređaja i djelatnosti na okoliš i boravišne prostore u građevini potrebno je potvrditi terenskim mjerenjima nakon izvedbe zgrade pri punom pogonu uređaja, te po potrebi provesti dodatne mjere zvučne zaštite.

ZAKLJUČAK

Predloženi sastavi pregrada zadovoljiti će propisima postavljene zahtjeve za zvučnu izolaciju od zračnog i gdje je to potrebno, udarnog zvuka. Razina buke unutar mirnijih prostora građevine biti će ispod dozvoljenih granica, kako od buke unutar građevine, tako i od vanjske buke. Predloženim rješenjima oslanjanja i vođenja instalacija strukturalni prenos buke i vibracija svesti će se na minimum. U građevini se ne predviđaju sadržaji ili pogonska oprema koji će svojom bukom ugrožavati okoliš. Može se zaključiti da projektirane konstrukcije i prostori u pogledu akustičkih svojstava i zaštite od buke

ZADOVOLJAVAJU.

izradio: Mateo Biluš, d.i.a.