



Institut za građevinarstvo "IG" Banja Luka

Naučno istraživački institut

Br. reg. upisa: U/I-1-11425-00 Osnovni sud Banja Luka
Matični broj: 1920694
JIB: 4400918310005
PDV broj: 400918310005
Žiro račun: 555-007-00004430-38
Nova banka a.d. Banja Luka

ISO QMS 9001
ISO EMS 14001
ISO OHSAS 18001

Banja Luka, Kralja Petra I Karađorđevića 92-98 tel: 00387(0)51/348-360, 360, 360, 360 fax: 00387(0)51/348-372 e-mail: info@institutig.com i izg@blic.net

ORIGINAL

KONSTRUKTIVNA FAZA



Institut za građevinarstvo "IG" Banja Luka

Naučno istraživački institut

Br. reg. upisa: U/1-1-11425-00 Osnovni sud Banja Luka
Matični broj: 1928694
JIB: 4400918310005
PDV broj: 400918310005
Ziro račun: 555-007 00004438 38
Nova banka a.d. Banja Luka

ISO QMS 9001
ISO EMS 14001
ISO OHSAS 18001

Banja Luka, Kralja Petra I Karadordževića 92-98 tel: 00387(0)51/348-360; lab: 533-380 fax: 00387(0)51/348-372 e-mail: info@institutig.com i izg@blic.net

ORIGINAL

SADRŽAJ

TEKSTUALNI DIO

- Tehnički opis
- Statički proračun
- Predmjer i predračun

GRAFIČKI PRILOZI

1. Zid za zaštitu od buke br.1	R=1:50
2. Zid za zaštitu od buke br.2	R=1:50
3. Zid za zaštitu od buke br.3	R=1:50
4. Zid za zaštitu od buke br.4	R=1:50
5. Zid za zaštitu od buke br.5	R=1:50
6. Zid za zaštitu od buke br.6	R=1:50
7. Zid za zaštitu od buke br.7	R=1:50
8. Zid za zaštitu od buke br.8 i 10	R=1:50
9. Zid za zaštitu od buke br.9	R=1:50
10. Zid za zaštitu od buke br.11	R=1:50
11. Zid za zaštitu od buke br.12	R=1:50
12. Zid za zaštitu od buke br.13	R=1:50
13. Zid za zaštitu od buke br.14	R=1:50
14. Zid za zaštitu od buke br.16	R=1:50
15. Zid za zaštitu od buke br.17	R=1:50
16. Zid za zaštitu od buke br.18	R=1:50
17. Zid za zaštitu od buke br.19	R=1:50
18. Zid za zaštitu od buke br.20	R=1:50
19. Zid za zaštitu od buke br.21	R=1:50
20. Veza čeličnog stuba sa New Jersey ogradom-DETALJ A	R=1:10
21. Veza čeličnog stuba HEA 160 na mostu i ab sandu. propustu-DETALJ B	R=1:10
22. Veza čeličnog stuba HEA 180 sa postojećim ab objektima-DETALJ C	R=1:10
23. Veza čeličnog stuba HEB 200 sa postojećim ab objektima-DETALJ D	R=1:10
24. Veza čeličnog stuba HEA 200 sa postojećim ab objektima-DETALJ E	R=1:10
25. Detalj ugradnje čeličnog stuba u čeličnu cijev	R=1:20
26. Izgled jednostrano apsorbujućih panela	R=1:20
27. Izgled transparentnih panela	R=1:20
28. Plan oplata i plan armature montažnog ab parapetnog panela	R=1:20
29. Karakteristični poprečni profil	R=1:20
30. Karakteristični poprečni profil na mostu	R=1:20



Institut za građevinarstvo "IG" Banja Luka

Naučno istraživački institut

Br. reg. upisa: U/I 1 11425 00 Osnovni sud Banja Luka
Matični broj: 1928694
JIB: 4400918310005
PDV broj: 400918310005
Ziro račun: 555-007-00004438-38
Nova banka a.d. Banja Luka

ISO QMS 9001
ISO EMS 14001
ISO OHSAS 18001

Banja Luka, Kralja Petra I Karadorđevića 92-98 tel. 00387(0)51/348-360, tab. 533-380 fax. 00387(0)51/348-372 e-mail: info@institutig.com i izg@blic.net

31. Karakteristični poprečni profil na ab sandučastom prolazu.....R=1:20

ORIGINAL

TEHNIČKI OPIS

Opis sistema barijera za zaštitu od buke

Na Glavnom projektu barijera za zaštitu od buke na dionici autoceste Visoko – Podlugovi, je predviđen sljedeći sistem gradnje zidova za zaštitu od buke:

- Temelji su ^{vrhuće cijevani} čelične pobijene cijevi,
- Glavni nosači su čelični stubovi HEA/HEB160-200, zavisno od visine barijere
- Zvučne barijere su jednostrano-visokoapsorbirajući paneli ^(od i tvrdopresovane, hidrofbne kamene vune u aluminijskom okviru) ^{+(aluminijstvu) ?}

Ovakav način izgradnje usvojen je zbog više faktora:

Brzina izgradnje, a smim tim i kraće vrijeme zadržavanja radnika na gradilištu i smanjena vjerovatnoća saobraćajnih nezgoda na dionici rada

- Po sistemu fundiranja barijera za zaštitu od buke sa čeličnim cijevima, sa jednom radnom grupom moguće je u danu zabiti cca. 50 cijevi = cca. 150 m, Za zabijanje cijevi se upotrebljava bager na točkovima (mogućnost oštećenja kolovoza je minimalna).
- Predloženi sistem fundiranja sa pobijenim čeličnim cijevima je na dionici autoputa Banjaluka-Gradiška uspješno primjenjen.
- Piloti iz čeličnih cijevi se izvode u dvije faze

Minimalna količina zemljanih radova

Količina zemljanih radova je sljedeća:

- iskop postojećega materiala iz cijevi u gornjoj zoni (zona sidranja),
- minimalni iskop materijala ispod predviđene AB talpe,
- minimalni nasipi uz AB talpu – uređenje bankine

Upotreba montažnih elemenata

Prema Glavnom projektu svi predviđeni elementi ugradnje barijere su montažni. Na terenu se izvodi samo sastavljanje barijere

Prema većini europskih propisa zidovi za zaštitu od buke moraju biti montažnog tipa.

Dodatne prednosti novoprojektovanog sistema:

- Sa aspekta održavanja– sa montažnim elementima puno je jednostavnije i brže izvršiti potrebne popravke (Smjernice za projektovanje, građenje, održavanje i nadzor na putevima RS/FBIH čl.1.5.2.3.1.)
- Sistem daje mogućnost boljeg kombinovanja sa transparentnim panelima, tj. kvalitetnijih spojeva, fiksiranja itd.



Institut za građevinarstvo "IG" Banja Luka

Naučno istraživački institut

Br. reg. upisa: U/1-11425-00 Osnovni sud Banja Luka
Matični broj: 1928694
JTB: 4400918310005
PDV broj: 400918310005
Žiro račun: 555-007-00004438-38
Nova banka a.d. Banja Luka

ISO QMS 9001
ISO EMS 14001
ISO OHSAS 18001

Banja Luka, Kraja Petra I Karađorđevića 92-98 tel: 00387(0)51/348-360; lab: 533-380 fax: 00387(0)51/348-372 e-mail: info@institutig.com i izg@blic.net

- Sistem daje veću mogućnost kombinovanja boja, dizajna, mogućnost zasađivanja zelenila cijelom visinom zida itd. - **izmijenjeno naknadno**
- Sa aspekta sigurnosti paneli se prilikom udara kamenja ponašaju kao „amortizeri“, tj. neće doći do odbijanja kamenja jer udaraju u kamenu vunu. - **OBRISANO SKROZ NAKNADNO**

Zaključak

Projektovani sistem je ranije testiran na mnogo projekata. Glavna prednost projektovanog sistema je u brzini izgradnje, montaži i demontaži, održavanju te dobrim akustičnim svojstvima. Svi elementi novoprojektovanog sistema imaju potrebne certifikate te zahtjevanu životnu dob. - **OBRISANO SKROZ**

Dizajn

Parametri koji su razmatrani prilikom izbora zaštitnih zidova su: opšti uslovi prirodnog okruženja (reljef, klima, vjetar i sl.), odnos sa izgrađenim okruženjem (blizina naselja, gustina izgrađenosti, zatečene komunikacije), specifični uslovi terena (cesta je najvećim dijelom obuhvata projektovana na nasipu), zadovoljenje potrebnih standarda i tehničkih propisa za zaštitne ograde, te mogućnost zadovoljenja estetski prihvatljivih rješenja (obezbjeđenje vizuelnog kontinuiteta, izbjegavanje monotonih struktura i sl.).

U obzir su uzete sljedeće publikacije, propisi i standardi:

- Njemacki standardi ZTV-Lsw 88 i 06 (Zusätzliche technische Vorschriften und Richtlinie für die Ausführung von Lärmschutzwänden an den Strassen).
- EN 1794-1: neakustična svojstva – mehanička otpornost i stabilnost.
- EN 1794-2: neakustična svojstva - opšti zahtjevi za sigurnost i za uticaje na okolinu.
- EN 206-1: beton.
- EN 14389-1 i -2: trajnost konstrukcije barijere (akustična i neakustična svojstva)
- Smjernice za projektovanje, građenje, održavanje i nadzor nad putevima, 2005 g.

Temeljenje

Čelična cijev promjera 508 mm sa debljinom stijenke 8 mm se pobije sa prikladnom mehanizacijom (bager). Dubina pobijanja cijevi zavisi od visine barijere. Dalje se sa „pužem“ iz cijevi iskopa postojeći materijal. Dubina iskopa postojećeg materijala je vidljiva iz karakterističnih detalja za zidove različitih visina. U cijev se na projektovanu visinu ugradi podbeton C8/10 (MB15) debljine 10 cm. Na podbeton se nasloni čelični nosivi stub. Podbeton je visinsko niveliran i poravnat. Nosivi stub se postavi na podbeton, nivelira (vertikalno), privremeno podupre (sa armaturnim šipkama, koje su navarene na stijenu cijevi) te zalije sa betonom. Kvaliteta betona je C25/30 (MB30), otporan na izlaganje mrazu i soli XF 4, sa dodatkom protiv skupljanja betona. Beton se ugradi tako, da pri vrhu zbog oticanja vode ima pad od stuba prema čeličnoj cijevi. Dozvoljeno odstupanje vrha čeličnoga stuba od projektno određene kote je 1 cm u svim smjerovima.

Montažni elementi

AB talpe moraju biti napravljene po grafickom dijelu nacрта. Kvaliteta betona je C30/37 (MB35), S2, Dmax=16 mm, Cl 0.2, PV II, v/c<45, max. širina pukotine v=0.2 mm, vazdušne pore 4%, a=5 cm, otpornost na izlaganje mrazu te soli XF 4. Svi elementi imaju „trougaono“ završene vidne rubove 15/15 mm. Kod transporta talpi na gradilište ne smije doći do oštećenja talpi (talpe se transportiraju u stojećem položaju). Talpa se ugrađuje tako, da se nasloni na unutrašnji dio stranice stuba na cestnoj strani. U zaleđu se između talpe i stranice stuba postave plasticne ili drvene kajle (2 kom). Po završetku montaže talpi slijedi zasipavanje talpi prema karakterističnom poprečnom presjeku i poprecnim profilima.

OSTALO 1570
07/11/50

OSTALO 1570
07/11/50



Institut za građevinarstvo "IG" Banja Luka

Naučno istraživački institut

Br. reg. upisa: U/I 1 11425 00 Osnovni sud Banja Luka
Matični broj: 1928694
JIB: 4400918310005
PDV broj: 400918310005
Žiro račun: 555-007-00004438-38
Nova banka a.d. Banja Luka

ISO QMS 9001
ISO EMS 14001
ISO OHSAS 18001

Banja Luka, Kralja Petra I Karadorđevića 92-98 tel. 00387(0)51/348-360, lab. 533-380 fax: 00387(0)51/348-372 e-mail: info@institutig.com i izg@blic.net

Nosivi čelični stubovi su iz profila HEA/HEB 160-200. Kvaliteta celika je S235JR. Geometrija stubova je definirana u detaljima. Protiv-korozijska zaštita čeličnih stubova je iz vrućeg cinčanja u prosječnoj debljini 86µm (najmanja dozvoljena na pojedinačnom mjestu je 76µm). Prije postupka protiv-korozijske zaštite potrebno je izbušiti sve rupe i navariti limove.

OBRISANO

Nakon montaže panela i pokrovnog profila se na vrh stuba pričvrsti kapa od aluminijskom lima. Zidovi su koncipirani kombiniranjem panela od kamene vune i transparentnih panela. Horizontalni profili okvira panela su dizajnirani tako da stvaraju zvučno tjesan spoj (pero-utor). Izvedba sa gornjim i donjim ekstrudiranim aluminijskim profilom, na koje su zakivcima pričvršćeni prednji i zadnji zid od aluminijskog lima, te zakivcima pričvršćen bočni poklopac radi postizanja stabilne i trajne konstrukcije. Kontakt između stuba i panela ostvaruje se preko krilca bočnog poklopca. Absorpcijski dio aluminijskog panela predstavlja kamena vuna visoke gustoće (min.100kg/m³). Na vertikalnom spoju panela i stuba ugraditi UV i vremensko postojane trajnoelastična brtve.

OBRISANO

AS > 15dB

Jednostrano-visokoapsorbirajući panel od aluminija mora imati A3 (min.10dB) razred zvučne absorpcije i min. B3 (min.25dB) razred zvučne izolacije.

ISTO

PRONAŠTA

Transparentni paneli se sastoje od Aluminijskog okvira sa ispunom od akrilnih ploča debljine 15mm.

Barijere su koncipirane kombiniranjem aluminijskih i transparentnih panela. Transparentni paneli su projektovani na mostovima. Moguće je nijansiranje završnih boja panela u cilju izbjegavanja monotonosti izgleda zidova u skladu sa odabirom Investitora i Nadzora.

ISTO

Održavanja zvučnih barijera mora se biti tačno izvoditi prema uputama i tehničkoj dokumentaciji proizvođača panela, gdje su tačno naznačeni dodatni uslovi održavanja koje mora zadovoljiti održavalac autoputa.

ISTO

Statički proračun

Statički proračun je izvršen za različite visine potpornog zida, i na osnovu istog je određena dubina temelja.

Na mjestima prelaska zidova preko mostova i prolaza ispod autoceste dati su detalji ankerisanja stubova na predmetne objekte. Iz dokumentacije koju je projektant imao na raspolaganju, a u pitanju su potporni zidovi na predmetnoj autocesti vidljivo je da je betonska ograda na zidovima armirana sa armaturom RAØ14/15 u horizontalnom i vertikalnom pravcu. Betonska ograda je prikazana kao poseban detalj, koji se postavlja na potporni zid. Pošto je betonska ograda koja se postavlja na mostove oblikom ista kao ograda iz projekta koji je bio na uvidu kod projekatnata, pretpostavljeno je da je i ona aramirana armaturom RAØ14/15 u oba pravca i u dvije zone. Dužnost Izvođača je da prije ugradnje zidova na betonsku ogradu lokalno odstrani zaštitni beton i utvrdi čime je armirana betonska ograda. Ako je armatura manja od RAØ14/15 u oba pravca i u dvije zone treba da kontaktira projektanta kako bi provjerio mogućnost ugradnje zidova u novonastaloj situaciji.

ORIGINAL

A1. TEHNIČKI OPIS

Opis sistema barijera za zaštitu od buke

Buka je jedan od glavnih uzroka smanjenja kvaliteta života, posebno u urbanim sredinama gdje je konstantno prisutna i utiče na mnoge aspekte svakodnevnog života. Povećan nivo buke prije svega negativno utiče na koncentraciju ljudi, izaziva smetnje u komunikaciji, smetnje pri odmoru i sl.

U svrhu poboljšanja kvaliteta korištenja prostora autoputa, ali i životnog okruženja u zoni oko njega, na dionici autoceste Visoko-Podlugovi predviđeno je postavljanje bukobrana. Bukobrane čine zvučne barijere načinjene od jednostrano-visokoapsorbirajućih panela od tvrdopresovane, hidrofobne kamene vune u aluminijumskom okviru. Ovi paneli nošeni su na čeličnim stubovima kao glavnim nosačima, čija visina zavisi od visine same barijere. Cijeli sistem utemeljen je na čeličnim pobijenim cijevima.

Ovakav montažni sistem gradnje, koji je po većini evropskih propisa uveden kao obavezan, usvojen je zbog više različitih aspekata. Prvi je svakako brzina gradnje i montaže, što je kroz praksu već primijenjeno, između ostalog, na dionici autoputa Gradiška-Banja Luka. U vezi sa brzinom gradnje je i sigurnosti radnika na gradilištu, tj. kraće vrijeme zadržavanja radnika, a samim tim i smanjena vjerovatnoća saobraćajnih nesreća.

Sa sistemom montažnih elemenata mnogo je jednostavnije rukovati u slučaju bilo kakvih radova, odnosno izmjena na cesti (prikjučna saobraćajnica i sl...).

Sa aspekta sigurnosti paneli se prilikom udara kamenja i dr. sitnog materijala ponašaju kao "amortizeri", tj. kamena vuna smanjuje mogućnost odbijanja.

Svakako, izuzetno bitan faktor za odabir ovog sistema je i sigurnost svih korisnika u zoni koja okružuje cestu, kako za ljude, tako za životinje.

Sa estetske strane, kombinovanjem modularnih panela postiže se formiranje ambijentalne cjeline koja nije monotona, a sa druge strane ni previse "ritmična". Na taj način autocesta više nije asocijacija na sivilo, buku i monotoniju vožnje.

Ispitivanja koja se godinama provode, a tiču se kvaliteta korištenja autoceste, pokazala su da postavljanje bilo kakvih barijera na bočnim stranama ceste mogu da izazovu efekat "tunela" u vožnji, što na dužoj dionici svakako nije poželjno. Upravo iz tog razloga, cilj je oživjeti ove barijere. Prije svega, to se postiže kombinovanjem panela sa punom ispunom i periodično postavljenih transparentnih panela. Dalje, veoma je bitno uvesti i ritam boja, koji će biti diskretan, ali ipak prisutan, u onoj mjeri u kojoj je dovoljan da vožnja postane užitak, a ne samo obaveza.

Materijalizacija

Sistem montažnih panela nošen je na čeličnim stubovima, a postavljen je na betonske talpe. Paneli su jednostrano-visokoapsorbirajući od tvrdonepropusne, hidrofobne kamene vune ugrađene između aluminijumskih ploča. Ovaj panel mora imati A3 razred zvučne apsorpcije i min B3 razred zvučne izolacije.

Transparentni paneli načinjeni su od akrilnih ploča debljine 15mm u aluminijumskom okviru.

Dizajn

Prilikom "slaganja" montažnih panela u obzir su uzeti opšti uslovi prirodnog okruženja (reljef, klima, vjetar...), odnos sa izgrađenim okruženjem (blizina naselja, gustina izgrađenosti, zatečene komunikacije), specifični uslovi terena (cesta je najvećim dijelom obuhvata projektovana na nasipu), zadovoljenje potrebnih standarda i tehničkih propisa za zaštitne ograde, te mogućnost zadovoljenja estetskih prihvatljivih rješenja (obezbjeđenje vizuelnog kontinuiteta, izbjegavanje monotonih struktura i td).

U pogledu dimenzija, kombinovani su paneli visine 100 i 150cm, koji su slagani po visini u različitim redovima, zavisno od dijela dionice. Dužina panela je 400cm.

promjena: odglašujuće debljine

01242N

Transparentni paneli su visine 150cm i postavljeni su u dva reda po visini, dok im je dužina 250cm i kombinovana je takođe u dva reda.

U kolorističkom pogledu, korištene su dvije boje: RAL 7004-siva boja i RAL 6011-zelena boja. Panel u sivoj boji je primaran i dimenzija 400x100cm ili 400x150cm, dok je zeleni panel uvijek dimenzija 400x100cm. Na gotovo cijeloj dionici zeleni paneli formiraju „liniju“, osim na pojedinim dijelovima gdje se sivi i zeleni paneli „dodiruju“ na pola (prikazano na grafičkim priložima), u zavisnosti od ukupne visine bukobrana na tom dijelu.

Ovakav sistem slaganja primjenjen je jer se novoprojektovanom situacijom nije želio postići efekat „odvlačenja“ pažnje vozača, niti prevelika ritmika u zoni perifernog pogleda.

Zaključak

Montažni sistem bukobrana predviđen na dionici Visoko-Podlugovi predstavlja savremen, estetski prihvatljiv, brz montažni sistem barijere na autocesti.

Kao takav, ispunjava sve aspekte u funkcionalnom, oblikovnom i estetskom smislu.