



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO

TEHNIČNA SPECIFIKACIJA TSG-211-XXX: 2025

Ministrica za infrastrukturo na podlagi 13. člena Zakona o cestah (Uradni list RS, št. 132/2022 in 140/22 – ZSDH-1A) in šestega odstavka 50. člena Zakona o varnosti v železniškem prometu (Uradni list RS, št. 30/18 in 54/21) izdaja tehnično specifikacijo

PROJEKTIRANJE CEST IN PROMETNA VARNOST

GRADNJA PROTIHRUPNIH KONSTRUKCIJ NA PROMETNICAH IN PREMOSTITVENIH IN DRUGIH OBJEKTIH

TSPI – PGV.03.245: 2025

Ministrica za infrastrukturo
mag. Alenka Bratušek

Številka:

Ljubljana,

Vsebina

1	Predmet tehnične specifikacije	3
1.1	Splošno.....	3
1.2	Namen tehnične specifikacije	3
1.3	Uporaba tehnične specifikacije.....	3
1.4	Omejitev uporabe tehnične specifikacije	3
2	Pomen izrazov	5
3	Zahteve za lastnosti protihrupnih konstrukcij.....	7
3.1	Splošno.....	7
3.2	Tehnološki elaborat.....	7
3.3	Lastnosti protihrupnih panelov	8
3.3.1	Akustične lastnosti protihrupnih panelov	8
3.3.2	Mehanske lastnosti protihrupnih panelov	8
3.3.3	Ostale lastnosti protihrupnih panelov	9
3.4	Lastnosti ostalih elementov protihrupnih konstrukcij.....	9
3.5	Lastnosti drugih tipov protihrupnih konstrukcij	9
3.5.1	Protihrupni gabioni.....	10
3.5.2	Protihrupne obloge	10
3.5.3	Protihrupni nasipi.....	10
3.5.4	Posebne protihrupne konstrukcije.....	10
3.6	Zasaditev	10
3.6.1	Splošno	10
3.6.2	Kakovost sadik	10
3.6.3	Izvedba sajenja.....	11
3.6.4	Prezem zasaditve	11
3.6.5	Zaščita obstoječih nasadov.....	11
3.7	Kontrola ob gradnji.....	12
3.7.1	Splošno	12
3.7.2	Dokazno polje.....	12
3.7.3	Notranja kontrola kakovosti (NKK)	12
3.7.3.1	Splošno.....	12
3.7.3.2	Kontrola proizvodnje sestavnih delov PHK.....	12
3.7.3.3	Kontrola vgradnje.....	13
3.7.4	Zunanja kontrola kakovosti (ZKK)	14
4	Podatkovna baza protihrupnih konstrukcij	15
4.1	Splošno.....	15
4.2	Podatki za vnos v bazo	15
4.2.1	Evidenčna številka PHK (STEV_PHO).....	15
4.2.2	Leto izdelave (LETO_Izd)	15
4.2.3	Številka ceste (STEV_CES).....	15
4.2.4	Številka odseka (STEV_ODS)	16
4.2.5	Podatki o vzdrževalcu (VZDRZ).....	16
4.2.6	Začetna stacionaža (ZAC_STAC).....	16
4.2.7	Končna stacionaža (KON_STAC).....	16

GRADNJA PROTIHRUPNIH KONSTRUKCIJ NA PROMETNICAH IN PREMOSTITVENIH TER DRUGIH OBJEKTIH

4.2.8	Dolžina in višina protihrupne konstrukcije (DOL, VIS)	16
4.2.9	Površina protihrupne konstrukcije (POV)	16
4.2.10	Lega protihrupne konstrukcije (LEGA)	16
4.2.11	Tip protihrupne konstrukcije (TIP)	16
4.2.12	Število delov (segmentov) z enako višinsko konfiguracijo (VIS_KON)	17
4.2.13	Podatki za posamezno višinsko konfiguracijo (VIS_KON_I).....	17
4.2.14	Število izhodov v sili (IZHOD)	17
4.2.15	Podatki o izvedenih sanacijah (SANACIJE)	17
4.3	Vnos podatkov v bazo	17
5	Tehnologija in postopki gradnje.....	18
6	Referenčna dokumentacija	19
7	Literatura.....	20

1 Predmet tehnične specifikacije

1.1 Splošno

Čezmeren hrup cestnega in železniškega prometa ima bistven vpliv na kakovost bivanja in zdravje ljudi. Za omejitev negativnih vplivov hrupa na življenjsko in bivalno okolje se izvedejo ukrepi varstva pred hrupom, med katere spadajo tudi ukrepi preprečevanja širjenja hrupa v okolje iz vira hrupa (aktivna protihrupna zaščita).

Predmet te tehnične specifikacije so načini in pogoji za gradnjo aktivne protihrupne zaščite – protihrupnih konstrukcij (PHK):

- protihrupnih ograj (PHO),
- posebnih protihrupnih ograj,
- protihrupnih oblog,
- protihrupnih gabionov,
- PHK v kombinaciji z vegetacijo.

Naprave in ureditve za zaščito pred hrupom skladno z Zakonom o cestah (ZCes-2) sodijo med cestne naprave in druge ureditve. Skladno z Zakonom o železniškem prometu (ZZelP) so protihrupne ograje sestavni del javne železniške infrastrukture.

1.2 Namen tehnične specifikacije

Tehnična specifikacija »Gradnja PHK na prometnicah in premostitvenih ter drugih objektih« določa minimalne pogoje, ki morajo biti izpolnjeni pri gradnji PHK.

Namen tehnične specifikacije je zagotoviti kakovostne, učinkovite ter trajne PHK v Republiki Sloveniji.

1.3 Uporaba tehnične specifikacije

Ta tehnična specifikacija se uporabi za:

- gradnjo PHK v sklopu gradnje novih in obnovi obstoječih prometnic in premostitvenih ter drugih objektih ter
- gradnjo PHK na obstoječih prometnicah in premostitvenih ter drugih objektih kot samostojen projekt.

1.4 Omejitev uporabe tehnične specifikacije

Tehnična specifikacija ne obravnava načinov in pogojev za izvajanje oziroma gradnjo:

- ukrepov zmanjšanja vplivov hrupa na varovane prostore stavb (pasivna zaščita),
- tišjih asfaltov,
- naravnih nasipov in vkopnih brežin ter armiranih nasipov,
- gabionov brez zvočnih lastnosti,
- gradbenih ali geotehničnih konstrukcij, ki nimajo statusa PHK, jih pa študija hrupa upošteva kot oviro pri širjenju hrupa,
- PHK ob železniških progah, ki so namenjene vožnji vlakov z visokimi hitrostmi (nad 160 km/h),

GRADNJA PROTIHRUPNIH KONSTRUKCIJ NA PROMETNICAH IN PREMOSTITVENIH TER DRUGIH OBJEKTIH

- protihrupnih ukrepov na dilatacijah premostitvenih objektov,
- protihrupnih ukrepov na železniških tirih,
- protihrupnih ukrepov na jeklenih železniških mostovih.

»Vsebine te TSPI ni mogoče tolmačiti in izvajati na takšen način, ki bi preprečeval ali pogojeval ustrezno uporabo gradbenih proizvodov, danih v promet v skladu z zahtevami Zakona o gradbenih proizvodih.«

2 Pomen izrazov

Aktivna protihrupna zaščita je ukrep preprečevanja širjenja hrupa v okolje iz vira hrupa.

Emisija hrupa je zvočna moč, ki jo oddaja vir hrupa v okolje (učinek oddane energije na okolje).

Hitrost pluženja je hitrost naprave za pluženje snega, ko pelje mimo PHK.

Hrup je vsak zvok, ki v naravnem in življenjskem okolju vzbuja nemir, moti človeka in škodi njegovemu zdravju ali počutju ali škodljivo vpliva na okolje.

Inženir v imenu Naročnika vodi in usklajuje gradnjo PHK.

Izvajalec je pravna oseba, ki po pogodbi z Naročnikom izvaja gradnjo/montažo PHK.

Naročnik je pravna oseba, ki naroči gradnjo/montažo PHK.

Parapetna greda je armirano betonski prehodni element med terenom oziroma temeljno podlago ter protihrupnimi paneli.

Podatkovna baza PHK vsebuje vse osnovne podatke o PHK.

Premostitveni in drugi objekti (cestni ali železniški objekti) so mostovi, viadukti, podvozi, nadvozi, podhodi in nadhodi, predori, galerije, podporne in oporne konstrukcije ter prepusti.

Proizvajalec je fizična ali pravna oseba, ki proizvaja sestavne dele PHK.

Prometnica je javna cesta ali železniška proga, ki predstavlja linijski vir hrupa.

Protihrupna konstrukcija je konstrukcija, namenjena preprečevanju širjenja hrupa v okolje iz vira hrupa.

Protihrupna konstrukcija v kombinaciji z vegetacijo je konstrukcija, sestavljena iz ustrezno utrjenih nasutij in rastnih substratov, ki omogočajo izvedbo ozelenitve.

Protihrupni gabion je mrežna košara, polnjena s kamnitim materialom ter vmesnim slojem, ki zagotavlja lastnost zvočne izolirnosti in/ali zvočne absorpcije.

Protihrupni nasip je konstrukcija, ki sestoji iz zemljine in drugih ustreznih materialov.

Protihrupna obloga je konstrukcija, ki se namešča na objekte (stene, oporni zidovi, predori ipd.) in preprečuje odboj hrupa oz. ima lastnost zvočne absorpcije.

Protihrupna ograja je konstrukcija, ki je sestavljena iz temeljne konstrukcije in montažne nadgradnje.

Protihrupni panel je element, ki ima lastnost zvočne izolirnosti, lahko pa tudi lastnost zvočne absorpcije, in je certificiran skladno s SIST EN 14388.

Vir hrupa je objekt ali naprava, katere uporaba ali obratovanje povzroča v okolju stalen ali občasen hrup (npr. cesta, motorno vozilo, železniška proga, vlak...).

Vzdrževalna dela v javno korist je izvedba takšnih vzdrževalnih in drugih del, za katere je v posebnem zakonu ali predpisu, izdanem na podlagi takšnega posebnega zakona, določeno, da se za zagotavljanje opravljanja določene vrste gospodarske javne službe lahko spremeni tudi zmogljivost objekta in z njo povezana velikost objekta.

GRADNJA PROTIHRUPNIH KONSTRUKCIJ NA PROMETNICAH IN PREMOSTITVENIH TER DRUGIH OBJEKTIH

V predmetni tehnični specifikaciji imajo uporabljene kratice naslednji pomen:

AB	armiran beton
ALU	aluminij
BVO	betonska varnostna ograja
CPR	Uredba o določitvi usklajenih pogojev za trženje gradbenih proizvodov
FE	fotonapetostna elektrarna
IDR	idejna rešitev
INID	izvedbeni načrt izvedenih del
IZN	izvedbeni načrt
JVO	jeklena varnostna ograja
JŽI	javna železniška infrastruktura
NKK	notranja kontrola kakovosti Izvajalca.
PG	parapetna greda
PHK	protihrupna konstrukcija
PHO	protihrupna ograja
PHN	protihrupni nasip
PHZ	protihrupna zaščita
PV	fotonapetostna celica
PID	projekt izvedenih del
PZI	projekt za izvedbo gradnje
TE	tehnološki elaborat
TE DP	tehnološki elaborat za dokazno polje
TSC	tehnična specifikacija za javne ceste
TSPI	tehnična specifikacija za prometno infrastrukturo
ZGPro	Zakon o gradbenih proizvodih
ZKK	zunanja kontrola kakovosti Naročnika

3 Zahteve za lastnosti protihrupnih konstrukcij

3.1 Splošno

Akustične in/ali mehanske lastnosti posameznih elementov protihrupnih konstrukcij (PHK) morajo biti opredeljene v projektni dokumentaciji PHK in morajo biti skladne s TSPI za projektiranje PHK na prometnicah in premostitvenih ter drugih objektih.

Osnovni tipi PHK so:

- protihrupne ograje (PHO),
- posebne PHO,
- protihrupne obloge,
- protihrupni gabioni,
- PHK v kombinaciji z vegetacijo,

Možna je tudi izvedba različnih kombinacij osnovnih tipov PHK.

V vseh fazah gradnje sta v kontrolo izvedbe vključena notranja kontrola kakovosti (NKK) in zunanja kontrola kakovosti (ZKK). V fazi preverjanja lastnosti posameznih elementov PHK je njuna naloga preverjanje, ali dejanske lastnosti PHK ustrezajo zahtevanim oziroma deklariranim. Ostale naloge NKK in ZKK so opredeljene v nadaljevanju teh TSPI.

Za preprečevanja širjenja hrupa v okolje iz vira hrupa se večinoma uporabljajo PHO. PHO je PHK, ki je sestavljena iz temeljne konstrukcije in montažne nadgradnje. PHO na premostitvenih in drugih objektih je zgolj iz montažne nadgradnje. Montažna nadgradnja PHO je sestavljena iz stebra, parapetne grede, protihrupnega panela ter zaključne strešice.

3.2 Tehnološki elaborat

Pred začetkom izvedbe gradbenih del mora izvajalec pripraviti tehnološki elaborat (TE), ki ga strokovna služba inženirja/naročnika pregleda in ko je ustrezen, potrdi. TE predstavlja nabor podatkov/informacij o PHK. Vsebina TE mora biti usklajena s projektno dokumentacijo PHK. Izvajalec mora na poziv Inženirja/Naročnika dostaviti dodatno dokumentacijo, če iz vsebine TE ni možno razbrati pričakovanih lastnosti PHK.

Okrvirna vsebina TE je:

- Opis referenčne projektne/izvedbene dokumentacije in udeležencev v projektu gradnje PHK.
- Opis PHK s tipičnimi prerezi/detajli.
- Opis organizacije gradbišča (pripravljalna dela, prometna ureditev (situacije dostopov do gradbišča), način skladiščenja osnovnih materialov, način skladiščenja osnovnih materialov in polizdelkov, popis mehanizacije (stroji, transportna sredstva in oprema z navedbo zmogljivosti), oskrba z električno energijo, pitno in tehnološko vodo, vzpostavitev v prvotno stanje oziroma stanje, zahtevano po projektu.
- Opis tehnologije izvedbe z lastnostmi posameznih sestavnih delov PHK.
- Seznam uporabljenih materialov s količinami po posameznih PHK.
- Dokumenti, ki dokazujejo primernost uporabljenih materialov/elementov/konstrukcij. To so predvsem Izjave o lastnostih po CPR oz. ZGPro-1 za posamezne sestavne dele. Če inženir/naročnik ali ZKK zahteva tudi dokumentacijo, ki predstavlja podlago za Izjavo o

GRADNJA PROTIHRUPNIH KONSTRUKCIJ NA PROMETNICAH IN PREMOSTITVENIH TER DRUGIH OBJEKTIH

lastnostih (določitev tipa proizvoda, začetni tipski preizkusi ...), jo mora izvajalec predložiti oziroma vključiti v TE.

- Program NKK.
- Ukrepi varstva okolja, če so potrebni.
- Ukrepi varstva pri delu (delo v prometnih zaporah, delo v bližini vodov visoke električne napetosti ...).

Če je gradnja PHK samostojen projekt, mora biti TE izdelan tudi za ostale sklope del (zemeljska dela, projekt betona, predstavitev komunalnih vodov, prometna oprema in signalizacija itd.). TE mora v takem primeru vsebovati vodilno mapo za celotno strukturo TE. Inženir/naročnik lahko predpiše dodatno vsebino TE (program ZKK, analize postavk, terminski in finančni plan gradnje itd.).

Če je s strani naročnika zahtevana izvedba dokaznega polja, se posebej izdela tudi TE za izvedbo dokaznega polja (podrobneje v točki 3.7.2).

3.3 Lastnosti protihrupnih panelov

Lastnosti protihrupnih panelov morajo ustrezati projektni dokumentaciji za PHK in TSPI za projektiranje. Dokazila o deklariranih lastnostih preveri strokovna služba inženirja/naročnika in ZKK. Lastnosti protihrupnih panelov morajo biti podane v **Izjavi o lastnostih v skladu s SIST EN 14388:2015, Protihrupne ovire za cestni promet – Specifikacije**. Vse v nadaljevanju navedene zahtevane lastnosti morajo biti razvidne iz Izjave o lastnostih proizvoda. Protihrupni paneli morajo biti označeni s CE znakom.

3.3.1 Akustične lastnosti protihrupnih panelov

Akustične lastnosti protihrupnih panelov morajo ustrezati:

- Deklarirani zvočni absorpciji protihrupnih panelov po SIST EN 1793-1 na cestah oz. po SIST EN 16272-1 na železnicah, glede na zahteve projektne dokumentacije.
- Deklarirani zvočni izolirnosti protihrupnih panelov po SIST EN 1793-2 na cestah oz. po SIST EN 16272-2 na železnicah, glede na zahteve projektne dokumentacije.
- Trajnost akustičnih lastnosti protihrupnih panelov (glede na zahteve SIST EN 14388), če se le ta zahteva.

3.3.2 Mehanske lastnosti protihrupnih panelov

Mehanske lastnosti protihrupnih panelov morajo ustrezati:

- Odpornosti protihrupnih panelov na deklarirano obtežbo vetra in obtežbo zaradi vožnje vozil mimo. Podatek mora biti dokazan po standardu SIST EN 1794-1, priloga A.
- Lastna teža. Podatek mora biti dokazan po standardu SIST EN 1794-1, priloga B.
- Odpornosti protihrupnih panelov na udarec kamna. Podatek mora biti dokazan po standardu SIST EN 1794-1, priloga C.
- Odpornosti protihrupnih panelov na deklarirano obtežbo zaradi pluženja snega po SIST EN 1794-1. Podatek mora biti dokazan glede na zahteve standarda SIST EN 1794-1, priloga E.

3.3.3 Ostale lastnosti protihrupnih panelov

Ostale lastnosti protihrupnih panelov so razvidne iz standarda SIST EN 14388 in so predvsem povezane z uporabnostjo protihrupnih panelov in zahtev Naročnika:

- Odpornosti protihrupnih panelov na požar grmičevja. Podatek mora biti dokazan glede na zahteve standarda SIST EN 1794-2, priloga A.
- Nevarnost padajočih delov ob poškodbi protihrupnih panelov. Podatek mora biti dokazan glede na zahteve standarda SIST EN 1794-2, priloga B.
- Odboj svetlobe. Podatek mora biti dokazan glede na zahteve standarda SIST EN 1794-2, priloga E.

3.4 Lastnosti ostalih elementov protihrupnih konstrukcij

Običajno so protihrupni paneli vstavljeni v jeklene ali betonske stebre, ki so ali vbetonirani v temeljno konstrukcijo ali pa so preko sidrnega sistema vijačeni na temeljno konstrukcijo. Kvaliteta in oblika stebrov in ostalih elementov se določi s projektno dokumentacijo, pri čemer se za projektiranje uporabijo ustrezni standardi.

- Točkovni in pasovni temelji:
 - Če so temelji montažni (so pripeljeni iz proizvodnega obrata) morajo biti označeni s CE znakom in morajo imeti Izjavo o lastnostih po zahtevah standarda SIST EN 14991.
 - V kolikor so temelji betonirani na mestu gradnje, je potrebno za beton in vgrajeno armaturo dostaviti ustrezne Izjave o lastnostih in sicer za beton po SIST EN 206 ter SIST 1026, za armaturo pa po Slovenskem tehničnem soglasju (STS).
- Sidrni vijaki:
 - Če so sidrni vijaki vbetonirani v temelj, se lahko uporabljajo le tisti, ki so označeni s CE znakom in imajo Izjavo o lastnostih po zahtevah standarda za vijake SIST EN 15048-1.
 - V kolikor se sidrni vijaki naknadno vgradijo v temelj, mora Izvajalec za njih dostaviti Izjavo o lastnostih glede na podeljeno Evropsko tehnično oceno (ETA) ali Slovensko tehnično soglasje STS.
- Parapetne grede morajo biti označene s CE znakom in morajo imeti Izjavo o lastnostih po standardu SIST EN 14992.
- Tesnilni material med protihrupnimi paneli; za njega mora Izvajalec dostaviti dokumentacijo o lastnostih tesnil.
- Stebri; glede na material iz katerega so narejeni, je potrebno dostaviti naslednja dokazila:
 - Betonski stebri morajo biti označeni s CE znakom in morajo imeti Izjavo o lastnostih po zahtevah standarda SIST EN 13225.
 - Jekleni stebri morajo biti označeni s CE znakom in morajo imeti Izjavo o lastnostih po zahtevah standarda SIST EN 1090-1.
- Žične vrvi; Izvajalec mora dostaviti dokazila o lastnostih za ta material.

3.5 Lastnosti drugih tipov protihrupnih konstrukcij

Lastnosti drugih tipov PHK, ki niso opisane v tej TSPI, morajo ustrezati projektni dokumentaciji PHK oziroma TSPI za projektiranje.

3.5.1 Protihrupni gabioni

Protihrupni gabioni morajo biti označeni s CE znakom po evropski tehnični oceni (ETA), ki je narejena po EAD 200020-00-0102, lastnosti pa izkazujejo z izjavo o lastnostih. Protihrupni gabioni se lahko dajo na trg tudi s slovenskim tehničnim soglasjem STS. Da gabioni opravljajo funkcijo protihrupne zaščite, morajo imeti deklarirano zvočno izolirnost, lahko pa tudi absorpcijo. Ostale minimalne zahteve za protihrupne gabione so razvidne iz TSPI za projektiranje.

3.5.2 Protihrupne obloge

Protihrupne obloge se nameščajo na objekte neposredno ob prometnici (stene, oporni zidovi, stene predorov ipd.), ki ni nujno element PHK. Praviloma zagotavljajo le absorpcijo zvoka. Absorpcijski elementi morajo imeti dokazila o doseganju nivoja absorpcije zvoka. Pred namestitvijo protihrupnih oblog je potrebno ugotoviti/zagotoviti ustreznost podlage, na katero se bodo pritrdile. Podrobnejše zahteve glede protihrupnih oblog so podane v TSPI za projektiranje.

3.5.3 Protihrupni nasipi

PHN z naravnim nakloni in z armiranimi brežinami se izvajajo skladno s standardi in pravilniki za geotehnične objekte. Praviloma zagotavljajo le zvočno izolirnost.

3.5.4 Posebne protihrupne konstrukcije

Posebne PHK so tiste, ki niso zajete v TSPI za projektiranje, in so praviloma izvedene po posebnih projektih. Pri gradnji takšnih PHK je potrebno v vseh fazah gradnje slediti navodilom projektne dokumentacije.

3.6 Zasaditev

3.6.1 Splošno

Zasaditev naj se izvaja skladno z izvedbenim načrtom zasaditve. Manjša odstopanja so možna v primeru, ko je treba zasaditev prilagoditi dejanskim razmeram na terenu, ki v času načrtovanja niso bile znane. Za izvedbo zasaditve se nabavijo predpisane sadike rastlinskih vrst/sort in sadilni material. Če se izkaže, da bi bilo treba rastlinske vrste/sorte zamenjati, se o tem pravočasno obvesti načrtovalca zasaditve, ki mora spremembo potrditi.

Za uspešno izvedbo zasaditve so pomembni:

- dostava kakovostnih sadik in ustreznega sadilnega materiala,
- skrbna priprava rastišča in sajenje v primernih vremenskih razmerah ,
- vzdrževanje izvedene zasaditve do prevzema.

3.6.2 Kakovost sadik

Kontrolo kakovosti in stanje dobavljenih sadik se preveri ob dostavi sadik na gradbišče ali na mesto saditve. Pomanjkljivosti se zabeležijo. Če sadike niso kakovostne ali so močno poškodovane, se jih zavrne.

Vse rastline morajo biti pravilno poimenovane. Vsaka dostavna enota sadik mora imeti vsaj eno trajno etiketo, na kateri je navedeno najmanj ime rastline, količina sadik v enoti in specifikacijo, ki ustreza podatkom iz ponudbe oziroma računa. Kakovost sadike se določi na podlagi ocene splošnega zdravja sadike, lastnosti koreninskega sistema, razraščenosti sadike in njene velikosti oziroma obsega debla.

GRADNJA PROTIHRUPNIH KONSTRUKCIJ NA PROMETNICAH IN PREMOSTITVENIH TER DRUGIH OBJEKTIH

V pomoč pri oceni kvalitete sadik se lahko uporabi navodila in opise iz publikacije evropskega združenja drevesničarjev, Evropski tehnični in kakovostni standardi za sadike vzgojene v drevesnicah (*European technical and quality standards for nurserystock, ENA edition 2010*).

3.6.3 Izvedba sajenja

Pred sajenjem si mora izvajalec saditve ogledati območje saditve, da ugotovi v kakšnem stanju so lokacije predvidene za saditev. Preveri vse okoliščine, ki lahko vplivajo na možnost kvalitetne izvedbe saditve (na primer ali je območje očiščeno gradbenih odpadkov, možnost dostopa z vozilom, vremenski pogoji, izvedba gradbenih nasutij in podobno). Če ugotovi pomanjkljivosti o tem, opozori pooblaščenega nadzornega inženirja. Zaključno humuziranje površine in setev trave se običajno opravi že v fazi zaključnih gradbenih del razen, če se zaradi posebnih okoliščin ne dogovori drugače.

Drevje in grmovnice se praviloma sadi v obdobju mirovanja (od začetka oktobra do konca marca), vendar ne v času ko zmrzuje ali ko so tla razmočena. Sadike v posodah se lahko sadi tudi v obdobju rasti vendar ne v času velike vročine ali suše.

Vsako posajeno sadiko se označi z vsaj enim, ustrezno velikim kolom.

Saditvena dela lahko opravlja le ustrezno usposobljen in izkušen delavec s formalno izobrazbo s področja gozdarstva, hortikulture, arboristike, vrtnarstva ali krajinske arhitekture ter pripravnik pod njegovim nadzorom.

Glede podrobnosti in posebnosti izvedbe saditev se smiselno upoštevajo navodila iz privzetega slovenskega DIN standarda SIST DIN 18916 - *Uporaba rastlin pri urejanju zelenih površin - Rastline in saditvena dela* in evropskega standarda za sajenje dreves: *Evropski standard za sajenje dreves (2022). EAS 03.2022. Evropski arboristični standard (EAS), Delovna skupina 'Tehnični standard pri delu z drevesi (TeST), prevod in nacionalna priloga - Slovenija 2023*.

3.6.4 Prezem zasaditve

Stvar dogovora med naročnikom in izvajalcem je, kdaj je zasaditev primerna za dokončni prevzem. Smiselno je, da se prevzem izvede vsaj po preteku ene rastne sezone, to je po enem letu od saditve. V času do končnega prevzema mora izvajalec saditve s primerno oskrbo (vzdrževanje do prevzema) zagotoviti, da bo vraščanje rastlin uspešno.

3.6.5 Zaščita obstoječih nasadov

Gradnja PHK se lahko izvaja tudi v neposredni bližini obstoječih nasadov drevja in grmovnic, ki jih je treba v tem primeru, v času gradnje, ustrezno zaščititi. Posebej pomembne so zaščite večjih dreves.

Osnovna ocena o obsegu in lokacijah nasadov, ki jih bo treba zaščititi, izhaja iz terenskega ogleda v fazi izdelave prostorske analize in se navede v elaboratu oblikovanja. V izvedbenem načrtu zasaditve pa morajo biti obvezni zaščitni ukrepi tudi opisani. V kolikor na območju gradnje PHK ni predvidene nove zasaditve, in se projekt zasaditve ne izdelava, so pa tam nasadi, ki jih bo treba zaščititi, morajo biti obvezni zaščitni ukrepi sestavni del načrta gradbenih del.

Minimalni zaščitni ukrep predstavlja ograditev obstoječih nasadov s čvrsto ograjo, visoko približno 2m, ki je od zunanjega roba nasada oddaljena najmanj 1,5 m. Pri posameznih drevesih se z ograjo zavaruje območje drevesnih korenin, to je talno površino - tloris krošnje drevesa, ki se na vseh straneh razširi še za 1,5 m.

GRADNJA PROTIHRUPNIH KONSTRUKCIJ NA PROMETNICAH IN PREMOSTITVENIH TER DRUGIH OBJEKTIH

Glede podrobnosti in posebnosti zaščite obstoječih nasadov se smiselno upošteva navodila iz privzetega slovenskega DIN standarda SIST DIN 18920 (*Uporaba rastlin pri urejanju zelenih površin - Zaščita drevja, rastlinskih sestojev in nasadov pri gradbenih posegih*).

3.7 Kontrola ob gradnji

3.7.1 Splošno

Naloga NKK in ZKK pri gradnji je, da se preverja ali dejanske lastnosti PHK ustrezajo zahtevanim. Njune naloge so opredeljene v nadaljevanju te TSPI.

3.7.2 Dokazno polje

Naročnik oziroma Inženir lahko od Izvajalca pred potrditvijo TE za PHK zahteva izvedbo dokaznega polja (DP). Takšna polja se pripravijo in ovrednotijo v primeru:

- na tržišču v Sloveniji se pojavi nov tip PHK,
- nominirani Izvajalec še nima izkušenj na področju gradnje PHK ali
- Naročnik hoče preveriti ali izbrani tip PHK, način gradnje, uporaba novih principov pri gradnji in montaži, ustreza njegovim pričakovanjem.

Za izvedbo dokaznega polja mora Izvajalec pripraviti TE (TE DP).

Po potrditvi TE DP mora Izvajalec skladno s potrjenim TE DP izvesti na minimalno štirih poljih PHO vsa dela postavitve PHO (izvedbo sidranja stebrov v temelje skupaj s podlivanjem sidrskih plošč, postavitve protihrupnih panelov, tesnjenje protihrupnih panelov med seboj in v stiku s stebri,...). Na dokaznem polju se izvede meritev zvočne izolirnosti po SIST EN 1793-6 na cestah oz. po SIST EN 16272-6 na železnicah in absorpcije po SIST EN 1793-5 na cestah oz. po SIST EN 16272-5 na železnicah. Po izvedenih meritvah in kontrolnem ogledu mora izvajalec predati poročilo o izpolnjevanju vseh zahtev in pripraviti poročilo o meritvah. Poročila iz dokaznih polj se vključijo v TE.

3.7.3 Notranja kontrola kakovosti (NKK)

3.7.3.1 Splošno

NKK izvaja Izvajalec: Če sam nima razpoložljive opreme ali kadra za izvajanje posameznih postopkov kontrole, lahko po pogodbi vključi v delo NKK ustrezno usposobljeno osebo/podjetje.

3.7.3.2 Kontrola proizvodnje sestavnih delov PHK

Proizvajalec protihrupnih elementov/protihrupnih panelov mora v svoji proizvodnji vzpostaviti in vzdrževati sistem kontrole proizvodnje (glede na zahteve standarda SIST EN 14388).

Vsaj za vsake 100 protihrupnih panelov oziroma za vsake 250 m² mora proizvajalec na vsaj enem protihrupnem panelu izvesti naslednje preglede:

- Izmeriti je potrebno dimenzije elementa, zlasti debeline stene.
- Preveriti je treba montažo, pritrditev in namestitve pritrdilnih delov, kot so absorpcijske in izolacijske plošče, pritrdilni elementi, distančniki, držala, zakovice, tesnila in podobno.
- Posebno pozornost je treba posvetiti morebitnemu varjenju in kvaliteti izvedbe protikorozijske zaščite.

GRADNJA PROTIHRUPNIH KONSTRUKCIJ NA PROMETNICAH IN PREMOSTITVENIH TER DRUGIH OBJEKTIH

- Pred montažo protihrupnih panelov je potrebno stehtati:
 - Absorpcijske plošče in morebitni dodatni izolacijski material vsakega elementa posebej,
 - Končni element, kot je bil pred preizkusi odobritve.

O vseh kontrolnih meritvah mora Proizvajalec protihrupnih panelov voditi zapise, ki morajo biti na razpolago na vpogled ZKK/Inženirju.

Proizvajalci ostalih elementov, ki so del PHK, lastno in zunanjo kontrolo proizvodnje (jekleni oz. betonski stebri, montažni temelji, parapetne grede, ...) ter ustreznost elementov dokazujejo z ustreznimi Izjavami o lastnostih.

3.7.3.3 Kontrola vgradnje

NKK je v osnovi namenjena kvalitetni gradnji ob upoštevanju predložene projektne dokumentacije in zahtev, ki sledijo iz uporabljenih materialov ter posameznih sestavnih delov PHK.

Naloge NKK so naslednje:

- Sodelovanje pri pripravi TE.
- Sodelovanje z ZKK.
- Kvalitetni in količinski prevzem vseh vhodnih materialov in sestavnih delov PHK. Preveriti je treba zlasti:
 - ali sestavni deli PHK ustrezajo zahtevanim vrednostim glede na projektno dokumentacijo in TE,
 - ali imajo ustrezno izjavo o lastnostih,
 - ali so poškodovani,
 - ali količinsko in dimenzijsko ustrezajo za vgradnjo.
- Preverjanje pravilnosti izvedbe v vseh fazah gradnje:
 - Stalno potrjevanje kvalitete temeljnih tal glede na zahteve projektne dokumentacije.
 - Preverjanje zakoličb, vrisovanja lege komunalnih vodov, ...
 - Kontrolne meritve naknadno vgrajenih sider na 2 % vgrajenih sidrih oziroma najmanj na treh sidrih na PHO.
 - Stalno preverjanje montaže stebrov (razdalje med stebri, vertikalnost stebrov, preverjanje privitosti vijačnih spojev,...),
 - Stalno preverjanje montaže protihrupnih panelov med stebre,
 - Opozarjanje na morebitne poškodbe in napake med gradnjo,
 - Kontrola sanacij poškodb povzročenih med gradnjo,
 - Priprava poročil notranje kontrole.
- Izvajanje kontrolnih meritev, če so le te določene v posameznih fazah gradnje, pri betoniranju, kontrola armature pred betoniranjem.
- Izvajanje kontrolnih meritev akustičnih lastnosti PHK po končani gradnji. Izvede se najmanj ena (1) kontrolna meritev na posamezno PHK oziroma pri daljših PHK na 1000 m² oziroma v dogovoru z Inženirjem.

3.7.4 Zunanja kontrola kakovosti (ZKK)

Izvajalec ZKK je izbran s strani Naročnika. V teh TSPI so deklarirane minimalne aktivnosti in minimalni obseg nalog ZKK, ki se seveda lahko dopolnijo v dogovoru z Naročnikom.

Naloge ZKK so naslednje:

- Pregled proizvodnih obratov proizvajalcev posameznih bistvenih sestavnih delov PHK (stebri, temelji, parapetnih gred, ...), predvsem pa protihrupnih panelov pred pričetkom gradnje PHK.
- Kontrolne meritve protikorozijske zaščite pri Proizvajalcu na 5 % količine elementov (kos, m²). Meritve se lahko opravijo tudi ob dobavi in se kombinirajo z meritvami na izvedeni konstrukciji.
- Kontrolni pregled in meritve protikorozijske zaščite na izvedeni PHK.
- Kontrolne meritve naknadno vgrajenih sider na treh (3) sidrih.
- Izvajanje kontrolnih meritev mehanskih lastnosti zaradi obtežbe vetra in obtežbe zaradi pluženja snega, udarca kamenja in določitev lastne mase na 1 element na 100 tekočih metrov PHK vgrajenih protihrupnih panelov oziroma najmanj na 1 elementu na PHK.
- Izvajanje kontrolnih meritev akustičnih lastnosti PHK po končani gradnji. Izvede se najmanj ena (1) kontrolna meritev na posamezno PHK oziroma pri daljših PHK v dogovoru z Inženirjem.
- Pregled izvedbe PHK.
- Sodelovanje z nadzorom in NKK.

Izvajalec mora na zahtevo Naročnika ali Inženirja zagotoviti (dostaviti) zadostno število protihrupnih panelov za potrebe izvedbe preizkusov s strani ZKK.

4 Podatkovna baza protihrupnih konstrukcij

4.1 Splošno

Podatki o PHK vsebujejo naslednje podatke, ki se za posamezno PHK povzamejo iz dokumentacije izvedenih del:

- Evidenčna številka PHK,
- Leto izdelave PHK
- Številka prometnice
- Številka odseka
- Podatke o vzdrževalcu (AC baza, cestno podjetje, ...),
- Začetna stacionaža PHK,
- Končna stacionaža PHK,
- Dolžina PHK,
- Površina PHK,
- Lega PHK glede na potek stacionaže,
- Tip PHK,
- Število delov z enako višinsko konfiguracijo PHK,
- Podatki o posameznem segmentu PHK (začetek in konec stacionaže, sestava, površina, dolžina, višina),
- Število izhodov v sili,
- Podatki o izvedenih sanacijah (datum, vrsta sanacije, ...).

Podatki o uporabljenih tipih materialov in vrstah elementov PHK se podajo v podatkovno bazo preko šifranta, podanega v tabeli 1.

Podatkovna baza se lahko nadgradi s podatkovno bazo ugotovitev pri pregledih PHK, kar je obdelano v TSPI za vzdrževanje.

4.2 Podatki za vnos v bazo

4.2.1 Evidenčna številka PHK (STEV_PHO)

Upravljavac PHK določi način označevanja (npr. PHKxxxx, PHOxxxx, ..., kjer je xxxx zaporedna številka konstrukcije, kot jo določi upravljavac). V bazi se lahko navede tudi projektna oznaka konstrukcije, ki se je uporabljala ob izgradnji/sanaciji.

4.2.2 Leto izdelave (LETO_Izd)

Navede se leto izgradnje.

4.2.3 Številka ceste (STEV_CES)

Navede se številka AC oz. državne ceste, upravljavac železnice navede svoj način označevanja proge.

GRADNJA PROTIHRUPNIH KONSTRUKCIJ NA PROMETNICAH IN PREMOSTITVENIH TER DRUGIH OBJEKTIH

4.2.4 Številka odseka (STEV_ODS)

Navede se številka odseka AC oziroma ceste na katerem je postavljena PHK.

4.2.5 Podatki o vzdrževalcu (VZDRZ)

Navede se podatek o podjetju/obratu/bazi, ki je Vzdrževalec objektov na tej cesti/železnici na tem odseku.

4.2.6 Začetna stacionaža (ZAC_STAC)

Navede se stacionaža začetka PHK. Podatki se povzamejo po načrtu izvedenih del.

4.2.7 Končna stacionaža (KON_STAC)

Navede se stacionaža konca PHK. Podatki se povzamejo po načrtu izvedenih del.

4.2.8 Dolžina in višina protihrupne konstrukcije (DOL, VIS)

Navede se dolžina PHK. Podatki se povzamejo po načrtu izvedenih del. V kolikor je ograja v sredini dolžine višinsko razčlenjena, je potrebno navesti vse višine

4.2.9 Površina protihrupne konstrukcije (POV)

Navede se celotna površina PHK. Podatki se povzamejo po načrtu izvedenih del.

4.2.10 Lega protihrupne konstrukcije (LEGA)

Navede se lega PHK glede na naraščanje stacionaže (levo ali desno) Podatek se povzame po načrtu izvedenih del.

4.2.11 Tip protihrupne konstrukcije (TIP)

Navede se tip PHK. Tipi PHK se povzamejo po tabeli 1, v eni konstrukciji je lahko več različnih tipov.

Tabela 1: Materiali PHK

TIP	Vrsta materiala	Opis konstrukcije
1	ALU paneli	Absorpcijski paneli iz aluminija
2	Transparentni paneli	Samostojni poliakrilni elementi, lahko tudi ravne plošče v ALU okvirju (poliakril, polikarbonat, steklo)
3	Leseni paneli	Leseni paneli med kovinskimi stebri. Stebri so lahko tudi iz drugega materiala

GRADNJA PROTIHRUPNIH KONSTRUKCIJ NA PROMETNICAH IN PREMOSTITVENIH TER DRUGIH OBJEKTIH

4	Betonski paneli	AB jedro z absorpcijsko oblogo (lesocementno/glinoporno...)
5	Protihrupni gabioni	Mrežna košara, polnjena s kamnitim materialom ter vmesnim slojem
6	Protihrupni nasip	Raznovrstni protihrupni nasipi
ab	kombinirana	Material a + material b (npr. 1+2). Opišejo se vsi materiali, ki nastopajo v tej konstrukciji.

4.2.12 Število delov (segmentov) z enako višinsko konfiguracijo (VIS_KON)

Število delov z enako konfiguracijo PHK.

4.2.13 Podatki za posamezno višinsko konfiguracijo (VIS_KON_I)

Za vsako konfiguracijo I (I=1 do VIS_KON) se navedejo naslednji podatki.

- Začetek stacionaže segmenta I (ZAC_STAC_I),
- Konec stacionaže segmenta I (KON_STAC_I)
- Dolžina in višina segmenta I (DOL_I, VIS_I)
- Površina segmenta I (POV_I)
- Tip PHK (TIP_I), možnih je več različnih tipov na enem segmentu

4.2.14 Število izhodov v sili (IZHOD)

Navede se število izhodov, podatki se povzamejo po izvedbeni dokumentaciji.

4.2.15 Podatki o izvedenih sanacijah (SANACIJE)

Navedejo se podatki o izvedenih sanacijah (datum, vrsta sanacije, ...). Tem podatkom se lahko priložijo zapisi o obsegu teh sanacij.

4.3 Vnos podatkov v bazo

Vnos podatkov v bazo in redno vzdrževanje je naloga upravljavca PHK, lahko pa pooblasti ustrezno usposobljeno institucijo/osebje/vzdrževalce, da skrbijo za vzpostavitev, polnjenje in vzdrževanje baze podatkov.

5 Tehnologija in postopki gradnje

Tehnologijo in postopke gradnje za vsak posamezni primer gradnje mora Izvajalec predstaviti v tehnološkem elaboratu (TE). Pri pripravi tehnologije in postopkov gradnje mora biti pozoren predvsem na:

- Omejeno možnost manipulacije v višino na elektrificiranih železniških progah. V takšnem primeru mora sodelovati z upravljavcem železniških prog in skupaj z njim določiti pogoje za varno delo. Inženir preveri rešitve predlagane v TE.
- Omejeno možnost gradnje PHK iz zaledja (edina možnost izvedbe s ceste oziroma iz železniške proge). Pri tem je potrebno biti pozoren na pogoje potrditve in izvedbe zapor predvsem zaradi časovnega dejavnika izvedbe.
- V primeru omejene možnosti gradnje naj Izvajalec izbere takšne postopke gradnje, ki bodo omogočali varno in kakovostno delo.
- Izvajalec mora pravočasno zaprositi za ustrezne zapore prometa in zavarovanje gradbišča.

6 Referenčna dokumentacija

ASB Anweisung StrasseninformationsBank, Konstruktionen an der Strasse, Version 2.03 (Nemčija)

Uredba (EU) št. 305/2011 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 9. marca 2011 o določitvi usklajenih pogojev za trženje gradbenih proizvodov, z dopolnitvami (CPR)

Zakon o gradbenih proizvodih (ZGPro-1)

SIST DIN 18916:2019 - Uporaba rastlin pri urejanju zelenih površin - Rastline in saditvena dela

SIST DIN 18917:2019 - Uporaba rastlin pri urejanju zelenih površin - Trate in setvena dela

SIST DIN 18920:2019 - Uporaba rastlin pri urejanju zelenih površin - Zaščita drevja, Rastlinskih sestojev in nasadov pri gradbenih posegih

7 Literatura

Metodologija za spremljanje stanja protihrupne zaščite na avtocestah in hitrih cestah, DARS oktober 2014

GRADNJA PROTIHRUPNIH KONSTRUKCIJ NA PROMETNICAH IN PREMOSTITVENIH TER DRUGIH OBJEKTIH

Osnutek / Predlog TSPI – X.YY.ZZZ (mesec LLLL)

NASLOV TSPI

je pripravil tehnični odbor za pripravo tehničnih specifikacij za cestno in železniško infrastrukturo za tematsko področje xyz, v sestavi:

akad. naz. Ime Priimek	predsednik odbora	.....
akad. naz. Ime Priimek	član odbora	.....
akad. naz. Ime Priimek	član odbora	.....
akad. naz. Ime Priimek	član odbora	.....
akad. naz. Ime Priimek	član odbora	.....
akad. naz. Ime Priimek	član odbora	.....
akad. naz. Ime Priimek	član odbora	.....
akad. naz. Ime Priimek	član odbora	.....
akad. naz. Ime Priimek	član odbora	.....
akad. naz. Ime Priimek	član odbora	.....
akad. naz. Ime Priimek	član odbora	.....
akad. naz. Ime Priimek	član odbora	.....
akad. naz. Ime Priimek	član odbora	.....
akad. naz. Ime Priimek	član odbora	.....

Ljubljana, mesec LLLL