

**Ministerstvo dopravy a výstavby SR
Sekcia cestnej dopravy a pozemných komunikácií**

TKP 29

**TECHNICKO-KVALITATÍVNE PODMIENKY
PROTIHLUKOVÉ CLONY**

účinnosť od: 01. 06. 2021

OBSAH

1	Úvodná kapitola	3
1.1	Vzájomné uznávanie	3
1.2	Predmet technicko-kvalitatívnych podmienok (TKP).....	3
1.3	Účel TKP.....	3
1.4	Použitie TKP	3
1.5	Vypracovanie TKP	3
1.6	Distribúcia TKP	4
1.7	Účinnosť TKP	4
1.8	Nahradenie predchádzajúcich predpisov	4
1.9	Súvisiace a citované právne predpisy	4
1.10	Súvisiace a citované normy.....	4
1.11	Súvisiace a citované technické predpisy rezortu.....	6
1.12	Použitá literatúra.....	6
1.13	Použitie skratky	7
2	Všeobecne.....	7
2.1	Rozdelenie zariadení a konštrukcií na zníženie hluku z cestnej dopravy	8
2.1.1	Opatrenia na zníženie hlukovej záťaže na objektoch zaťažených hlukom z cestnej dopravy	8
2.2	Odborná spôsobilosť	8
2.3	Požadované vlastnosti.....	9
3	Materiály	11
3.1	Všeobecne.....	11
3.2	Zemné valy	11
3.3	Protihlukové steny	11
3.4	Protihlukové steny na mostoch a oporných múroch	13
3.5	Protihlukové steny kombinované so zeleňou	13
3.6	Polovegetačné steny	13
3.7	Zemné valy kombinované so stenou	13
3.8	Gabionové (drôtokamenné) konštrukcie	13
4	Vykonávanie prác	14
4.1	Zemné valy	14
4.2	Protihlukové steny	14
4.3	Protihlukové steny na mostoch a oporných múroch	14
4.4	Protihlukové steny kombinované so zeleňou	15
4.5	Polovegetačné steny	15
4.6	Zemné valy kombinované so stenou	15
4.7	Gabionové (drôtokamenné) konštrukcie	15
4.8	Klimatické obmedzenia.....	16
4.9	Ochrana životného prostredia	16
5	Skúšanie a preberanie prác.....	16
5.1	Všeobecne.....	16
5.2	Skúšky typu výrobku.....	17
5.2.1	Zemné valy.....	17
5.2.2	Protihlukové steny.....	17
5.2.3	Protihlukové steny na mostoch, oporných múroch a valoch	17
5.2.4	Protihlukové steny kombinované so zeleňou a polovegetačné steny	18
5.2.5	Gabionové (drôtokamenné) konštrukcie	18
5.3	Odber vzoriek a kontrolné skúšky	18
5.3.1	Všeobecne	18
5.3.2	Kontrola účinnosti a akustických vlastností protihlukových clôn.....	18
5.3.3	Zemné valy.....	20
5.3.4	Protihlukové steny mimo mostov, na mostoch, oporných múroch a valoch	20
5.3.5	Protihlukové steny kombinované so zeleňou, polovegetačné steny	20
5.3.6	Gabionové (drôtokamenné) konštrukcie	20
5.4	Prípustné odchýlky	20
5.4.1	Zemné valy.....	20
5.4.2	Protihlukové steny mimo mostov, na mostoch, oporných múroch a valoch	20
5.4.3	Protihlukové steny kombinované so zeleňou, polovegetačné steny	20
5.4.4	Gabionové (drôtokamenné) konštrukcie	21
6	Meranie výmer	21

1 Úvodná kapitola

Tieto Technicko-kvalitatívne podmienky (TKP) nadväzujú na ustanovenia, pokyny a odporúčania uvedené v TKP 0.

1.1 Vzájomné uznávanie

V prípadoch, kedy táto špecifikácia stanovuje požiadavku na zhodu s ktoroukoľvek časťou slovenskej normy ("Slovenská technická norma") alebo inej technickej špecifikácie, možno túto požiadavku splniť zaistením súladu s:

- (a) normou alebo kódexom osvedčených postupov vydaných vnútroštátnym normalizačným orgánom alebo rovnocenným orgánom niektorého zo štátov EHP a Turecka;
- (b) ktoroukoľvek medzinárodnou normou, ktorú niektorý zo štátov EHP a Turecka uznáva ako normu alebo kódex osvedčených postupov;
- (c) technickou špecifikáciou, ktorú verejný orgán niektorého zo štátov EHP a Turecka uznáva ako normu; alebo
- (d) európskym technickým posúdením vydaným v súlade s postupom stanoveným v nariadení Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 305/2011 z 9. marca 2011, ktorým sa ustanovujú harmonizované podmienky uvádzania stavebných výrobkov na trh a ktorým sa zrušuje smernica Rady 89/106/EHS v platnom znení.

Vyššie uvedené pododseky sa nebudú uplatňovať, ak sa preukáže, že dotknutá norma nezaručuje náležitú úroveň funkčnosti a bezpečnosti.

„Štát EHP“ znamená štát, ktorý je zmluvnou stranou dohody o Európskom hospodárskom priestore podpísanej v meste Porto dňa 2. mája 1992, v aktuálne platnom znení.

“Slovenská norma” (“Slovenská technická norma”) predstavuje akúkoľvek normu vydanú Úradom pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky vrátane prevzatých európskych, medzinárodných alebo zahraničných noriem.

1.2 Predmet technicko-kvalitatívnych podmienok (TKP)

Tieto TKP špecifikujú požiadavky na materiály, technologické postupy, skúšanie (vrátane akustických i neakustických parametrov) a prevzatie výkonov a dodávok na zhotovovanie protihlukových clôn na cestných komunikáciách. Stanovenie priestorovej polohy, členenie, rozmery a druh použitých systémov konštrukcií a materiálu protihlukových clôn určuje projektová dokumentácia (PD), ktorá sa musí vypracovať v súlade s týmito TKP a príslušnými technickými a právnymi predpismi. V prípadoch, ak je v PD navrhnutý systém, konštrukcia alebo ojedinelé technické riešenie, ktoré nie je zahrnuté v týchto TKP, je potrebné vypracovať zvláštne technicko-kvalitatívne podmienky v súlade s [T5] alebo postupom podľa technologického predpisu vypracovaného zhotoviteľom, prípadne dodávateľom jednotlivých konštrukčných častí a schváleného objednávateľom.

1.3 Účel TKP

Účelom týchto technicko-kvalitatívnych podmienok (TKP) je stanovenie jednotných pravidiel a požiadaviek v procese obstarávania a realizácie protihlukových clôn (PHC) používaných na zníženie hlukovej záťaže z pôsobenia cestnej dopravy po cestných komunikáciách. Požiadavky na vlastnosti sú formulované a definované v súlade s legislatívnymi predpismi a normami, ktoré sa zaoberajú prípravou, realizáciou a kontrolou stavebného diela v cestnom stavitelstve.

1.4 Použitie TKP

TKP sú spracované pre potreby projektovania, obstarávania, realizácie a overovania parametrov a vlastností protihlukových clôn pozdĺž cestných komunikácií. Určené sú pre projekčné a realizačné organizácie v dopravnom stavitelstve, investorov a pre organizácie zabezpečujúce overovanie parametrov a vlastností PHC.

1.5 Vypracovanie TKP

Tieto TKP na základe objednávky Slovenskej správy ciest (SSC) vypracovala spoločnosť EUROAKUSTIK, s.r.o., Letisko M.R. Štefánika 63, 82001 Bratislava.

Zodpovední riešitelia: Ing. Peter Zaťko, Ing. Milan Kamenický, tel. č.02/33002441, e-mail: euroakustik@euroakustik.sk

1.6 Distribúcia TKP

Elektronická verzia TKP sa po schválení zverejní na webovom sídle SSC: www.ssc.sk (Technické predpisy rezortu).

1.7 Účinnosť TKP

Tieto TKP nadobúdajú účinnosť dňom uvedeným na titulnej strane.

1.8 Nahradenie predchádzajúcich predpisov

Tieto TKP nahrádzajú TKP 29, Protihlukové clony, MDVRR SR: 2011 v celom rozsahu.

1.9 Súvisiace a citované právne predpisy

- [Z1] Zákon NR SR č. 135/1961 Z. z. o pozemných komunikáciách (cestný zákon), v platnom znení
- [Z2] Zákon NR SR č. 50/1976 Z. z. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon), v platnom znení
- [Z3] Zákon NR SR č. 17/1992 Z. z. o životnom prostredí, v platnom znení
- [Z4] Zákon NR SR č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia, v platnom znení
- [Z5] Zákon NR SR č. 223/2001 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v platnom znení
- [Z6] Zákon NR SR č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v platnom znení
- [Z7] Vyhláška MŽP SR č. 293/1996 Z. z., ktorou sa uverejňuje zoznam chránených areálov a prírodných pamiatok a vyhlasujú sa národné prírodné pamiatky v SR, v platnom znení
- [Z8] Zákon NR SR č. 56/2018 Z. z. o posudzovaní zhody výrobku, sprístupňovaní určeného výrobku na trhu, v platnom znení
- [Z9] Vyhláška MZP SR č. 284/2001 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov, v platnom znení
- [Z10] Zákon NR SR č. 8/2009 Z. z. o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v platnom znení
- [Z11] Zákon NR SR č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny, v platnom znení
- [Z12] Zákon NR SR č. 494/1991 Z. z. o štátnej správe v odpadovom hospodárstve, v platnom znení
- [Z13] Zákon NR SR č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v platnom znení
- [Z14] Zákon NR SR č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v platnom znení
- [Z15] Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, v platnom znení
- [Z16] Zákon NR SR č. 416/2004 Z. z. o Úradnom vestníku Európskej únie, v platnom znení
- [Z17] Vyhláška č. 9/2009 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v platnom znení
- [Z18] Zákon č. 455/1991 Zb. o živnostenskom podnikaní (živnostenský zákon), v platnom znení

1.10 Súvisiace a citované normy

- STN 49 0600 Ochrana dreva. Základné definície
- STN 49 0609 Ochrana dreva. Skúšanie akosti ochrany dreva
- STN 72 1015 Laboratórne stanovenie zhutniteľnosti zemín

STN 72 1018	Laboratórne stanovenie relatívnej uľahlosti nesúdržných zemín
STN 72 1860	Kameň na murivo a stavebné účely. Spoločné ustanovenia
STN 73 0210-1	Geometrická presnosť vo výstavbe. Podmienky zhotovovania. Časť 1: Presnosť osadenia
STN 73 0212	Presnosť geometrických parametrov vo výstavbe. Kontrola presnosti
STN 73 0422	Presnosť vytyčovania líniových a plošných stavebných objektov
STN 73 2810	Drevené stavebné konštrukcie. Zhotovovanie
STN 92 0201-3	Požiarne bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Časť 3: Únikové cesty a evakuácia osôb
STN 64 0011	Plasty. Plastové výrobky. Technické predpisy
STN 73 3050	Zemné práce. Všeobecné ustanovenia
STN 72 1510	Kamenivo na stavebné účely. Názvoslovie a klasifikácia
STN 73 6133	Stavba ciest. Teleso pozemných komunikácií
STN EN 1793-1 (73 6041)	Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy. Skúšobné metódy určovania akustických vlastností. Časť 1: Charakteristiky zvukovej pohltivosti pod difúznym zvukovým poľom
STN EN 1793-2 (73 6041)	Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy. Skúšobné metódy určovania akustických vlastností. Časť 2: Vlastné charakteristiky vzduchovej nepriezvučnosti v podmienkach rozptýleného zvukového poľa
STN EN 1793-3 (73 6041)	Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy. Skúšobné metódy určovania akustických vlastností. Časť 3: Normalizované spektrum dopravného hluku
STN EN 1794-1+AC (73 6042)	Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy. Neakustické vlastnosti. Časť 1: Mechanické vlastnosti a požiadavky na stabilitu
STN EN 1794-2 (73 6042)	Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy. Neakustické vlastnosti. Časť 2: Všeobecná bezpečnosť a požiadavky týkajúce sa životného prostredia
STN EN 14388 (73 6044)	Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy. Špecifikácie
STN EN 14389-1 (73 6043)	Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy. Metódy hodnotenia dlhodobej účinnosti. Časť 1: Akustické vlastnosti
STN EN 14389-2 (73 6043)	Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy. Metódy hodnotenia dlhodobej účinnosti. Časť 1: Neakustické vlastnosti
STN EN 15382 (80 6151)	Geosyntetické zábrany. Charakteristiky požadované v dopravnej infraštruktúre
STN EN 15435 (72 3022)	Betónové prefabrikáty. Debniace tvárnice z obyčajného betónu a z ľahkého betónu. Vlastnosti výrobku a jeho pôsobenie
STN EN15498 (72 3019)	Betónové prefabrikáty. Dielce na stratené debnenie zo štiepkobetónu. Vlastnosti výrobku a jeho pôsobenie
STN EN 13670 (73 2400)	Zhotovovanie betónových konštrukcií
STN EN 206+A1 (73 2403)	Betón. Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda
STN EN 1992-1-1+A1 (73 1201)	Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy (Konsolidovaný text)
STN EN 1993-1-1 (73 1401)	Eurokód 3: Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
STN EN 1995-1-1+A1 (73 1701)	Eurokód 5. Navrhovanie drevených konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecne – Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy (obsahuje Zmenu A1: 2008)
STN EN 1996-1-1+A1 (73 1101)	Eurokód 6. Navrhovanie murovaných konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá pre vystužené a nevystužené murované konštrukcie (Konsolidovaný text)
STN EN 12150-1 (70 1618)	Sklo v stavebníctve. Tepelne tvrdené, sodnovápenatokremičité bezpečnostné sklo. Časť 1: Definície a opis
STN EN ISO 354 (73 0535)	Akustika. Meranie zvukovej pohltivosti v dozvukovej miestnosti (ISO 354:2003)
STN EN 1793-5	Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy. Skúšobná metóda na

(73 6041)	stanovenie akustických vlastností. Časť 5: Vnútorne charakteristiky. Určenie hodnôt odrazu in situ v podmienkach priameho zvukového poľa
STN EN 1793 – 4 (73 6041)	Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy. Skúšobné metódy určovania akustických vlastností. Časť 4: Vlastné charakteristiky. Hodnoty zvukovej difrakcie in situ
STN EN 1793 – 6 (73 6041)	Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy. Skúšobné metódy určovania akustických vlastností. Časť 6: Vlastné charakteristiky. Hodnoty in situ vzduchovej nepriezvučnosti v podmienkach priameho zvukového poľa
STN EN ISO 10140-2 (73 0511)	Akustika. Laboratórne meranie zvukovoizolačných vlastností stavebných konštrukcií. Časť 2: Meranie vzduchovej nepriezvučnosti (ISO 101450-2: 2010)
STN EN ISO 10534-1 (73 0537)	Akustika. Určovanie koeficienta zvukovej pohltivosti a akustickej impedancie v impedančných trubiciach. Časť 1: Metóda použitia stojatej vlny. (ISO 10534-1: 1996)
STN EN ISO 10534-2 (73 0537)	Akustika. Určovanie koeficienta zvukovej pohltivosti a akustickej impedancie v impedančných trubiciach. Časť 1: Metóda transformačnej funkcie. (ISO 10534-2: 1998)
STN ISO 4463-1 (73 0423)	Metódy merania v stavebníctve. Vytyčovanie a meranie. Časť 1: Plánovanie, organizácia, postupy merania a preberacie podmienky
STN ISO 4463-3 (73 0423)	Metódy merania v stavebníctve. Vytyčovanie a meranie. Časť 3: Zoznam geodetických činností
STN ISO 10847 (01 1674)	Akustika. Stanovovanie vloženého útlmu vonkajších protihlukových bariér všetkých typov na mieste trvalého uloženia (in situ)
STN ISO 1996-1 (01 1621)	Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 1: Základné veličiny a postupy posudzovania
STN ISO 1996-2 (01 1621)	Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 2: Určovanie hladín hluku

Poznámka: Súvisiace a citované normy vrátane aktuálnych zmien, dodatkov a národných príloh.

1.11 Súvisiace a citované technické predpisy rezortu

[T1]	TP 052	Návrh a posúdenie protihlukových opatrení pre cestné komunikácie, MDV SR: 2021
[T2]	TP 051	Použitie, kvalita a systém hodnotenia protihlukových stien, MDV SR: 2021
[T3]	TP 050	Príručka monitoringu vplyvu cestných komunikácií na životné prostredie, MDPT SR: 2011
[T4]	TP 035	Vegetačné úpravy pri pozemných komunikáciách, MDPT SR: 2010
[T5]	TKP 0	Všeobecne, MDVRR SR: 2012
[T6]	TKP 2	Zemné práce, MDV SR: 2019
[T7]	TKP 15	Betónové konštrukcie všeobecne, MDV SR: 2018
[T8]	TKP 18	Betón na konštrukcie, MDV SR: 2018
[T9]	TKP 20	Oceľové konštrukcie, MDVRR SR: 2014
[T10]	TKP 21	Ochrana konštrukcií proti korózií, MDVRR SR: 2013
[T11]	TKP 22	Izolačný systém vozovky na moste, MDVRR SR: 2012
[T12]	TKP 25	Vegetačné úpravy, MDVRR SR: 2012
[T13]	TKP 30	Zvláštne zakladanie, MDVRR SR: 2012
[T14]	TKP 31	Zvláštne zemné konštrukcie, MDVRR SR: 2014+Dodatok č.1, MDV SR: 2019

1.12 Použitá literatúra

- [L1] Clairbois, J.-P., Beaumont, J., Garai, M., Schupp, G.: A new in situ method for the acoustic performance of road traffic noise reducing devices (Nové metódy hodnotenie akustických parametrov . In: Proceeding ICA/ASA. Seattle 1998
- [L2] Test method for the acoustic performance of road traffic noise reducing devices – Final report (Skúšobná metóda akustických vlastností zariadení na zníženie hluku z cestnej dopravy – Záverečná správa). Adrienne Research Team, European commission – DGXII-SMT Project MAT1-CT94049

- [L3] Grai Masimo, Guidorzi Paolo: European methodology for testing the airborne sound insulation characteristics of noise barriers in situ: Experimental verification and comparison with laboratory data (Európska metóda skúšania vzduchovej nepriezvučnosti protihlukových clôn in situ: Experimentálne overenie a porovnanie s údajmi získanými meraním v laboratórnych podmienkach). In: Journal Acoustical society of America , Volume 108, 2000/September
- [L4] Garai, M., Guidorzi P.: Experimental verification of the European methodology for testing noise barriers in situ: Sound reflection (Experimentálne overenie Európskej metodiky skúšania protihlukových clôn in situ), In: Proceeding Internoise 2000, Nice, ISSN 0957-4565
- [L5] Petrák, P., Rojko, E., Kamenický, M.: Meranie akustických vlastností stien používaných na tlmenie hluku z cestnej dopravy. In: Zborník referátov zo 6. medzinárodného akustického seminára, Kočovce 2001
- [L6] Kamenický, M., Rojko, E., Petrák, P.: Measuring of Acoustic performance of Some constructive Elements and Room Acoustic Elements Use of the Impulse Response. In: Proceeding ACOUSTICS 2002, 32nd International Acoustical Conference, Banská Štiavnica
- [L7] Suhanek, M., Jambrosic, K., Milicevic, D.: A comparison of two procedures for in-situ measurements of sound absorption coefficient (Porovnanie dvoch postupov merania činiteľa zvukovej pohltivosti in situ). In: Proceeding of International symposium ELMAR 2009, ISBN 978-953-7044-10-7
- [L8] Wehr, R., Heider, M., Conter, M., Gasparoni S., Bruess, S.: Influence of loudspeaker characteristic on sound insulation measurements of noise barriers using the Adrienne method (Vplyv charakteristiky reproduktora na meranie vzduchovej nepriezvučnosti protihlukových clôn pomocou metódy Adrienne). In: Proceeding of EAA Euroregio 2010 1st European congress on Sound and Vibration, Ljubljana 2010
- [L9] Tijs, E., de Bree, H-E.: An in situ method to measure the acoustic absorption of roads whilst driving (In situ metóda merania zvukovej pohltivosti ciest počas jazdy). In: Proceedings NAG/DAGA 2009 International Conference on Acoustics, Rotterdam 2009
- [L10] Otsuru, T., Okamoto, N., Tomiku, R., Murakami, M., Kutsukake, F.: In-situ Measurement Method of Ensemble Averaged Impedance And Absorption characteristics of Materials at Field Incidence using P-V or P-P Sensors (Metóda merania in situ spriemerovania súboru impedančných a absorpčných charakteristík materiálov na mieste ich použitia pomocou snímačov P-V a P-P). In: Proceedings Internoise 2008, Shangai
- [L11] Nocke, Ch.: Applications of in-situ methods indoors and outdoors (Aplikácie metódy in situ vo vonkajšom a vnútornom prostredí). In: Proceedings Internoise 2008, Shangai

1.13 Použité skratky

Skratka	Vysvetlivka
CK	cestná komunikácia
EN	európska norma
EÚ	Európska únia
MDPT	Ministerstvo dopravy, pôšt a telekomunikácií
MDVRR	Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja
PD	projektová dokumentácia
P-EIA	posudzovanie vplyvov na životné prostredie
PHC	protihluková clona
PHS	protihluková stena
SSC	Slovenská správa ciest
STN EN	európska norma prevzatá do sústavy STN
TKP	technicko-kvalitatívne podmienky
TP	technické podmienky

2 Všeobecne

Protihlukové clony sú stavebno-technické diela, ktorých účelom je znížiť hlukovú záťaž v dotknutom okolí pozdĺž cestných komunikácií. V zmysle STN EN 14388 protihluková clona predstavuje zariadenie na zníženie hluku, zabraňujúce priamemu prenikaniu zvuku z cestnej dopravy do okolia (do miesta príjmu). Vo väčšine prípadov sa požaduje zníženie na úroveň požadovanú

legislatívou zaoberajúcou sa ochranou a podporou verejného zdravia [14] a objektivizáciou a hodnotením hluku vo vonkajšom prostredí [15].

2.1 Rozdelenie zariadení a konštrukcií na zníženie hluku z cestnej dopravy

- Podľa stavebno-technického riešenia:
 - protihlukové clony,
 - protihlukové steny,
 - protihlukové steny na mostoch a oporných múroch,
 - protihlukové steny kombinované so zeleňou,
 - obklad,
 - prekrytie,
 - prídavné zariadenie,
 - zemné valy,
 - polovegetačné steny,
 - zemné valy kombinované so stenou,
 - gabionové (drôtokamenné) konštrukcie.
- Podľa výšky:
 - nízke ($h = 1 - 2$ m),
 - stredné ($h = 2 - 6$ m),
 - vysoké ($h > 6$ m).
- Podľa tvaru:
 - zvislé,
 - zvislé zalomené (konzolové),
 - šikmé (konvergentné, divergentné),
 - clony v tvare galérie,
 - špeciálne (oblúkovité, polotunely, prekrytie komunikácie).
- Podľa spôsobu tlmenia hluku:
 - odrazivé (znižujúce hlukovú záťaž prevažne clonením),
 - pohltivé (znižujúce hlukovú prevažne absorpciou),
 - kombinované (znižujúce hlukovú záťaž clonením aj absorpciou).

2.1.1 Opatrenia na zníženie hlukovej záťaže na objektoch zaťažených hlukom z cestnej dopravy

Okrem opatrení znižujúcich hlukovú záťaž v dotknutom okolí cestných komunikácií, ovplyvňovaním šírenia zvuku zo zdroja k príjemcovi (PHC), je možné dosiahnuť zníženie hlukovej záťaže v stavbách ovplyvňovaných hlukom z cestnej dopravy aj iným spôsobom. Týmito opatreniami sú: zvýšenie nepriezvučnosti obvodových plášťov budov a ich výplní (okná, fasády, zasklené steny a iné), použitie predsadených alebo dvojplášťových fasád. Stavebno-akustickými opatreniami, ktoré sa vykonávajú na objektoch zaťažených hlukom z cestnej dopravy sa tento predpis nezaobrá. Požiadavky na ich konštrukčné a akustické parametre sú uvedené iných technických normách a predpisoch.

2.2 Odborná spôsobilosť

Protihlukové clony môže zhotovovať odborná organizácia, ktorej predmetom podnikania je zhotovovanie stavieb, a ktorá má platné oprávnenie na vykonávanie stavebných prác v súlade s [Z18]. Organizácia je povinná preukázať, že disponuje potrebným počtom pracovníkov predpísanej kvalifikácie a potrebným technicky spôsobilým strojným a ďalším vybavením. Skúsenosť s vykonávaním prác podľa týchto TKP preukáže organizácia referenčným listom prevedených prác rovnakého alebo podobného zamerania. Zhotoviteľ je povinný preukázať spôsobilosť kontrolného systému a ďalších činností, ktoré môžu ovplyvniť kvalitu prác.

Pracovníci zhotoviteľa, ktorí realizujú stavbu protihlukových clôn, musia mať potrebnú kvalifikáciu na jednotlivé technické a robotnícke profesie a musia byť vedení odborným pracovníkom spĺňajúcim podmienky uvedené v [Z18]. Vzdelanie, prax v odbore, školenie, prípadne inú odbornú spôsobilosť pracovníkov rozhodujúcich profesií je zhotoviteľ povinný na požiadanie predložiť objednávateľovi.

Skúšanie a overovanie parametrov a vlastností PHC môžu vykonávať len organizácie a osoby pre túto činnosť notifikované (akreditované alebo autorizované a v prípade ak je príslušným zákonom požadované, majú pre stanovenú činnosť odbornú spôsobilosť).

2.3 Požadované vlastnosti

Zisťovanie akustických vlastností zariadení znižujúcich hluk z cestnej dopravy sa vykonáva v laboratórnych podmienkach v súlade so znením noriem STN EN 1793-1 a STN EN 1793-2 a v mieste umiestnenia (in situ) v súlade so znením noriem STN EN 1793-4, STN EN 1793-5, STN EN 1793-6. Neakustické vlastnosti sa zisťujú postupmi podľa noriem STN EN 1794-1 a STN EN 1794-2. Protihlukové clony realizované pozdĺž cestných komunikácií (CK), ktoré sú určené na zníženie hlukovej záťaže z cestnej dopravy po CK, musia mať takú vzduchovú nepriezvučnosť, ktorá zabezpečí, že pôsobenie zvuku prenikajúceho cez PHS alebo jej konštrukčný prvok, bude v mieste príjmu spôsobovať hladinu A zvuku minimálne o 20 dB nižšiu ako z pôsobenia zvuku prenikajúceho do miesta príjmu okolo PHS alebo jej konštrukčnej časti.

Mechanické vlastnosti protihlukových clôn musia spĺňať kritériá pre nasledovné podmienky namáhania:

- zaťaženie vetrom a statické zaťaženie,
- vlastná tiaž,
- náraz kameňom (kyvadlo 200 kg alebo 400 kg),
- bezpečnosť pri náraze vozidiel,
- dynamické zaťaženie pri odpratávaní snehu.

Pri plnení hlavnej funkcie, protihlukové clony nemajú predstavovať žiadne nebezpečenstvo pre životné prostredie a nemajú:

- podporovať šírenie ohňa z okolitých krajníc,
- v prípade požiaru produkovať žiadne jedovaté výpary,
- nesmú odrážať svetlo z dôvodu bezpečnosti premávky.

Vo všeobecnosti sa od protihlukových clôn, požadujú nasledovné neakustické vlastnosti (podrobné špecifikácie, ich overovanie a deklarovanie je uvedené v [T2]):

- požiarne vlastnosti,
- druhotná bezpečnosť (padajúce úlomky),
- ochrana životného prostredia,
- únikové cesty,
- svetelný odraz,
- priehľadnosť,
- minimálna údržba alebo bez údržby,
- odolnosť voči mrazu a rozmrazovacím prostriedkom,
- šetrná k začleneniu do okolia CK (tvarovo aj farebne).

Akustické vlastnosti sa zisťujú v laboratórnych podmienkach a v miestach ich trvalého umiestnenia (in situ) a sú udávané:

- zvukovou pohltivosťou,
- vzduchovou nepriezvučnosťou,
- vložným (vloženým) útlmom,
- zvukovou odrazivosťou.

Akustické vlastnosti PHC sa stanovujú v procese prípravy PD a pri posudzovaní vplyvov na životné prostredie (P-EIA) cestnej komunikácie, v okolí ktorej sa PHC navrhujú. Akustické vlastnosti PHC musia byť definované takým spôsobom, aby bolo možné po zrealizovaní PHC tieto vlastnosti jednoznačne overiť. Akustické parametre musia byť deklarované aj s ohľadom na ich možné overovanie v priebehu záručnej doby a životnosti PHC.

Základné akustické parametre zisťované v laboratórnych podmienkach sú stanovené podľa postupov uvedených v normách STN EN 1793-1 (pohltivosť zvuku) a STN EN 1793-2 (vzduchová nepriezvučnosť). Pri návrhu PHS, je možné použiť hodnoty činiteľa zvukovej pohltivosti a hodnoty stupňa vzduchovej nepriezvučnosti v jednotlivých zlomkovooktávových pásmach, ktoré sa zisťujú postupmi podľa uvedených noriem. Postupmi podľa uvedených noriem sa zisťujú aj hodnoty jednočíselných parametrov, ktoré popisujú zvukovopohltivé vlastnosti ($DL_{\alpha, NRD}$) a vzduchovú nepriezvučnosť (DL_R) PHS, resp. jednotlivých konštrukčných prvkov PHS. Hodnoty týchto parametrov

nie je možné používať pri návrhu PHS alebo ich jednotlivých častí. Pomocou hodnôt týchto parametrov nie je možné posudzovať vhodnosť navrhnutých PHS na zníženie hlukovej záťaže z cestnej dopravy v okolí cestných komunikácií. Uvedené parametre je možné používať len na vzájomné porovnanie jednotlivých PHS alebo konštrukčných prvkov PHS. Hodnoty parametrov (jednočíselné aj v zlomkovooktávových pásmach) PHS a konštrukčných prvkov PHS, stanovené podľa noriem STN EN 1973-1 a STN EN 1973-2, nie je možné overovať na PHS a ich konštrukčných prvkov, v mieste ich inštalácie, in-situ. Z uvedeného dôvodu musia byť v PD a P-EIA deklarované aj také akustické parametre, na základe ktorých je možné kontrolovať účinnosť zrealizovaných PHC a kontrolu ich spracovania v súlade s PD.

Zrealizovanú PHS je možné kontrolovať hodnotou vloženého útlmu PHC v presne deklarovaných (kontrolných) miestach v okolí cestnej komunikácie, na ktorej je PHC realizovaná. Vložený útlm PHC (aj keď je overovaný podľa postupu v STN ISO 10847) nie je parameter, ktorým sa deklaruje plnenie prípustných limitov hodnotiacich veličín hluku stanovených v právnych predpisoch zaoberajúcich sa ochranou verejného zdravia ([Z14], [Z15]). Vložený útlm je parameter, ktorým sa kontroluje vhodnosť navrhovanej PHC z pohľadu zníženia hlukovej záťaže v okolí cestnej komunikácie, s ohľadom na okolitý terén a zástavbu. Vloženým útlmom môžeme kontrolovať aj kvalitu realizácie navrhovanej PHC.

Akustické vlastnosti pohltivých a kombinovaných PHC (pozri kapitolu 2.1) sú definované najmä činiteľom zvukovej pohltivosti. Tento parameter charakterizuje absorpčné vlastnosti PHC, resp. jej jednotlivých prvkov a častí, ktoré hlukovú záťaž v okolí PHC znižujú pohlcovaním akustickej energie. Činiteľ zvukovej pohltivosti, v súlade so znením STN EN 1973-1, pre všesmerový dopad zvuku sa stanovuje postupom uvedeným v STN EN ISO 354 alebo pre kolmý dopad zvukovej vlny podľa STN EN ISO 10534-1 a STN EN ISO 10534-2.

Parametrami, ktorými sa hodnotí kvalita zrealizovanej PHC, ako aj stabilita jej deklarovaných akustických parametrov, počas záručnej doby, ako aj počas životnosti PHC, je odrazivosť (pohltivosť) a nepriezvučnosť, stanovené postupom podľa noriem STN EN 1793-5 (pohltivosť/odrazivosť zvuku) a STN EN 1793-6 (vzduchová nepriezvučnosť). Difrakčné vlastnosti zrealizovanej PHC sa overujú postupom uvedeným v STN EN 1793-4. Akustické parametre zadefinované uvedenými postupmi sa vzťahujú na zrealizovanú PHC s reálnou skladbou použitého materiálu, s reálnymi geometrickými rozmermi a tvarom. Parametre sa overujú v mieste umiestnenia PHC (in situ) a je ich preto možné overovať na reálnych PHC. Podobne ako pri zisťovaní akustických parametrov podľa noriem STN EN 1973-1 a STN EN 1973-2, aj podľa noriem STN EN 1973-4, STN EN 1973-5 a STN EN 1973-6, sa zisťujú hodnoty činiteľa zvukovej pohltivosti (RI), stupňa vzduchovej nepriezvučnosti (SI) a stupňa zvukovej difrakcie ($DI_{0,refl}$; $DI_{ad,refl}$; $DI_{0,abs}$; $DI_{ad,abs}$) v zlomkovooktávových pásmach. Okrem hodnôt v zlomkovooktávových pásmach sa stanovujú aj jednočíselné hodnoty pre hodnotenie zvukovej odrazivosti (DL_{RI}), vzduchovej nepriezvučnosti ($DL_{SI,G(E,P)}$) a zvukovej difrakcie ($DL_{\Delta DI,refl}$; $DL_{\Delta DI,abs}$; $DL_{\Delta DI,situ}$). Tieto údaje sa používajú najmä na vzájomné porovnávanie PHC, bez zohľadnenia vplyvu pôsobenia zvuku z dopravy, povrchu vozovky a vplyvu miestnych podmienok na šírenie zvuku. Vhodné sú aj na rýchle overenie zmeny akustických vlastností sledovanej PHC počas jej životnosti. Parametre zisťované podľa noriem STN EN 1973-4, STN EN 1973-5 a STN EN 1973-6 môžu byť spriemerované pre ľubovoľnú dĺžku sledovanej PHC, vrátane všetkých podporných a iných konštrukcií, ktoré sú jej súčasťou po zrealizovaní. Hodnoty takto stanovených akustických parametrov PHC, by mal dodávateľ definovať pre stav v čase jej realizácie, stav počas platnosti záruky na zrealizované PHC a stav počas ich predpokladanej životnosti. Na základe týchto údajov sa potom vykonáva kontrola stability deklarovaných akustických parametrov, ktoré ovplyvňujú účinnosť PHC s ohľadom na hlukovú záťaž v dotknutom okolí cestnej komunikácie, na ktorej bola sledovaná PHC zrealizovaná. Hodnoty parametrov stanovených podľa STN EN 1793-4, STN EN 1793-5 a STN EN 1793-6 nie je možné používať pri návrhu PHS alebo ich jednotlivých častí. Slúžia na overovanie kvality realizácie PHS a stability akustických parametrov počas ich deklarovanej životnosti.

Účinnosť, konkrétne zrealizovanej PHC, určujúcu jej akustické vlastnosti, je možné kontrolovať hodnotou ekvivalentnej hladiny A zvuku v stanovených miestach dotknutého okolia cestnej komunikácie, pri ktorej je realizovaná hodnotená PHC. Táto hodnota musí byť stanovená pre definovaný časový interval a parametre cestnej komunikácie, v okolí ktorej sa PHC hodnotí, ktoré jednoznačne determinujú jej emisnú hodnotu zvuku. Takýmito parametrami sú:

- celkový počet prejazdov v definovanom úseku komunikácie za definovaný časový interval,
- štruktúra dopravného prúdu (podiel osobných, nákladných, popri prípade iných vozidiel),
- povrch cestnej komunikácie s ohľadom na determinovanie hlukovej emisie,
- sklon cestnej komunikácie,
- priemerná rýchlosť dopravného prúdu, resp. deklarovaných druhov vozidiel na sledovanom úseku,

- iné parametre, ktoré môžu ovplyvniť hluk generovaný po sledovanej cestnej komunikácii.

Účinnosť navrhovanej PHC, s ohľadom na požiadavky legislatívy zaoberajúcej sa ochranou a podporou verejného zdravia [14] a objektivizáciou a hodnotením hluku vo vonkajšom prostredí [15], sa hodnotí ekvivalentnou hladinou A zvuku, pre stanovené referenčné časové intervaly vo vonkajšom chránenom prostredí dotknutého okolia sledovanej CK, pri zohľadnení PHC a bez uvažovania PHC.

Hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku nie je parameter, ktorým môžeme priamo hodnotiť akustické vlastnosti PHC. Hodnotou ekvivalentnej hladiny A zvuku, pri vhodne zvolenom časovom intervale, je možné posudzovať navrhované PHC s ohľadom na prípustné hodnoty určujúcich veličín pre hluk z cestnej dopravy, v definovanom vonkajšom a vnútornom prostredí. Určujúce veličiny a ich prípustné hodnoty sú uvedené v právnom predpise zaoberajúcom sa objektivizáciou a hodnotením hluku vo vonkajšom a vnútornom prostredí [Z15]. Už v štádiu návrhu PHC (PD, P-EIA a iné) musia byť PHC navrhované s podmienkou, aby v dotknutom vonkajšom okolí sledovanej CK boli z pôsobenia cestnej dopravy po sledovanej CK dodržané prípustné hodnoty určujúcej veličiny pre hluk z pozemnej dopravy.

PHC musí odolávať poveternostným vplyvom, emisiám produkovaným z automobilov, chemickým posypom a zároveň musí vyhovovať aj estetickému začleneniu do prostredia.

3 Materiály

3.1 Všeobecne

Všetky prvky stavebných systémov použitých na zhotovovanie protihlukových clôn, ako aj stavebné výrobky, musí zhotoviteľ dokladovať vyhlásením o parametroch v systéme preukázania zhody na základe skúšok typu vykonaných príslušnou autoritou, (notifikovanou osobou), podľa európskej harmonizovanej normy, ak takáto nie je, potom výkony zabezpečí príslušná autorizovaná osoba. Pred realizáciou a dodaním na stavbu, musí dodávateľ predložiť výsledky všetkých požadovaných skúšok uvedených v PD, TKP alebo technologických predpisoch vypracovaných zhotoviteľom a schválených objednávateľom. Skúšky stavebných výrobkov musia spĺňať požiadavky [Z13] a týchto TKP.

3.2 Zemné valy

Kvalita stavebných materiálov na zemné valy musí spĺňať ustanovenie [T6]. Do zemných valov sa okrem nevhodných a zdravotne nevhodných zemín a materiálov používajú prakticky všetky druhy zemín a hornín. Ak chce zhotoviteľ použiť do zemných valov iné materiály ako sú predpísané v PD, alebo uvedené v [T6], ich použitie podlieha schváleniu objednávateľom. Na materiály na založenie trávnikov a výsadby podľa dokumentácie vegetačných úprav platia príslušné ustanovenia [T12].

3.3 Protihlukové steny

Protihlukové steny (PHS) pozdĺž cestných komunikácií sú tvorené základmi (pásovými, pätkovými, pilótovej) a stenovými prvkami spravidla osadenými medzi vodiace stĺpiky. Základné požiadavky na protihlukové steny určuje predovšetkým harmonizovaná európska technická norma STN EN 14388, relevantné požiadavky [T2]. Tvar a rozmery základu, triedu betónu a materiál pre vodiace stĺpiky a stenové dielce určí PD.

Vzhľadom na veľký počet používaných protihlukových stien, materiálov a systémov protihlukových stien, obsahujú tieto TKP len najčastejšie používané typy a to:

- betónové alebo železobetónové (sendvičové panely zo štiepkobetónových tvárnic),
- kovové s plášťom z profilovaných plechov,
- drevené,
- drevené s pohltivou vložkou,
- z bezpečnostného skla,
- z drôteného skla,
- z plastov alebo recyklovaných plastov (laminázy, akryláty),
- murované,
- z recyklovanej gummy,
- z iných materiálov.

Podrobnejšie je popis uvedený v [T2].

a) Betón

Kvalita betónu na stavebné diely z prostého betónu, železobetónu alebo z predpätého betónu musí spĺňať požiadavky uvedené v [T7] s tým, že prvky sa musia navrhnuť v závislosti od miesta použitia na príslušné agresívne prostredie začlenením do jednotlivých stupňov vplyvu prostredia podľa STN EN 206+A1. Krycia vrstva betónu na oceľovej výstuži musí zodpovedať požiadavkám na ochranu proti korózii podľa [T7] a STN EN 1992-1-1. Betónové diely alebo ich časti, ktoré budú v styku so zemnou vlhkosťou sa musia chrániť izoláciou proti vode a zemnej vlhkosti. Tvar, rozmery a triedu betónu určí PD alebo dodacie podmienky výrobcu schválené objednávatelom. Ak sa použijú v systéme zo štiepkobetónu spodné železobetónové panely, betón musí spĺňať požiadavky na odolnosť voči chemickým a rozmrazovacím prostriedkom.

b) Oceľ

Kvalita materiálu oceľových konštrukcií na diely protihlukových stien musí zodpovedať PD a spĺňať požiadavky v [T9] a STN EN 1993-1-1. Oceľové konštrukcie musia byť chránené proti korózii vplyvom atmosférických účinkov a chemických rozmrazovacích látok v závislosti od životnosti oceľovej konštrukcie, stupňa korozívnej agresivity atmosféry, požadovanej životnosti ochrany a miesta použitia ochrany. Protikorózna ochrana sa musí vykonať spôsobom určeným v PD a v súlade s [T10].

c) Ľahké kovy

Kvalita materiálov používaných na prvky protihlukových stien z ľahkých kovov musí zodpovedať požiadavkám uvedeným v PD a príslušnej STN EN 1993-1-1. Materiály musia byť vhodné na staticky namáhané konštrukcie.

d) Drevo

Kvalita materiálu použitého na drevené diely protihlukových stien musí svojím druhom, triedou akosti, životnosťou a možnosťou likvidácie zodpovedať požiadavkám PD a príslušnej STN EN 1995-1-1+A1. Drevené konštrukcie sa musia hĺbkovo impregnovvať proti hnilobe, plesniam a drevokazným hmyzom prostriedkami, ktoré majú osvedčenie o schválení z hľadiska hygienickej nezávadnosti.

e) Sklo

Kvalita materiálu sklenených stenových prvkov musí zodpovedať požiadavkám príslušnej STN EN 12150-1. Sklo musí byť bezpečnostné, v hrúbkach predpísaných projektovou dokumentáciou a nesmie mať poruchy ako napr. viditeľné priehlbiny, vrúbkovanie na okraji alebo poškrabanie. Druh použitého skla musí byť jednoznačne určený v PD.

f) Plasty a recyklované plasty

Kvalita a životnosť materiálov použitých na diely PHS z plastov musí zodpovedať požiadavkám PD a príslušnej STN 64 0011. Musia byť vybavené ochranou proti ultrafialovému a infračervenému žiareniu a agresivite prostredia (CO₂ a chloridy), pričom nesmú byť narušené ich fyzikálno-mechanické vlastnosti.

g) Tehly

Kvalita používaných murovacích a spojovacích materiálov na konštrukciu PHS musí zodpovedať požiadavkám PD a príslušnej STN EN 1996-1-1+A1. Musia byť odolné voči vplyvu vody, mrazu, agresivite prostredia a chemickým rozmrazovacím látkam. Pri použití dierovaných tehál musí byť stena navrhnutá tak, aby do kanálikov nevnikala voda. Murovacie prvky musia byť dostatočne trvanlivé, aby odolávali príslušným podmienkam vystavenia vplyvu prostredia počas predpokladanej životnosti. Malta v murive musí byť dostatočne trvanlivá, aby odolávala príslušným mikropodmienkam vystavenia vplyvu prostredia počas celej životnosti a nesmie obsahovať zložky, ktoré môžu mať škodlivý účinok na vlastnosti, alebo trvanlivosť malty alebo na susedné materiály.

h) Recyklovaná guma

Jednotlivé časti PHS vyrobené z recyklovanej gummy, musia v plnom rozsahu spĺňať požiadavky na akustické a neakustické vlastnosti stanovené v norme STN EN 14388.

i) Iné stavebné materiály

Kvalita materiálov protihlukových stien nešpecifikovaných v týchto TKP musí zodpovedať požiadavkám uvedeným v [Z13] a [Z8]. Na ich použitie je potrebné vypracovať predpis vypracovaný zhotoviteľom, prípadne dodávateľom jednotlivých konštrukčných častí. Predpis musí byť schválený objednávatelom.

3.4 Protihlukové steny na mostoch a oporných múroch

Základnou požiadavkou na voľbu materiálu protihlukových stien je ich malá hmotnosť, v odôvodnenom prípade priehľadnosť a mechanická odolnosť. Musia byť odolné voči vibráciám spôsobenými prejazdom vozidiel. Aby sa zabezpečila priehľadnosť, musí mať stena kvalitný povrch, ktorý zabráni optickým skresleniam. Vzhľadom na priehľadnosť je potrebné stenu zabezpečiť proti nárazu vtáctva. Na dlhších mostoch v zastavaných územiach treba uvažovať aj s hlukom, ktorý okrem dopravy spôsobujú oceľové mostné závery (prejazdom automobilov cez mostný záver). Ostatné požiadavky na kvalitu stavebných materiálov protihlukových stien na mostoch a oporných múroch sú totožné s požiadavkami uvedenými v týchto TKP.

3.5 Protihlukové steny kombinované so zeleňou

Ochrana objektov proti vplyvu hluku z dopravy na cestných komunikáciách sa dá riešiť kombináciou protihlukových stien s vysádzaním zelených pásov výsadby. Na kvalitu stavebných materiálov protihlukových stien platia požiadavky uvedené v kapitole 3.3 týchto TKP. Na vegetačné úpravy platia požiadavky uvedené v [T12], pričom sa musí navrhnúť taká skladba rastlín (druh, veľkosť výpestkov), ktorá zaistí, že protihluková stena bude v termíne požadovanom PD plniť svoju funkciu. Na výstavbu a ďalšie pestovanie rastlín sa podľa PD použije ornica vo vrstve hrúbky min. 0,2 m na podklade, ktorý umožní pohyb vody, vzduchu a živín v pôde. Sortiment a trieda akosti rastlinného materiálu musí zodpovedať PD a rešpektovať ustanovenia v [Z11]. Dodané škôlkarské výpestky na výsadbu, musia byť zdravé, bez chorôb a škodcov, ich vzrast a vzhľad musia zodpovedať znakom daného druhu, musia byť bez deformácií a znakov poškodenia teplom, suchom, zimou, vetrom, zlým zaobchádzaním pri vyberaní a preprave, t.j. bez mechanického poškodenia.

3.6 Polovegetačné steny

Polovegetačné steny, sú protihlukové steny obyčajne z betónových alebo zo železobetónových prvkových systémov, ktorých súčasťou je výsadba zelene. Sortiment rastlinného materiálu stanoví PD, ktorá rešpektuje špecifickú požiadavku polovegetačných stien, t.j. použitie odolných popínavých previsnutých drevín rýchleho vzrastu, ktoré zaistia, že protihluková stena bude v termíne požadovanom PD plniť svoju protihlukovú a estetickú funkciu. Tento spôsob riešenia PHC v okolí cestných komunikácií sa volí hlavne z dôvodu vhodného začlenenia do krajiny.

Na popis a kvalitu stavebných materiálov polovegetačných stien platia zásady kapitoly 3.3 týchto TKP a na výsadbu kapitola 3.5 týchto TKP.

3.7 Zemné valy kombinované so stenou

V prípadoch, kedy z technického, ekonomického, estetického (začlenenie do krajiny) a ekologického hľadiska je vhodné riešiť zníženie hlukovej záťaže z cestnej dopravy kombináciou zemného valu s protihlukovou stenou, platia na popis a kvalitu stavebných materiálov týchto PHC na zemný val zásady kapitoly 3.2 týchto TKP a na protihlukovú stenu zásady kapitoly 3.3 týchto TKP.

3.8 Gabionové (drôtokamenné) konštrukcie

Na stavbu protihlukových clôn sa môžu použiť gabiony. Gabion je drôtokamenný prvok v tvare kocky alebo kvádra, vyrobený zo šesťuholníkového alebo štvorhranného oceľového pletiva alebo zvarovaných oceľových sietí a vyplnený prírodným alebo lomovým kameňom, prípadne vhodným recyklátom. Podľa rozmerov sa gabiony delia na koše a matrace.

Gabionová konštrukcia sa skladá z troch konštrukčných prvkov:

- zvarované siete, pletené siete,
- spojovacie špirály, C-spony, iný vhodný spôsob,
- distančné spony.

Pri použití gabionových konštrukcií na stavbu protihlukových clôn sa na výplň košov a matracov väčšinou používa kombinácia kameňa so zeminou tak, aby sa clona mohla doplniť výsadbou zelene. Oceľové prvky sa musia opatriť antikoroziou ochranou (pozinkovanie, poplastovanie, atď.). Požiadavky na kamenivo, ktoré by malo tvoriť výplň gabionových konštrukcií sú uvedené v príslušných STN 72 1860 a STN 72 1510. Používaná zemina do gabionových konštrukcií musí spĺňať podmienky v zmysle príslušnej STN 73 6133. Zemina sa musí klásť po vrstvách do 30 cm a hutniť na 95 % PS. Na popis a kvalitu stavebných materiálov gabionových konštrukcií protihlukových clôn platí [T14], na materiály na výsadbu [T12].

4 Vykonávanie prác

4.1 Zemné valy

Pri sypaní zemného valu je potrebné postupovať v zhode s požiadavkami v [T2] a príslušnej STN 73 3050, resp. technologickým predpisom vypracovaným zhotoviteľom a schváleným objednávateľom. Pred výstavbou zemných valov je potrebné patrične upraviť podložie, t.j. odstrániť vegetáciu, kultúrnu vrstvu pôdy, nevhodný materiál a zabezpečiť jeho odvodnenie. V prípade výskytu nevhodných zemín, tieto je potrebné nahradiť vhodnejšou sypaninou, alebo sa na zlepšenie kvality podložia použijú iné vhodné technické opatrenia, presne určené v PD. Sypanina sa musí ukladať po vrstvách, v prípade rôznych druhov sypanín, nesmie dôjsť k ich premiešaniu. Konečná úprava zemného valu sa zhotovuje z vrstvy humusu a hydroosevu, prípadne vysadením vegetácie.

4.2 Protihlukové steny

Podrobný popis technologického postupu prác podľa druhov konštrukčných systémov a použitých materiálov musí obsahovať PD alebo technologický predpis vypracovaný zhotoviteľom a schválený objednávateľom.

Vytyčovacie práce sa riadia ustanoveniami STN ISO 4463-3 a STN 73 0422. Hĺbenie základových jám sa vykonáva v súlade s [T6]. Základy betónované na mieste sa vykonávajú v súlade s požiadavkami uvedenými v [T7] a [T13]. Prefabrikované základy sa osadia po odsúhlasení základovej škáry objednávateľom stavby. Po dokončení prác sa príľahlý terén dosype, zhutní a urovná podľa PD a požiadaviek podľa [T6] tak, aby sa umožnil odtok zrážkových vôd a nedochádzalo k poškodzovaniu základov a k vyplavovaniu zeminy pod stenou.

Osadenie stĺpikov do vynechaných otvorov v základoch sa vykoná spôsobom predpísaným PD. Je treba kontrolovať predovšetkým dodržanie rozstupov a priestorovú polohu stabilizovať pred ich zabetónovaním. Uvoľnenie stĺpikov sa vykonáva podľa STN EN 13670. Stĺpiky musia byť osadené v osi a je neprípustné ich pootočené, ktoré by sťažovalo alebo znemožňovalo zasúvanie jednotlivých prvkov steny. Oceľové stĺpiky musia byť chránené protikoróznou ochranou v súlade s [T10].

V spodnej časti protihlukovej steny sa zvyčajne osadí medzi stĺpiky betónový sokel zhotovený v súlade s požiadavkami v [T7]. Tvar, rozmery a trieda betónu sokla musí zodpovedať PD.

Odolnosť betónu voči agresívnemu prostrediu sa zabezpečí použitím vhodných prísad alebo povrchovou úpravou betónu. Škáry medzi betónovou podmuroukou a prvkami steny musia byť utesnené. Pri zabudovaní tesnenia sa nesmie poškodiť protikorózna úprava a po celú dobu životnosti nesmú vzniknúť trhliny v škárach.

Pri osadzovaní stenových prvkov spôsobom predpísaným PD a technologickým predpisom vypracovaným zhotoviteľom, je potrebné venovať mimoriadnu pozornosť tesneniu škár medzi jednotlivými stenovými prvkami, medzi stenovými prvkami a stĺpkami a medzi soklom a stenovými prvkami. Tesnenie škár sa musí vykonať podľa PD spôsobom, ktorý spoľahlivo zabraňuje neskoršiemu vypadávaniu tesnenia. Protihlukové steny sú líniové stavby veľkých rozmerov a ich údržba vyžaduje dodatočné náklady investora po celú dobu jej životnosti. Z tohto dôvodu by navrhované a realizované PHS mali vyžadovať minimálne náklady na údržbu, resp. by mali byť navrhnuté a zhotovené tak, aby počas životnosti nevyžadovali údržbu.

Ihneď po dokončení prác musia byť opravené poškodené miesta povrchových úprav jednotlivých prvkov takým spôsobom, aby sa zvýšila účinnosť protikoróznej ochrany. Súčasne musí byť zaistená povrchová ochrana montážnych spojov proti korózii. Povrchové úpravy pohľadových betónových plôch musia vyhovovať požiadavkám [T7].

4.3 Protihlukové steny na mostoch a oporných múroch

Požiadavky v [T11] na technologické postupy prác platia i na protihlukové steny na mostoch a oporných múroch. Pri stĺpoch zabetónovaných do vynechaných otvorov v rímsach musí rozstup zodpovedať PD. Odstránenie fixovania stĺpov sa vykonáva podľa STN EN 13670. Pri stĺpoch pripevnených k rímse kotevnými maticami musí byť rozstup kotevných matíc zaistený podľa PD pred betonážou mostnej rímasy. Pri oceľových stĺpoch privarených na kotevné dosky alebo na konštrukčnú časť oceľových mostov, sa postupuje podľa [T11]. Poškodenie protikoróznej ochrany v oblasti pripojenia stĺpov sa musí opraviť podľa zásad v [T11] tak, aby nedošlo k zníženiu účinnosti protikoróznej ochrany. Pri stĺpoch osadených iným spôsobom sa postupuje podľa technologického predpisu vypracovaného zhotoviteľom a schváleného objednávateľom.

Pri použití stenových prvkov zo skla sa môže použiť iba bezpečnostné sklo a je potrebné zaistiť možnosť jeho čistenia z oboch strán. Na ochranu proti nárazu letiacich vtákov by sa mali

sklenené steny vybaviť symbolmi letiacich dravcov alebo iným grafickým znázornením. Pri použití skiel nesmie dochádzať k svetelným odrazom, ktoré by oslňovali vodičov.

Zaistenie prvkov clony a ich častí záchytnými bezpečnostnými konštrukciami proti pádu poškodených prvkov steny z mosta alebo na verejné dopravné plochy sa vykoná podľa PD.

4.4 Protihlukové steny kombinované so zeleňou

Na technologický postup prác na zhotovenie protihlukových stien kombinovaných so zeleňou platí kapitola 4.2 týchto TKP a na zhotovenie vegetačných úprav stien platí [T12]. Ide hlavne o vyznačenie miest a plôch na výsadby podľa dokumentácie pred zahájením výsadbových prác, zásady na prípravu plôch na výsadby, hĺbenie jamiek a rýh na výsadbu, upevnenie stromov ku kolíkom a úpravu plôch po výsadbe, mulčovanie, hnojenie, ochranu proti okusovaniu zverou, ochranu rastlín a chemické odburinenie po dobu stanovenú dokumentáciou a ošetrovanie zelene po výsadbe až do termínu prevzatia stavby alebo jej časti.

4.5 Polovegetačné steny

Pre technologický postup prác pri realizácii polovegetačných stien platia na konštrukcie stien ustanovenia kapitoly 4.2 týchto TKP a na výsadbu zelene ustanovenia kapitoly 4.4 týchto TKP.

4.6 Zemné valy kombinované so stenou

Na technologický postup prác pri realizácii zemných valov kombinovaných so stenou platia na realizáciu valov ustanovenia kapitoly 4.1 týchto TKP a na realizáciu stien ustanovenia kapitoly 4.2 týchto TKP.

Pri vykonávaní výkopov, základových konštrukcií protihlukových stien a následných zásypov v korune telesa zemného valu je potrebné dbať na kontrolu zhutnenia zemného valu v zmysle ustanovení v [T6]. Kontrolné skúšky sa vykonávajú v plnom rozsahu tak, ako na konštrukciách násypu, po ktorých jazdia dopravné prostriedky. Na vykonávanie týchto prác musí byť podľa technologického predpisu stanoveného PD vypracovanou zhotoviteľom a schválenou objednávatelom, použitá vhodná mechanizácia.

4.7 Gabionové (drôtokamenné) konštrukcie

Gabiony sa zostavujú priamo na mieste stavby v rozmeroch určených PD. Technologický postup vypracovaný zhotoviteľom, musí byť pred zahájením prác schválený objednávatelom. Základová škára sa musí urovnať a zhutniť na min. 95 % PS a odsúhlasiť objednávatelom. Nevhodné a veľmi stlačiteľné zeminy sa musia zo základovej škáry odstrániť, upraviť alebo nahradiť vhodnejším materiálom podľa dokumentácie a ustanovení v [T6]. Základová škára na skalnom podklade sa musí riadne očistiť, prípadné nerovnosti vyplniť štrkovou drťou alebo betónom nižšej triedy a odsúhlasiť objednávatelom stavby. Gabiony sa osadzujú na základovú škáru, navzájom sa spájajú viazacím drôtom v miestach styku zvislých hrán buď kontinuálne alebo vo výškovom intervale 150 mm. Ďalšie vrstvy gabionov sa navyše spájajú s podkladom v miestach styku kolmých stien gabionov s vekami spodných gabionov. Do pripravených sekcií, ktoré sú spojené pomocou špirál, sa vkladajú dištančné spony na zabezpečenie tvarovej stability po dobu výstavby pred plnením materiálom a uzavretím sekcie. Plnenie gabionov sa vykonáva ručne, strojovo alebo kombináciou oboch spôsobov, ako je predpísané v PD. Pri plnení sa musia neustále sledovať prípadné deformácie líca gabionov. V priebehu plnenia gabionov kameňom, sa protiľahlé steny gabionov stabilizujú vystužovacími drôtmí tak, aby nedochádzalo k vydúvaniu líca gabionu tlakom uloženého kameňa. Obvyklý vertikálny interval vystužovacích drôtov je 0,25 m – 0,35 m, horizontálny interval cca 0,33 m. Pri viacvrstvových konštrukciách gabionových clôn z pletených sietí sa zvislé škáry jednotlivých vrstiev prevádzujú.

Ak je v PD predpísané následné ozelenenie gabionovej steny, plnia sa gabiony kameňmi ukladanými na sucho so súčasným sypaním zeminy primeraného množstva určeného v PD zmiešanej s humusom. Pri plnení sa materiál hutní po vrstvách max. 0,3 m na 95 % PS. Vzhľadom na obmedzený pracovný priestor sa sypanina zhutní na požadované kritérium ručnými mechanickými pechmi, alebo malými vibračnými doskami. Musí byť dodržaná podmienka vzájomného dotyku pevných zrn kameniva, aby nedošlo k následnému dodatočnému sadaniu a deformácii objektu protihlukovej steny.

V oblastiach s možným výskytom bludných prúdov, sa musia na základe vyhodnotenia výsledkov korózneho prieskumu v PD navrhnuť a zhotoviteľom vykonať príslušné opatrenia na obmedzenie účinkov bludných prúdov na gabionovú konštrukciu. Pre technologickú konštrukciu gabionových protihlukových clôn platí technologický predpis vypracovaný zhotoviteľom, v súlade s požiadavkami v [T14], schválený objednávatelom stavby.

4.8 Klimatické obmedzenia

- Zemné valy.
Pri zhotovovaní zemných valov je potrebné dodržať príslušné ustanovenia [T6].
- Protihlukové steny mimo mostov, na mostoch, oporných múroch a valoch.
Pri realizácii betónových a ocelových protihlukových stien je potrebné dodržať príslušné ustanovenia [T7], [T9] a odporúčania výrobcu. Pri realizácii protihlukových stien z iných materiálov musí zhotoviteľ vypracovať technologický predpis, v ktorom sú uvedené klimatické obmedzenia.
- Protihlukové steny kombinované so zeleňou - polovegetačné steny.
V zmysle [T12] sa dajú výsadby drevín s jednoduchým koreňom a drevín s balmi realizovať iba v dobe vegetačného kľudu, v jarnej alebo jesennej agrotechnickej lehote. Lehota na výsadbu drevín v kontajneroch je dlhšia, nie je však hospodárne ju realizovať v letnom období.
- Gabionové (drôtokamenné) konštrukcie.
Na stavbu gabionových protihlukových clôn nie sú žiadne klimatické obmedzenia, ak sa riadne pripravila základová škára. Na úpravu a ochranu základovej škáry sa vzťahujú príslušné články [T6]. Pre výsadbu zelene na gabionových protihlukových clonách platia klimatické obmedzenia uvedené v tejto kapitole.

4.9 Ochrana životného prostredia

Prehľad všeobecných požiadaviek na realizáciu stavby z hľadiska ekológie je obsiahnutý v [T5] a platí všeobecne na vykonávanie všetkých stavebných prác na cestných komunikáciách. Na realizáciu protihlukových clôn nie sú uplatňované žiadne zvláštne požiadavky.

Musia byť dodržané podmienky stanovené PD a stavebným a vodohospodárskym povolením stavby. Počas výstavby sa musí zvláštna pozornosť venovať otázke hlučnosti a vibráciám pri nasadení stavebných strojov s ohľadom na charakter okolitej zástavby. Stavebná činnosť pri realizovaní PHC sa musí vykonávať s ohľadom na dodržiavanie prípustných hodnôt určujúcich veličín pre hodnotenie hluku a vibrácií vo vonkajšom a vnútornom prostredí, v súlade so znením [Z15].

Pri používaní zariadení, ktoré môžu spôsobovať prekračovanie prípustných hodnôt určujúcich veličín v chránenom vonkajšom alebo vnútornom prostredí dotknutého okolia, stanovených v [Z15], musia sa používať v súlade s podmienkami uvedenými v stavebnom povolení alebo v podmienkach stanovenými v rozhodnutí príslušného orgánu na ochranu verejného zdravia, pre používanie takýchto zariadení (napr. časové obmedzenie použitia danej technológie na technicky a ekonomicky nevyhnutný čas potrebný na zrealizovanie diela a pod.).

Ak je to z technického a časového hľadiska možné, odporúča sa vybudovať protihlukové clony v predstihu pred vlastnou výstavbou komunikácie, potom je zaistená ochrana okolitej zástavby pred hlukom už v priebehu stavby cestnej komunikácie. Pri vykonávaní protikorózných úprav ocelových konštrukcií a impregnačných náterov drevených konštrukcií, prípadne akýchkoľvek ďalších náterov konštrukcií protihlukových clôn, je potrebné prísne dodržiavať hlavne ustanovenia v [Z5] a [Z11].

5 Skúšanie a preberanie prác

5.1 Všeobecne

Na skúšanie a preberanie prác platí v plnom rozsahu [T5]. Preukazné a kontrolné skúšky sa vykonávajú podľa nižšie uvedených zásad. Na kontrolné skúšky materiálov a výrobkov, ktoré nie sú vypracované v TKP, sa kontrolné skúšky predpisu v predpise vypracovanom zhotoviteľom a schválenom objednávatelom. Do systému kvality výroby výrobkov a do stavebno-technického osvedčenia sa musia zahrnúť i kontrolné skúšky obsiahnuté v týchto TKP, alebo samostatnom predpise, ktorý schváli objednávatel. Objednávatel môže nariadiť kontrolné skúšky alebo si vyžiadať svoju osobnú prítomnosť pri kontrolných skúškach vykonávaných zhotoviteľom, výrobcom a dovozcom.

Dodávka skladacích systémov alebo prvkov protihlukových clôn na stavbu sa realizuje prevzatím zásielky zhotoviteľom vo výrobní alebo od prepravcu. Zásielka musí mať platné vyhlásenie o parametroch od výrobcu (národné alebo tam kde platí EN, tak európske). V dodacom liste musí byť hlavne:

- číslo a dátum vystavenia,
- názov a adresa výrobcu/dovozcu alebo distribútora,
- názov a sídlo odberateľa,
- miesto určenia dodávky,
- predmet dodávky a trieda akosti, popr. ďalšie požadované údaje.

Zisťuje sa, či zásielka nie je poškodená alebo neúplná a či dodané množstvo, druh a kvalita súhlasí s údajmi v dodacom liste. Ak nebol pri stanovených výrobkoch dopredu odovzdané vyhlásenie o parametroch výrobcu, musí sa odovzdať najneskôr s dodacím listom. Na ostatné dodávané stavebné výrobky, na ktoré nebol dopredu predložený doklad, že sú v súlade so základnými technickými požiadavkami na stavebné výrobky uvedené v [Z13], sa musí tento doklad predložiť najneskôr s dodacím listom.

Osobitnú pozornosť je potrebné venovať overovaniu akustických parametrov PHC. Overovanie účinnosti PHC s ohľadom na plnenie limitov v dotknutom vonkajšom a vnútornom prostredí, ktoré sú stanovené v právnych predpisoch týkajúcich sa ochrany verejného zdravia ([Z14], [Z15]) môžu vykonávať len osoby, ktoré majú odbornú spôsobilosť vydanú pre tento účel a druh vykonávaných skúšok v zmysle uvedených predpisov.

5.2 Skúšky typu výrobku

Protokol o skúške typu výrobku vydáva autorizovaná, resp. notifikovaná osoba s príslušnou akreditáciou na požadovaný druh skúšok. Protokol o skúške typu výrobku obsahuje dobu platnosti, maximálne však 5 rokov. Podmienkou trvania tejto doby je, že prvok alebo skladací systém protihlukovej clony sa po celú dobu dodáva v pôvodnom vyhotovení. Ak to však vyžaduje objednávateľ, predloží zhotoviteľ/výrobca aj príslušné protokoly o skúškach typu výrobku.

Akustické parametre vzoriek PHC, ich prvkov alebo celých konštrukčných celkov, musia byť pre potreby kategorizácie stanovené postupom uvedeným v STN EN 1793-1 a STN EN 1793-2. Akustické parametre vzduchová nepriezvučnosť a odrazivosť, pre potreby kontroly kvality a úplnosti realizácie PHC v mieste ich umiestnenia (in situ) musia byť určené postupom uvedeným v STN EN 1793-5. Podrobnejšie je postup hodnotenia uvedený aj v [L1] až [L6] a [L8]. Pre potreby kontroly akustických vlastností zrealizovaných PHC ich dodávateľ, resp. realizátor musí deklarováť minimálne hodnotu jednočíselnej veličiny na hodnotenie zvukovej odrazivosti DL_{RI} v decibeloch (podľa technickej špecifikácie uvedenej v STN EN 1793-5) a hodnotu jednočíselnej veličiny pre hodnotenie vzduchovej nepriezvučnosti DL_{SI} v decibeloch (podľa technickej špecifikácie uvedenej v STN EN 1793-6). Uvedené hodnoty musí deklarováť minimálne pre stav PHC v čase jej realizácie a pre časové obdobie platnosti záručných podmienok.

V prípade realizácie pohltivých a kombinovaných PHC (pozri kapitolu 2.1) ich dodávateľ, resp. realizátor musí deklarováť minimálne aj hodnoty činiteľa zvukovej pohltivosti v tretinooktávových pásmach. Tieto hodnoty by mali byť deklarované pre celú PHC, alebo minimálne pre časti PHC (prvky a ucelené plochy), ktoré sú realizované z materiálov, ktoré znižujú hluk pohlcovaním akustickej energie. Uvedené hodnoty by mali byť deklarované pre stav PHC v čase ich realizácie, ako aj pre časové obdobie platnosti záruky na PHC. Hodnoty činiteľa zvukovej pohltivosti a stupňa vzduchovej nepriezvučnosti by mali byť deklarované minimálne pre všesmerový dopad zvukovej vlny (podľa normy STN EN ISO 354).

V prípadoch, ak to technické riešenie PHC, resp. jej jednotlivých prvkov dovoľuje, deklaruje sa aj činiteľ zvukovej pohltivosti pre kolmý dopad zvukovej vlny (skúšky vykonávané podľa STN EN ISO 10534-1 alebo STN EN ISO 10534-2).

5.2.1 Zemné valy

Skúšky typu materiálov na zemné valy sa riadia podľa [T6] s tým, že PD alebo technologický predpis vypracovaný zhotoviteľom a schválený objednávateľom určí zľavy z týchto zásad na zemné valy. Ak sa jedná o zemný val kombinovaný s protihlukovou stenou osadenou v jeho korune, platí na všetky zemné práce [T6] v plnom rozsahu.

Zhutnenie násypu zemného valu zo súdržných zemín nesmie klesnúť pod 92 % PS podľa STN 72 1015. Miera zhutnenia nesúdržných zemín sa kontroluje hodnotou relatívnej uľahlosti podľa STN 72 1018. Kontrolné skúšky sa vykonávajú podľa požiadaviek [T6] v polovičnom rozsahu.

5.2.2 Protihlukové steny

a) Betón

Skúšky betónu na prefabrikáty a konštrukcie betónované na mieste sa vykonávajú podľa [T7].

b) Oceľové konštrukcie

Skúšky oceľových konštrukcií PHS a ich častí sa vykonávajú podľa [T9].

5.2.3 Protihlukové steny na mostoch, oporných múroch a valoch

Na odber vzoriek a kontrolné skúšky častí konštrukcií protihlukových stien na mostoch, oporných múroch a valoch platia požiadavky uvedené v kapitolách 5.1 a 5.3 týchto TKP, na oceľové

konštrukcie ustanovenia [T9]. V prípade, že sa jedná o protihlukovú stenu osadenú na zemnom vale, platí na odber vzoriek a kontrolné skúšky násypového telesa zemného valu [T6] v plnom rozsahu.

5.2.4 Protihlukové steny kombinované so zeleňou a polovegetačné steny

Na skúšky typu výrobu protihlukových stien platia v plnom rozsahu zásady uvedené v kapitolách 5.2.1 a 5.2.2 týchto TKP. Na kontrolné skúšky rastlinného materiálu platí v plnom rozsahu [T12]. Ide najmä o bezchybnú manipuláciu a prepravu dodávaných výpestkov tak, aby sa zabránilo akémukoľvek poškodeniu, čo najkratšie uskladnenie dodaných výpestkov na stavenisku a ich ochrana v tomto období. Podľa [T12] sa kontrolné skúšky výsadby vykonávajú iba v odôvodnených prípadoch, ak je nebezpečenstvo prenosu chorôb a škodcov. V takomto prípade nariadi objednávatel stavby zhotoviteľovi odber vzoriek rastlinného materiálu a jeho posúdenie odborným pracoviskom. Na základe výsledkov a odporúčaní odborného pracoviska potom objednávatel stavby rozhodne o ďalších opatreniach. Pri preberaní objednávatel kontroluje i zdravotný stav rastlín.

5.2.5 Gabionové (drôtokamenné) konštrukcie

Na skúšky typu výrobu platí v plnom rozsahu [T14]. Jedná sa hlavne o pletivo alebo zvarované siete, spojovacie špirály, dištančné spony, výstužný a viazací drôt, výplňový kameň a zemina.

Pri realizácii konštrukcií protihlukových clôn z gabionov kontroluje zhotoviteľ priebežne veľkosť výplňového kameňa, množstvo menších úlomkov na výplň medzier a klinovanie väčších kameňov, pomer množstva zeminy s humusom a kamenivom. Kontrola je vizuálna. Rozsah požadovaných kontrolných skúšok je stanovený v [T14].

5.3 Odber vzoriek a kontrolné skúšky

Na odber vzoriek a kontrolné skúšky častí konštrukcií protihlukových stien na mostoch, oporných múroch a valoch platia požiadavky uvedené v týchto TKP, na oceľové konštrukcie ustanovenie v [T9].

5.3.1 Všeobecne

V zmysle [T5] preberanie prác znamená kontrolu prevedenia predmetných prác z hľadiska záväzkov zhotoviteľa obsiahnutých v zmluve o dielo, t.j. hlavne kontrola polohy, geometrického tvaru, rozmerov, akustických vlastností a účinnosti PHC, kvality a ostatných charakteristík podľa dokumentácie, TKP, prípadne ďalších dokumentov, ktoré sú súčasťou zmluvy o dielo.

Odsúhlasenie prác vykonáva objednávatel v dohodnutých termínoch a to hlavne pre:

- možnosť zahájenia ďalších prác, ktoré na odsúhlasené práce nadväzujú alebo ju zakrývajú,
- potvrdenie čiastkových platieb za vykonané práce.

Zhotoviteľ sa musí i naďalej riadne starať o odsúhlasené práce, udržiavať ich a zodpovedá za vzniknuté škody, až do doby prevzatia prác objednávatelom. Zhotoviteľ je povinný na vlastné náklady zabezpečiť kontrolné meranie zvukovej odrazivosti (pohltivosti) resp. vzduchovej nepriezvučnosti zrealizovanej PHC a výsledky porovnať s údajmi v dokumentácii stavby (podrobnejšie pozri 5.3.2 týchto TKP).

V odôvodnených prípadoch, zhotoviteľ zabezpečí kontrolné meranie imisií hluku z cestnej dopravy v chránenom vonkajšom priestore (alebo v prípade potreby vo vnútornom chránenom priestore), a to v miestach uplatňovania prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku podľa právnych predpisov zaoberajúcich sa ochranou verejného zdravia ([Z14] a [Z15]). Prevzatie prác uskutoční objednávatel iba vtedy, ak všetky preberané práce sú vykonané v zhode s dokumentáciou stavby a s požiadavkami v TKP, prípadne odsúhlasenými zmenami. Záručná doba protihlukových clôn je minimálne 5 rokov.

5.3.2 Kontrola účinnosti a akustických vlastností protihlukových clôn

Protihlukové clony ako aj ich jednotlivé konštrukčné prvky musia odolávať účinkom prostredia, v ktorom sú inštalované, tak aby neboli zmenené ich akustické parametre, deklarované výrobcom resp. zhotoviteľom počas trvania záruky alebo počas ich predpokladanej životnosti.

Zhotoviteľ je povinný deklarovať odhadnutú zmenu akustických parametrov protihlukových clôn inštalovaných pozdĺž cestných komunikácií po 5, 10, 15 a 20 rokoch prevádzky, umiestnených v danom prostredí za predpokladu, že údržba bude realizovaná v súlade s odporúčaniami výrobcu.

Hodnotenie akustických parametrov počas životnosti PHC je možné robiť meraním alebo fyzickým preskúmaním.

Účelom fyzického preskúmania je zistenie vzájomného posuvu jednotlivých prvkov, poškodenie materiálov, ich nasýtenia vodou, degradácie materiálov vplyvom UV žiarenia alebo inými vplyvmi prostredia, poškodenia tesnenia medzi prvkami PHC, trhlín a iných perforácií. Uvedené poruchy môžu spôsobiť podstatnú zmenu absorpčných vlastností a vzduchovej nepriezvučnosti PHC resp. jej jednotlivých prvkov.

Ak sú na základe fyzického preskúmania identifikované zmeny, ktoré by mohli ovplyvniť deklarované akustické vlastnosti, vykonajú sa na podozrivej vzorke (celej PHC alebo len na jej časti) merania, ktorými sa overia akustické parametre resp. sa overí účinnosť PHC v dotknutom okolí. Akustické parametre PHC, v mieste ich umiestnenia, sa overujú postupom uvedeným v STN EN 1793-5 a STN EN 1793-6. Týmto postupom sa kontroluje zmena hodnoty jednočíselnej veličiny pre hodnotenie zvukovej odrazivosti DL_{RI} v decibeloch (absorpčné vlastnosti, STN EN 1793-5) a zmena hodnoty jednočíselnej veličiny pre hodnotenie vzduchovej nepriezvučnosti DL_{SI} v decibeloch (útlmové vlastnosti, STN EN 1793-6). Takto zistené hodnoty uvedených veličín sa porovnávajú s hodnotami, ktoré deklaroval výrobca, dodávateľ alebo zhotoviteľ príslušnej PHC, alebo jej časti. V prípade rozdielu, ktorý bude predstavovať zhoršenie akustických parametrov hodnotenej PHC, alebo jej časti, je potrebné vykonať nápravu za účelom dosiahnutia pôvodne deklarovaných parametrov pre daný stav opotrebovania.

Zmena absorpčných vlastností sa môže kontrolovať aj overením hodnôt činiteľa zvukovej pohltivosti α_s . Postupmi popísanými v [L6], [L7], [L9], [L10] a [L11] je možné overiť hodnoty činiteľa zvukovej pohltivosti v mieste umiestnenia PHC. Tieto hodnoty je možné overiť na celej PHC, alebo len na jej jednotlivých častiach. Takto získané hodnoty činiteľa zvukovej pohltivosti sa porovnávajú s hodnotami deklarovanými výrobcom, dodávateľom alebo zhotoviteľom celej PHC, alebo len hodnotenej časti. V prípade zníženia hodnôt pod stanovenú hranicu je potrebné vykonať nápravu za účelom dosiahnutia pôvodne deklarovaných parametrov pre daný stav opotrebovania.

Účinnosť PHC s ohľadom na hlukovú záťaž v dotknutom okolí sa kontroluje overením jej vloženého útlmu a meraním ekvivalentnej hladiny A zvuku v dotknutom okolí cestnej komunikácie, pri ktorej je hodnotená PHC realizovaná.

Vložený útlm sa overuje postupom uvedeným v STN EN ISO 10847. Je vhodné, ak sa použije priama meracia metóda uvedená v tejto norme. Odporúča sa, aby meracie miesta na hodnotenie vloženého útlmu boli totožné s miestami pri jeho hodnotení v čase realizácie. Ak vložený útlm na sledovanej PHC, alebo jej časti nebol v čase realizácie hodnotený, potom sa pri meraní postupuje podľa postupu uvedeného v citovanej norme. Takto získané hodnoty vloženého útlmu sledovanej PHC, alebo jej časti, sa porovnávajú s hodnotami deklarovanými výrobcom, dodávateľom alebo zhotoviteľom PHC, alebo s hodnotami zistenými v čase realizácie PHC. V prípade zníženia hodnôt pod stanovenú hranicu je potrebné vykonať nápravu za účelom dosiahnutia pôvodných parametrov.

Ak pre hodnotenú PHC, alebo jej časť, nie sú k dispozícii hodnoty vloženého útlmu zistené hore uvedeným spôsobom, potom sa vykoná analýza (napr. pomocou predikcie s využitím matematického modelovania), ktorou sa overí splnenie projektom požadovanej hodnoty vloženého útlmu sledovanej PHC, alebo jej časti, v čase jej realizácie. V prípade zistenia hodnôt, ktoré nezodpovedajú pôvodne navrhovaným, je potrebné vykonať nápravu za účelom dosiahnutia pôvodných parametrov.

Meraním ekvivalentnej hladiny A zvuku za zvolený časový interval ($L_{Aeq,T}$) môžeme overiť účinnosť PHC s ohľadom na hlukovú záťaž v dotknutom okolí cestnej komunikácie, pri ktorej je hodnotená PHC realizovaná. Meranie je potrebné vykonávať s ohľadom na zásady a postupy uvedené v STN ISO 1996-1 a STN ISO 1996-2. Ak zvolíme počas merania vhodný časový interval, môžeme takto získané hodnoty použiť na overenie plnenia prípustných hodnôt určujúcich veličín pre hluk z cestnej dopravy pre vonkajšie, resp. aj pre vnútorné prostredie, v zmysle právnych predpisov súvisiacich s ochranou verejného zdravia [Z14] a [Z15]. Pri overovaní účinnosti PHC pomocou ekvivalentnej hladiny A zvuku je potrebné brať ohľad na predpokladané podmienky, pre ktoré bola hodnotená PHC navrhovaná v PD a P-EIA (pozri aj podmienky pre určenie $L_{Aeq,T}$ v kapitole 2.3).

Ak sa meraním $L_{Aeq,T}$ zistí prekročenie stanovených prípustných hodnôt určujúcej veličiny, potom je potrebné overiť či toto prekročenie bolo spôsobené:

- zhoršením akustických parametrov sledovanej PHC (napr. znížením nepriezvučnosti v dôsledku jej poškodenia, alebo vplyvom poveternostných podmienok),
- nárastom dopravy nad predpokladané intenzity uvažované pri návrhu PHC (alebo inými zmenami akustickej emisnej hodnoty cestnej komunikácie, pri ktorej bola PHC realizovaná),
- nesprávnym návrhom PHC, alebo jej parametrov, v pôvodnej PD, resp. P-EIA (alebo v inom dokumente, na základe ktorého sa sledovaná PHC realizovala).

Overenie je možné viacerými spôsobmi. Hodnotením akustických parametrov PHC postupmi uvedenými v predošlom alebo analýzou na základe merania $L_{Aeq,T}$ a predikcie s využitím matematického modelovania.

Pri analýze s využitím matematického modelovania treba brať ohľad na akustické emisné parametre súvisiacej cestnej komunikácie v čase merania $L_{Aeq,T}$ a na emisné parametre, ktoré boli uvažované pri návrhu PHC. Na základe výsledkov analýzy je potrebné navrhnúť opatrenia, ktoré zabezpečia splnenie limitov určujúcej veličiny daných platnou legislatívou.

5.3.3 Zemné valy

Na odsúhlasenie a prevzatie objektov zemných valov platia ustanovenia podľa znenia [T6].

5.3.4 Protihlukové steny mimo mostov, na mostoch, oporných múroch a valoch

Na odsúhlasenie a prevzatie prác platia zásady uvedené v [T5]. Pri odsúhlasení a prevzatí prác preukáže zhotoviteľ správcovi stavby príslušnými dokladmi, že použité prvky protihlukových stien vykazujú požadované vlastnosti predpísané dokumentáciou stavby, týmito TKP, prípadne technologickým predpisom vypracovaným zhotoviteľom a schváleným objednávateľom. Výsledky kontrolných meraní musia preukázať dodržanie maximálnych prípustných odchýlok podľa kapitoly 5.4 týchto TKP.

Kontroluje sa:

- zhoda prevedenia konštrukcie s dokumentáciou vrátane smerovej a výškovej polohy clony,
- dotiahnutie všetkých skrutkových spojov,
- dokonalosť utesnenia škár medzi prvkami clony,
- upevnenie stenových prvkov k stĺpom; nepripúšťajú sa uvoľnené stenové prvky,
- povrchová úprava stĺpov a stenových prvkov, ktoré musia spĺňať požiadavky stanovené dokumentáciou a podľa [T9],
- protikorózna ochrana všetkých prvkov, zvarovaných a montážnych spojov vykonávaných na stavenisku podľa dokumentácie a požiadaviek v [T9],
- odvodnenie a spevnenie priľahlých plôch podľa dokumentácie,
- dodržanie účinnosti realizovaných PHC s ohľadom na projektované parametre a to predložením protokolov (správ) o kontrolnom meraní vzduchovej nepriezvučnosti PHC alebo o kontrolnom meraní imisii hluku v chránenom vonkajšom priestore.

Na odsúhlasenie a prevzatie konštrukcií protihlukových clôn z betónu platia tiež ustanovenia v [T7], na oceľové konštrukcie v [T9].

5.3.5 Protihlukové steny kombinované so zeleňou, polovegetačné steny

Pri odsúhlasení a prevzatí protihlukových stien sa postupuje podľa kapitoly 5.3.3 týchto TKP, pri odsúhlasení a prevzatí vegetačných úprav podľa [T12].

5.3.6 Gabionové (drôtokamenné) konštrukcie

Pri odsúhlasení a prevzatí prác sa postupuje podľa [T14].

5.4 Prípustné odchýlky

5.4.1 Zemné valy

Prípustné odchýlky tvaru zemného valu určujú [T6].

5.4.2 Protihlukové steny mimo mostov, na mostoch, oporných múroch a valoch

Na prípustné odchýlky prefabrikátov a na skladacie systémy a prvky z betónu platí [T7], na skladacie systémy alebo prvky z ocele [T9].

5.4.3 Protihlukové steny kombinované so zeleňou, polovegetačné steny

V zmysle [T12] nie sú náhrady rastlín iným druhom povolené, kým nebolo preukázané, že predpísaný rastlinný materiál nie je možné v požadovanom vegetačnom období zaistiť. Zmenu druhu, veľkosti a kategórie výpestkov môže povoliť objednávateľ na základe kladného stanoviska projektanta, odborného posudku nezávislej organizácie a príslušného orgánu ochrany prírody, ak sa jedná o náhradu materiálom, ktorý nie je v sortimente rastlín povolených na stavbu.

5.4.4 Gabionové (drôtokamenné) konštrukcie

V zmysle [T14] nevyplnené gabiony musia mať rozmery stanovené PD s toleranciou ± 3 %. Veľkosť otvoru pletiva (siete) je v medziach ± 10 % (± 5 %). Priemer drôtov sa môže odchyľovať od rozmerov v PD o ± 3 %. Tolerancie hotovej gabionovej konštrukcie určuje PD na základe predpokladaných deformácií podložia.

6 Meranie výmer

Na meranie výmer na jednotlivé konštrukcie platia ustanovenia v [T6], [T7], [T9], [T12] a [T14].