

TKP časť 17
VÝSTUŽ DO BETÓNU

účinnosť od:01.12.2013

OBSAH

1	Úvodná kapitola	3
1.1	Predmet TKP	3
1.2	Účel TKP	3
1.3	Použitie TKP	3
1.4	Vypracovanie TKP	3
1.5	Distribúcia TKP	3
1.6	Účinnosť TKP	3
1.7	Nahradenie predchádzajúcich predpisov	3
1.8	Súvisiace a citované právne predpisy	3
1.9	Súvisiace a citované normy	4
1.10	Súvisiace a citované technické predpisy a podmienky	5
1.11	Použité skratky	6
1.12	Terminológia	6
2	Všeobecne	6
2.1	Spôsobilosť pre výkon prác	6
3	Materiály	7
3.1	Všeobecne	7
3.2	Vlákná do betónu	7
3.3	Oceľ pre betonársku výstuž	7
4	Výroba	7
4.1	Všeobecne	7
4.2	Uloženie výstuže a kontrola uloženia	7
4.3	Rovnanie, strihanie a ohýbanie	8
4.4	Stykovanie a spojkovanie	8
4.5	Zváranie	8
4.6	Prípustná korózia a znečistenie výstuže pred zabudovaním, viazanie výstuže	8
4.7	Ošetrovanie zabudovanej výstuže pri opravách	9
4.8	Zabezpečenie spolupôsobenia pôvodnej výstuže pri opravách mostov	9
4.8.1	Všeobecne	9
4.8.2	Obnova podmienok spolupôsobenia výstuže pri sanáciách cementovou maltou a betónom	9
4.8.3	Obnova podmienok spolupôsobenia výstuže pri sanáciách polymérnou maltou	10
4.9	Kotvenie doplnenej pozdĺžnej výstuže	10
4.10	Vlastnosti prvkov s reprofilovanou krycou vrstvou výstuže, namáhaných na ohyb	10
4.11	Ochrana pred účinkami bludných prúdov	10
4.12	Klimatické obmedzenia	10
4.13	Sledovanie deformácií	11
4.14	Prípustné odchýlky	11
4.15	Identifikácia dodávok materiálu	11
4.16	Dodávka a skladovanie	11
5	Skúšanie a preberania prác	11
5.1	Druhy skúšok	11
5.2	Skúška typu výrobku	11
5.3	Kontrolné skúšky	11
5.4	Preberanie a odsúhlasenie prác	12
6	Meranie výmer	12

1 Úvodná kapitola

Tieto TKP nadväzujú na ustanovenia, pokyny a odporúčania uvedené v TKP časť 0.

1.1 Predmet TKP

Tieto TKP sa zaoberajú ustanoveniami na materiály (prúty betonárskej výstuže, vlákna do betónu), vykonanie prác, skúšanie a preberanie výstuže do betónu, ktorá sa použije na konštrukcie.

1.2 Účel TKP

Tieto TKP špecifikujú požiadavky na výstuž do betónu, technologické postupy a odporúčania pre výstavbu betónových konštrukcií.

1.3 Použitie TKP

Tieto TKP sú podkladom pre dodávateľov a zhotoviteľov stavieb, organizácie vykonávajúce odborný dozor (stavebno-technický dozor objednávateľ'a), projektantov, ako aj zástupcov objednávateľ'ov stavieb pre potreby v štádiu realizácie konštrukcií.

1.4 Vypracovanie TKP

Tieto TKP na základe objednávky Slovenskej správy ciest (SSC) vypracovala spoločnosť Dopravoprojekt, a.s., Bratislava.

Zodpovedný riešiteľ: Ing. Martin Ondroš, mobil: +421915 843 130, email: ondros@dopravoprojekt.sk.

1.5 Distribúcia TKP

Elektronická verzia TKP sa po schválení zverejní na webovej stránke SSC: www.ssc.sk (technické predpisy) a na webovej stránke MDVRR SR: www.mindop.sk (doprava, cestná doprava, cestná infraštruktúra, legislatíva, technické predpisy).

1.6 Účinnosť TKP

Tieto TKP nadobúdajú účinnosť dňom uvedeným na titulnej strane.

1.7 Nahradenie predchádzajúcich predpisov

Tieto TKP nahrádzajú TKP časť 17: Betonárska výstuž, SSC z roku 2004 a Dodatok č. 1 k TKP časť 17, MDVRR SR z roku 2012 v celom rozsahu.

1.8 Súvisiace a citované právne predpisy

- [Z1] Zákon č. 135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení neskorších predpisov;
- [Z2] vyhláška FMD č. 35/1984 Zb., ktorou sa vykonáva zákon o pozemných komunikáciách (cestný zákon), v znení neskorších predpisov;
- [Z3] zákon č. 8/2009 Z. z. o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z4] vyhláška MV SR č. 9/2009 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z5] zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov;
- [Z6] zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z7] zákon č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov;
- [Z8] vyhláška MDVRR SR č. 162/2013 Z. z., ktorou sa ustanovuje zoznam skupín stavebných výrobkov a systémy posudzovania parametrov;
- [Z9] vyhláška MPSVaR SR č. 147/2013 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností;

- [Z10] vyhláška SÚBP č. 59/1982 Zb., ktorou sa určujú základné požiadavky na zaistenie bezpečnosti práce a technických zariadení v znení neskorších predpisov;
- [Z11] zákon č. 264/1999 Z. z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z12] zákon č. 223/2001 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z13] zákon č. 513/1991 Zb. Obchodný zákonník v znení neskorších predpisov.

1.9 Súvisiace a citované normy

STN 01 0101	Názvoslovie v oblasti riadenia kvality
STN 01 0250	Štatistické metódy v priemyselnej praxi. Všeobecné základy
STN 03 8372	Zásady ochrany proti korózii nelińiových zariadení uložených v zemi alebo vo vode
STN 05 1130	Zváranie. Mechanické skúšky zvarových spojov tyčí na výstuž do betónu
STN 05 1131	Zváranie. Skúška ťahom tyčí na výstuž so zvarovými spojmi
STN 05 1134	Zváranie. Skúška tvrdosti podľa Vickersa, tyčí na výstuž v zvarovom spoji
STN 05 1310	Skúšanie zvariteľnosti ocelí. Základné ustanovenia
STN 41 0216	Oceľ 10 216
STN 41 0335	Oceľ 10 335
STN 41 0338	Oceľ 10 338
STN 41 1373	Oceľ 11 373
STN 41 1443	Oceľ 11 443
STN 42 0134	Tyče z ocelí tried 10 až 17 a 19 ťahané za studena, lúpané, brúsené a leštené. Technické dodacie predpisy
STN 42 0138	Tyče a široká oceľ valcované za tepla z oceli tried 10 a 11. Technické dodacie predpisy
STN 42 0139	Tyče na výstuž do betónu. Technické dodacie predpisy
STN 42 5510-1	Tyče oceľové kruhové valcované za tepla. Rozmery. Časť 1: Normálna a zvýšená presnosť
STN 42 5510-2	Hutníctvo železa. Tyče kruhové valcované za tepla vysokej a zvlášť vysokej presnosti. Rozmery
STN 42 5512	Tyče kruhové na výstuž do betónu z ocele označenia 10 216. Rozmery
STN 42 5534	Tyče pre výstuž do betónu skrúcané za studena z ocele označenia 10 338. Rozmery
STN 42 5535	Tyče rebrované pre výstuž do betónu z ocele označenia 10 425. Rozmery
STN 42 6410	Ťahaný oceľový drôt na všeobecné účely
STN 42 6510	Tyče kruhové z ocelí tried 11 až 16 ťahané za studena s odchýlkami h 11 a h 12. Rozmery
STN 73 0203	Presnosť geometrických parametrov vo výstavbe. Funkčné tolerancie
STN 73 1328	Stanovenie súdržnosti ocele s betónom
STN 73 8000	Stavebné a cestné stroje. Názvoslovie
STN EN 10017 (42 6521)	Oceľové tyče na ťahanie a/alebo valcovanie za studena. Rozmery a tolerancie
STN EN 10027-1 (42 0012)	Systém označovania ocelí. Časť 1: Značky ocelí
STN EN 10080 (42 1039)	Oceľ na vystuženie betónu. Zvariteľná oceľová výstuž. Všeobecne
STN EN 10204 (42 0009)	Kovové výrobky. Druhy dokumentov kontroly
STN EN 13670 (73 2400)	Zhotovovanie betónových konštrukcií
STN EN 206-1 (73 2403)	Betón. Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda
STN EN 1992-1-1 (73 1201)	Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy

STN EN 14889-1 (73 1309)	Vlákná do betónu. Časť 1: Oceľové vlákna. Definície, špecifikácie a zhoda
STN EN 14889-2 (73 1309)	Vlákná do betónu. Časť 2: Polymérové vlákna. Definície, špecifikácie a zhoda
STN EN 14845-1 (73 1308)	Skúšobné metódy pre vlákna v betóne. Časť 1: Porovnávané betóny
STN EN 12350-3 (73 1312)	Skúšanie čerstvého betónu. Časť 3: Skúška Vebe
STN EN 14651+A1 (73 1306)	Skúšobné metódy na betón vystužený kovovými vláknami. Meranie pevnosti v ťahu pri ohybe (medza úmernosti (LOP), zostatková pevnosť). (Konsolidovaný text)
STN EN 14845-2 (73 1308)	Skúšobné metódy pre vlákna v betóne. Časť 2: Účinok na betón.
STN EN 14721+A1 (73 1307)	Skúšobné metódy na betón vystužený kovovými vláknami. Meranie obsahu vlákien v čerstvom a zatvrdnutom betóne. (Konsolidovaný text)
STN EN ISO 15607 (05 0310)	Stanovenie a schválenie postupov zvárania kovových materiálov Všeobecné zásady (ISO 15607: 2003)
STN EN ISO 15609-1 (05 0311)	Stanovenie a schválenie postupov zvárania kovových materiálov. Stanovenie postupu zvárania. Časť 1: Oblúkové zváranie (ISO 15609-1: 2004)
STN EN ISO 15614-1 (05 0310)	Stanovenie a schválenie postupov zvárania kovových materiálov. Skúška postupu zvárania. Časť 1: Oblúkové a plameňové zváranie ocele a oblúkové zváranie niklu a niklových zliatin (ISO 15614-1: 2004).
STN EN ISO 17660-1 (05 0250)	Zváranie. Zváranie výstužnej ocele. Časť 1: Zaťažené nosné zvárané spoje (ISO 17660-1: 2006)
STN EN ISO 17660-2 (05 0250)	Zváranie. Zváranie výstužnej ocele. Časť 2: Nezaťažené nosné zvárané spoje (ISO 17660-2: 2006)
STN EN ISO 4063 (05 0011)	Zváranie a príbuzné procesy. Zoznam spôsobov zvárania a ich číselné označovanie (ISO 4063: 2009, opravená verzia 2010-03-01)
STN EN ISO 6947 (05 0024)	Zváranie. Polohy zvárania (ISO 6947: 2011)

1.10 Súvisiace a citované technické predpisy a podmienky

[T1]	TP 03/2006	Dokumentácia stavieb ciest + Prílohy 01-14, MDPT SR: 2007;
[T2]	TKP časť 0	Všeobecne, MDVRR SR: 2012;
[T3]	TKP časť 15	Betónové konštrukcie všeobecne, MDVRR SR: 2013;
[T4]	TKP časť 16	Debnenie, lešenie a podperné skruže, MDVRR SR: 2013;
[T5]	TKP časť 18	Betón na konštrukcie, MDVRR SR: 2013;
[T6]	TKP časť 19	Predpäté betónové konštrukcie, MDVRR SR: 2013;
[T7]	TKP časť 20	Oceľové konštrukcie, MDVRR SR: 2011 + Dodatok č. 1 k TKP časť 20, MDVRR SR: 2012;
[T8]	RÚ	Základné ochranné opatrenia pre obmedzenie vplyvu bludných prúdov na mostné objekty pozemných komunikácií (Časť I. Sprievodná správa), SSC: 2009;
[T9]	RÚ	Základné ochranné opatrenia pre obmedzenie vplyvu bludných prúdov na mostné objekty pozemných komunikácií (Časť II. Návrh metodiky) + prílohy: 1 - 9, SSC: 2009;
[T10]	TP 03/2014	Základné ochranné opatrenia pre obmedzenie vplyvu bludných prúdov na mostné objekty pozemných komunikácií, MDVRR SR: 2014.

1.11 Použité skratky

MDVRR SR	Ministerstvo dopravy výstavby a regionálneho rozvoja SR
PD	projektová dokumentácia
PK	pozemné komunikácie
STV	skúška typu výrobku
TKP	technicko-kvalitatívne podmienky
TP	technické podmienky
TPV	technický predpis výrobcu
ZoD	zmluva o dielo
ZTKP	zvláštne technicko-kvalitatívne podmienky

1.12 Terminológia

certifikácia	postup posudzovania parametrov a postup overovania zhody systému riadenia výroby. Výsledkom certifikácie je SK certifikát: <ul style="list-style-type: none"> • certifikát o nemennosti parametrov podstatných vlastností výrobku („SK certifikát výrobku“); • certifikát o zhode systému riadenia výroby u výrobcu („SK certifikát systému riadenia“);
objednávateľ	právnická alebo fyzická osoba, ktorá uzavrela zmluvu na zhotovenie určitého diela a zaväzuje sa zaplatiť cenu za jeho zhotovenie (podľa [Z13]);
projektant	právnická alebo fyzická osoba oprávnená k vykonávaniu projektovej činnosti; zodpovedá za správnosť a úplnosť vypracovania PD stavby aj za jej realizovateľnosť;
zhotoviteľ	právnická alebo fyzická osoba, ktorá sa ZoD zaväzuje k zhotoveniu určitého diela;
stavebno- technický dozor objednávateľa	(podľa predchádzajúcej legislatívy stavebný dozor) – právnická alebo fyzická osoba, určená objednávateľom na vykonávanie priebežnej kontroly diela počas realizácie, spĺňajúca požiadavky objednávateľa (najmä odborné vzdelanie a požadovanú dĺžku odbornej praxe);
zmluva o dielo	právny úkon, vykonaný písomne, ktorý má náležitosti požadované obchodným zákonníkom [Z13], ktorým sa zaväzuje zhotoviteľ vykonať určité dielo a objednávateľ sa zaväzuje zaplatiť cenu za jeho vyhotovenie;
dielo	dielom sa rozumie zhotovenie určitej veci, pokiaľ nespadá pod kúpnu zmluvu, montáž určitej veci, jej údržba, vykonanie dohodnutej opravy alebo úpravy určitej veci alebo hmotne zachytený výsledok inej činnosti; dielom sa rozumie vždy zhotovenie, montáž, údržba, oprava alebo úprava stavby alebo jej časti.

2 Všeobecne

Práce podľa týchto TKP sa týkajú dodávky všetkých potrebných materiálov, mechanizmov, zariadení a pracovníkov zhotoviteľa ako aj vykonania všetkých úkonov potrebných k vyššie uvedenému predmetu, vrátane predpísaných skúšok podľa PD stavby, príslušných noriem v súlade s týmito TKP, poprípade ZTKP stavby.

2.1 Spôsobilosť pre výkon prác

Zhotovenie betonárskej výstuže vrátane jej úpravy do predpísaného tvaru a jej uloženia do správnej polohy v debnení môže vykonať iba odborná firma, ktorá disponuje potrebným strojným a iným vybavením a dostatočným počtom pracovníkov s predpísanou kvalifikáciou v obore zhotovovania

betonárskej výstuže a jej uloženia. Firma preukáže svoju spôsobilosť získanú úspešným vykonaním prác rovnakého druhu ako je predmet ZoD.

Ako zodpovedný stavbyvedúci (ktorý je poverený vykonať vyššie uvedené práce) sa môže určiť len primerane vyškolený a skúsený odborník, ktorý dokonale ovláda predpokladaný spôsob zhotovovania a ukladania betonárskej výstuže. On alebo jeho kvalifikovaný zástupca musia byť počas týchto prác prítomní na stavbe. Práce pri zhotovovaní betonárskej výstuže môže viesť iba spoľahlivý majster, ktorý má skúsenosti a schopnosti usmerniť a skontrolovať tieto práce.

3 Materiály

3.1 Všeobecne

Na výstuž do betónu sa môže použiť len materiál, vyhovujúci príslušným normám a zodpovedajúci požiadavkám dokumentácie. Výstuž do betónu musí spĺňať podmienky zákona [Z7].

3.2 Vlákna do betónu

Použitie oceľových vlákien do betónu určuje STN EN 14889-1.

Oceľové vlákna sa navrhujú na statické pôsobenie v betóne. Ich úlohou je prenos statických a dynamických zaťažení pôsobiacich na konštrukciu. Vlákobetón zaisťuje reziduálnu pevnosť konštrukčných prvkov. Dávkovanie a postupy pri použití oceľových vlákien do betónu sú dané TPV.

Použitie polymérových vlákien do betónu určuje STN EN 14889-2.

Syntetické vlákna sa rozdeľujú podľa technológie výroby na monofilamentné a fibrilované.

Odporúčané dávkovanie je min. $0,9 \text{ kg/m}^3$.

Vplyv vlákien na betón sa overuje na vzorkách vyrobených z referenčného betónu podľa STN EN 14845-1. Konzistencia čerstvého betónu bez vlákien a s vláknami sa overuje podľa STN EN 12350-3.

Vplyv vlákien na ťahové vlastnosti betónu sa overuje skúšaním pevnosti v ťahu za ohybu betónových trámov s meraním reziduálnej (zostatkovej) pevnosti podľa STN EN 14651+A1.

Kritériá pre hodnotenie vplyvu vlákien na pevnosť betónu sú uvedené v STN EN 14845-2.

Meranie obsahu vlákien v čerstvom a zatvrdnutom betóne sa vykonáva podľa STN EN 14721+A1.

3.3 Oceľ pre betonársku výstuž

Na výstuž do železobetónových konštrukcií sa používajú ocele uvedené v STN EN 13670 a STN EN 10080.

4 Výroba

4.1 Všeobecne

Na použitie výstuže do betónových konštrukcií platí STN EN 13670.

Pred začatím prác predloží zhotoviteľ objednávateľovi na odsúhlasenie technologický predpis všetkých predpokladaných metód a zariadení, ktoré chce použiť pri zhotovovaní a ukladaní betonárskej výstuže vrátane výsledkov skúšok a certifikátov posudzovania parametrov, spôsob kontroly, skúšok a preberaní (kontrolný a skúšobný plán). Ďalej sa musia uviesť prípustné odchýlky a osobné zodpovednosti pracovníkov zhotoviteľa. Zhotoviteľ odovzdáva objednávateľovi i časový plán prác, ako i predpokladaný čas čiastkových preberaní. Objednávateľ schváli predložené doklady, ak nemá vážny dôvod na ich odmietnutie. Zúčastní sa čiastkových preberaní, ako to vyžaduje postup prác, ak nerozhodne písomným vyjadrením inak. Bez súhlasu objednávateľa sa nemôžu práce začať.

Podobné informácie odovzdá zhotoviteľ objednávateľovi o systéme kontroly akosti, vrátane atestov meracích zariadení. Objednávateľ má právo správnosť meracích zariadení skontrolovať, ak má na to dôvod.

4.2 Uloženie výstuže a kontrola uloženia

Na uloženie výstuže do betónovej konštrukcie platí STN EN 13670. Pri manipulácii s výstužou sa musí zaobchádzať tak, aby nenastala trvalá deformácia výstužných prútov, porušenie zvarov a poškodenie celých vystužovacích prvkov. Platí to pre ručnú manipuláciu aj manipuláciu

s technickými prostriedkami a zariadeniami. Jednotlivé prúty betonárskych ocelí musia mať pred zabetónovaním prirodzený a čistý povrch bez odlupujúcich sa okovín, bez väčšej korózie, bez mastnoty, hliny, bez škodlivého znečistenia zatvrdnutým cementovým mliekom a inými nečistotami.

Pred uložením do debnenia a foriem sa betonárska oceľ musí skontrolovať podľa PD stavby. Kontroluje sa veľkosť priemerov, počet prútov a tvar výstužných vložiek.

Pred začatím betónovania sa musí skontrolovať správnosť polohy výstuže uloženej do debnenia alebo do foriem, jej fixácie, krytie výstuže a jej zaistenia podložkami, vyvesovaním a pod.

4.3 Rovnanie, strihanie a ohýbanie

Na spracovanie výstuže musia byť jednotlivé prúty betonárskych ocelí rovné. Rovnanie prútov ocele na výstuž, najmä menších priemerov dodávaných vo zvitkoch, sa musí vykonať tak, aby sa nezhoršili ich mechanické vlastnosti, aby sa nedeformovali a aby sa nemenili ich rozmery nad prípustné tolerancie.

Strihanie prútov betonárskych ocelí sa vykonáva nožnicami strojnými alebo ručnými.

Ohyby výstužných vložiek všetkých druhov betonárskych ocelí valcovaných za tepla sa vykonávajú spravidla za studena. Je nutné dodržiavať polomery ohýbania pri ohýbaní podľa PD.

Prúty z ocele, spevňované tvárnením za studena sa vôbec nesmú ohýbať za tepla. Pre výstužné vložky z ocelí termicky zušľachtených platí STN EN 13670.

4.4 Stykovanie a spojovanie

Nadstavovanie výstužných vložiek stykovaním presahom i zvráňaním sa musí vykonávať v miestach a spôsobom predpísaným v PD stavby a podľa STN EN 1992-1-1.

Zvolenú technológiu spojovania, a to i napr. spojovanie lisovanými objímkami a podobne, je nutné vždy overiť STV. Ich výsledok sa predkladá zástupcovi objednávateľa ako podklad na odsúhlasenie danej technológie.

4.5 Zváranie

Pre zváranie betonárskej výstuže platia normy STN EN ISO 17660-1 a STN EN ISO 17660-2.

Každé zváranie betonárskej výstuže sa môže vykonávať len pri dôslednom dodržiavaní podrobných technologických predpisov, vypracovaných zhotoviteľom výstuže na jeho zváracom zariadení a pri jeho špecifických podmienkach pre druh ocele, priemery zváraných prútov a druhy zváraných spojov v zmysle normy STN EN 1992-1-1.

Na výrobu betonárskej výstuže sa používajú tieto zvárané spoje:

- a) tupé spoje V-zvar, X-zvar, zvar do oceľovej podložky, do medenej formy, stykový odporový zvar,
- b) príložkové spojenie a spoje s presahom,
- c) spoje križujúcich sa tyčí (zhotovené bodovým odporovým zváraním),
- d) kombinované spoje (privarené tyčou k plechom, valcovaným profilom a pod.),
- e) AT zvary.

Stupeň zvariteľnosti pre každý druh výstuže udáva výrobca.

Na zvárané výstužné siete z oceľového drôtu ťahaného za studena sa dodatočne privárajú nosné, rozdeľovacie a koncové kotevné drôty len odporovým bodovým zváraním a nie elektrickým oblúkom.

4.6 Prípustná korózia a znečistenie výstuže pred zabudovaním, viazanie výstuže

Betonárske ocele nesmú mať pred zabetónovaním značnejšiu koróziu. Za značnejšiu koróziu sa považuje taká, pri ktorej nastáva zjavné odlúpnutie šupiniek korózných splodín, prípadne sa prejavuje korózia jamková.

Tam, kde môže nastať značnejšia korózia pripravenej betonárskej ocele z dôvodov dlhšieho časového odstupu betónáže konštrukcie alebo jej častí, musí zhotoviteľ vykonať vhodné opatrenia, aby k tejto korózii nedošlo.

Pri ukladaní betonárskej výstuže sa dáva pri fixácii prednosť viazaniu výstuže. Montážne zvary môžu byť použité iba v tých miestach, kde sa nedá preukázateľne viazanie použiť. Výnimkou je použitie továrensky vyrábaných odporovo zváraných Kari-sietí.

Fixácia výstuže zváraním sa nemôže použiť na tých častiach konštrukcie, kde by mohlo nastať poškodenie izolácie, tesnenia a pod., vplyvom zvýšenej teploty.

4.7 Ošetrenie zabudovanej výstuže pri opravách

Na zabezpečenie splnenia požiadaviek na spoľahlivosť a trvanlivosť konštrukcie musí výstuž spolupôsobiť s betónovým prierezom a musí byť primerane chránená pred koróziou. V prípade, ak krycia betónová vrstva neplní svoju funkciu, výstuž je ohrozená koróziou a nevyhovujúci stav sa rieši opravou, ktorá zahŕňa viacero možností riešenia.

Korodujúca oceľová výstuž sa musí natoľko obnažiť, aby sa mohla očistiť zo všetkých strán. Používa sa mechanické čistenie alebo otryskávanie pieskom a vodou. Uvedené spôsoby je možné kombinovať s chemickou stabilizáciou pomocou odhrdzovačov.

Náter výstuže látkami, obsahujúcimi aktívne pigmenty alebo bariérové povlaky sa vykonáva v prípadoch, ak ani nová krycia vrstva nebude mať požadovanú hrúbku. Použitý materiál musí mať dobrú príľnavosť k oceli, min. obmedzovať súdržnosť s betónom a musí sa vyznačovať mrazuvzdornosťou a stálosťou v alkalickom prostredí.

4.8 Zabezpečenie spolupôsobenia pôvodnej výstuže pri opravách mostov

4.8.1 Všeobecne

V prípade, ak z okolia pozdĺžnej betonárskej výstuže v trámových doskových prvkoch je odstránená čiastočne alebo úplne krycia vrstva výstuže, pôvodná výstuž nespôsobí s betónovým prierezom. Nahradením krycej vrstvy novou vrstvou cementovej malty alebo betónu sa neobnoví pôvodné spolupôsobenie a to najmä v prípadoch, ak došlo aj k porušeniu priečnej výstuže. V prípade, ak sa do prierezu dopĺňajú prúty výstuže okrem spolupôsobenia je nutné splniť aj požiadavku zakotvenia prútov v oblasti, kde sa podľa čiary materiálového krytia nepočíta s ich využitím.

4.8.2 Obnova podmienok spolupôsobenia výstuže pri sanáciách cementovou maltou a betónom

Predpokladom obnovy spolupôsobenia pozdĺžnej výstuže s pôvodným betónom v prípade sanácie cementovou maltou alebo betónom je nahradenie poškodenej priečnej výstuže. Pri trámových prvkoch sa tvar prídavnej výstuže volí v závislosti na spôsobe porušenia prierezu.

Pri obojstrannom porušení prierezu sa pôvodný betón upraví tak, aby spodná hrana pôvodného betónu min. lícovala okraj najspodnejšieho radu pozdĺžnej výstuže. ako výstuž je možné použiť napr. prvky v tvare obráteného TT. Prvky sa osadia v úseku s porušenou súdržnosťou vo vzdialenosti max. 200 mm. V závislosti na veľkosti prierezu, rozsahu poškodenia a použitom druhu sanačného materiálu sa priemer prúta volí v rozsahu 8 mm – 12 mm. Dĺžka vodorovného prúta sa volí tak, aby presahoval dolný rad výstuže. Zvislé prúty sa vlepia do otvorov vyvrtaných v betóne. Dĺžka zvislých prútov sa volí tak, aby dĺžka prúta v pôvodnom betóne bola väčšia ako 15 D (D je priemer prúta). Otvory sa vyvrtávajú vrtákom, ktorého priemer je o 2 mm väčší ako priemer prúta, hĺbka vrtu sa volí väčšia o 5 mm – 10 mm ako dĺžka prúta v pôvodnom betóne.

Na lepenie sa používajú priemyselne vyrábané dvojzložkové lepidlá. Musia mať primeranú viskozitu, aby nevytekali z otvoru. Pri lepení sa otvory vyfúkajú stlačeným vzduchom a vyplnia sa primeraným množstvom lepidla. Výstužný prvok sa odmastí a vloží do vyvrtaných otvorov. Vhodným spôsobom sa zafixuje jeho poloha. Nalepené prvky sa spoja s pozdĺžnou výstužou zvarmi. Takto zhotovená výstuž nenahrádza pôvodnú šmykovú výstuž.

V prípade, ak korózia postihla iba spodnú časť strmienkovej výstuže a horná časť je použiteľná, navrhuje sa prídavná výstuž v tvare U. Táto sa zhotoví z prútov rovnakého profilu, ako je pôvodná strmienková výstuž a z materiálu min. rovnakej kvality. Neporušená časť pôvodnej strmienkovej výstuže sa obnaží a prídavná výstuž sa k nej pripevní zvarmi. Dĺžka presahu sa volí tak, aby zodpovedal požiadavkám pre stykovanie výstuže.

Pri jednostrannom porušení súdržnosti prierezu sa použije dodatočná výstuž v tvare L alebo U. Výstuž v tvare L sa privarí k neporušenej časti strmienkovej výstuže, ktorá sa za týmto účelom obnaží. Profil

výstuže sa volí rovnaký, ako mala pôvodná strmienková výstuž. Dĺžka presahu sa volí podľa zásad pre stykovanie výstuže zvaráním.

V prípade, ak sa nedajú použiť časti pôvodnej strmienkovej výstuže, spolupôsobenie je možné zabezpečiť prvkami v tvare U. Prvky sa navrhnu z výstužnej ocele priemeru 8 mm – 12 mm a osadzujú sa vo vzdialenosti max. 200 mm rovnakým postupom ako prvky TT, pri obojstrannom porušení. Účinnosť spolupôsobenia sa zvýši privarením prvkov k pozdĺžnej výstuži.

Na vytvorenie novej krycej vrstvy sa môžu použiť cementové a polymércementové hmoty, ktoré spĺňajú podmienky kompatibility.

4.8.3 Obnova podmienok spolupôsobenia výstuže pri sanáciách polymérnou maltou

Polymércementové malty sa vyznačujú vyššími hodnotami mechanických vlastností a tiež priaznivejším pomerom pevnosti v tlaku a pevnosti v ťahu. Vďaka týmto vlastnostiam je pri ich použití ako reprofilačných materiálov zabezpečené požadované spolupôsobenie pozdĺžnej výstuže aj bez použitia prídavnej priečnej výstuže. Použitie týchto materiálov je preto vhodné najmä pri sanáciách lokálnych porúch a pri sanáciách tenkých doskových prvkov.

4.9 Kotvenie doplnenej pozdĺžnej výstuže

V prípade silnej degradácie železobetónového prierezu môže nastať prípad, že pôvodná vložka je natoľko porušená, že ju nie je možné po úprave použiť. V takomto prípade sa vložka nahradí novou, ktorá sa umiestni do pôvodnej polohy. Spravidla sa nepoužije vložka pôvodného tvaru a dĺžky, ale iba priamy prút. Tento treba kotviť do betónového prvku. Môže sa tiež použiť doplnková priečna výstuž v tvare U, obrátené TT a pod. Táto sa v kotevnej oblasti primerane zhustí. Zvislé pruhy prídavnej výstuže sa predĺžia tak, aby zasahovali do tlačenej oblasti betónového prierezu.

4.10 Vlastnosti prvkov s reprofilovanou krycou vrstvou výstuže, namáhaných na ohyb

V prípade trámových prvkov použitie sanačnej malty na báze silikátov a dodatočne vlepenej spriahajúcej priečnej výstuže umožňuje obnovu prierezu s charakteristikami blízkyimi pôvodnému prierezu musia byť pri tom splnené nasledujúce podmienky:

- a) doplňujúca výstuž sa umiestni vo vzdialenosti, ktorá nesmie byť väčšia ako vzdialenosť pôvodnej priečnej výstuže a zároveň musí byť menšia ako 200 mm;
- b) použitá sanačná malta na báze cementu musí byť kompatibilná s pôvodným betónom, t. j. okrem iného musí mať rovnaké mechanické vlastnosti.

Pri posúdení únosnosti prierezu, reprofilovaného silikátovou maltou s dodatočne inštalovanou priečnou spriahajúcou výstužou sa odporúča uvažovať s redukovanou plochou výstuže s obnoveným spolupôsobením β . Av. Redukčný súčiniteľ β je v rozmedzí $0,9 < \beta < 1,0$. Jeho veľkosť závisí na stupni poškodenia, dĺžke poškodeného úseku a kvalite sanačnej malty (prilnavosti k podkladu).

Použitím polymérnej sanačnej malty sa obnoví v plnej miere funkcia výstuže a je možné uvažovať s celou plochou výstuže (po odstránení skorodovaných častí). Toto riešenie je vhodné použiť najmä vtedy, ak sa nosný prvok bude ďalej zosilovať lepenými oceľovými pásnicami alebo lamelami z nekovových vlákien.

4.11 Ochrana pred účinkami bludných prúdov

Ak predpisuje PD ochranu výstuže betónu v mostnej konštrukcii pred účinkami bludných prúdov, treba vykonať opatrenia na ich elimináciu podľa [T10]. Ďalej treba uskutočniť všetky opatrenia proti zavliekaniu bludných prúdov na konštrukciu cudzími zariadeniami. V prípade požiadavky predpísanej v PD zabezpečuje zhotoviteľ kontrolný korózný prieskum podľa STN 03 8372.

4.12 Klimatické obmedzenia

Klimatické obmedzenia pre betonársku výstuž sú v prislúchajúcich článkoch a kapitolách noriem podľa jednotlivých značiek ocelí.

Za mrazu, pri daždi a pri silnom vetre sa nesmú výstužné vložky ohýbať za tepla bez náležitej ochrany podobne ako pri zvaraní výstuže. Ohýbanie oceľovej výstuže pri teplote nižšej ako $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ je možné iba

vtedy, ak to dovoľuje špecifikácia zhotovovania a vykonáva sa spôsobom, ktorý je daný s danými doplňujúcimi opatreniami.

4.13 Sledovanie deformácií

Sú riešené v častiach TKP, pojednávajúcich o príslušných konštrukciách PK.

4.14 Prípustné odchýlky

Odchýlky pre výrobu a dodávku jednotlivých prútov betonárskej výstuže sú uvedené v prislúchajúcich kapitolách príslušných noriem podľa jednotlivých značiek ocelí.

4.15 Identifikácia dodávok materiálu

Každý výrobok požitý ako betonárska výstuž musí byť jednoznačne identifikovateľný.

Výstužné ocele sa dodávajú v troch skupinách preverenia akosti podľa STN 42 0139:

- ocel' dodávaná s osvedčením akosti, ale bez hutného atestu a bez preberania akosti,
- ocel' dodávaná s hutným atestom obsahujúcim výsledky vykonaných skúšok, zameraných na kontrolu normových vlastností ocele, najmä normovej medze klzu, popr. normovej medze 0,2,
- ocel' dodávaná s hutným atestom obsahujúcim výsledky vykonaných skúšok, okrem medze klzu, popr. medze 0,2 pre ktoré atest obsahuje výsledky matematicko-štatistickej kontroly min. hodnôt so štatistickou zárukou 0,9985 a normových hodnôt so štatistickou zárukou 0,95.

4.16 Dodávka a skladovanie

Pre dodávku a skladovanie výstuže obecné platia príslušné ustanovenia [T7]. Výstuž sa musí chrániť pred škodlivými vplyvmi počas dopravy i skladovania a uloženia v konštrukcii až do betonáže. Skladovanie výstuže na stavenisku musí byť také, aby sa ocel' neznečistila, nepoškodila a aby sa nezmenili jednotlivé druhy a priemery ocele. Siete vo zvitkoch sa musia ukladať na stojato.

5 Skúšanie a preberania prác

5.1 Druhy skúšok

Pre vykonávanie skúšok sa postupuje podľa STN EN 13670, v ktorej nie sú uvedené preukazné a kontrolné skúšky. Tieto skúšky sa nevykonávajú, lebo výrobca je povinný preukázať vyhlásenie parametrov na základe platného certifikátu v zmysle zákona [Z7].

5.2 Skúška typu výrobku

Kvalita dodanej výstužnej ocele je preukazovaná hutným atestom.

Ak vzniknú z akýchkoľvek príčin pochybnosti o kvalite ocele na nosnú výstuž, musia byť pri STV vykonané skúšky všetkých mechanických vlastností.

Skúšky zvariteľnosti ocelí na výstuž do betónu sa nevykonávajú, ak dodaný materiál má zaručenú zvariteľnosť pre daný spôsob zvárania. Pre materiály s dobrou zvariteľnosťou je potrebné skúšky zvariteľnosti vykonať, ak je to predpísané v PD stavby.

Vhodnosť zvoleného alebo dokumentáciou určeného mimoriadneho spôsobu technológie zvárania, sa musí pre používaný výstužný materiál vždy preverovať STV a to aj pre materiál so zaručenou zvariteľnosťou.

Vhodnosť zvoleného spôsobu spojovania je nutné vždy overiť STV.

5.3 Kontrolné skúšky

Pri kontrole výstužnej ocele dodanej s hutným atestom sa postupuje podľa príslušných ustanovení STN EN 13670.

Na skúšky mechanických vlastností sa odoberie z každej dodávky jedna vzorka ocele tej istej značky a každého menovitého priemeru. Celkový počet vzoriek musí byť najmenej šesť. Dĺžka vzorky je najmenej 0,8 m.

Na skúšanie a vyhodnotenie výsledkov skúšok mechanických vlastností a preverenia platia ustanovenia STN 42 0139 a príslušné skúšobné normy a normy kvality výstužných ocelí. Pri vykonávaní skúšok sa postupuje podľa STN EN 13670 a STN EN 10080.

Zvárané výstuže alebo výstuže ovplyvnené akýmkoľvek zvarmi sa preverujú nasledovnými kontrolnými skúškami:

- vlastnosti prútu ovplyvnené zvarom a to medza pevnosti v ťahu, medza klzu alebo medza 0,2 a lámavosť,
- pevnosť zvaru v šmyku križujúcich sa prútov.

Na skúšanie, vyhodnotenie skúšok a na ich počet platia príslušné normy pre skúšky výstuže so zvarnými spojmi (STN 05 1130 a STN 05 1131).

5.4 Preberanie a odsúhlasenie prác

Pri preverovaní akosti dodávok ocelí sa vždy kontroluje rozmer, povrch, zhotovenie a vzdialenosť rebierok a výstupkov a dodržanie predpísanej prierezovej plochy dodanej výstužnej ocele.

Ak vykazuje dodaná oceľ pri prehliadke zjavné povrchové poruchy (napr. priečne alebo pozdĺžne trhliny, zavalcované pozdĺžne výstupky či výronky, povrchové nerovnosti a vruby) musia sa vykonať kontrolné skúšky mechanických vlastností (pozri podkapitoly 5.3 týchto TKP). Vzorky sa musia odobrať tak, aby obsahovali najnepriaznivejšie zistené zjavné poškodenia.

V rámci odsúhlasenia výstuže musí zhotoviteľ výstuže predložiť dodacie listy a certifikáty posudzovania parametrov výstuže, z ktorých musí byť zjavné, či bola oceľ dodaná s predpísaným stupňom preverenia, v ktorom sú uvedené výsledky vykonaných skúšok.

Odsúhlasenie výstuže sa vykoná v zmysle podkapitoly 4.2 týchto TKP.

K odsúhlaseniu vyzve zhotoviteľ stavebný dozor a tento písomne odsúhlasí prebratú armatúru (napr. zápisom do stavebného denníka).

6 Meranie výmer

Výmera položky sa určí ako:

- hmotnosť konštrukčnej a staticky potrebnej betonárskej výstuže v (t);
- žiadna pomocná výstuž sa nezapočítava;
- v prípadoch, ak výstuž prechádza rôznymi časťami konštrukcie, započítava sa do tej časti, do ktorej staticky patrí;
- kotevná výstuž sa započítava do tej časti konštrukcie, do ktorej je osadená ako prvá;
- ak je v príslušnej časti konštrukcie použité menšie množstvo betonárskej výstuže inej kvality alebo oceľových prvkov, ktoré betonársku výstuž nahradzujú, započítava sa do množstva betonárskej výstuže prevažujúcej kvality a druhu; menším množstvom sa rozumie množstvo do 10 % množstva výstuže prevažujúcej kvality a druhu v príslušnej konštrukčnej časti;
- na výpočet hmotnosti jednotlivých prútov z betonárskej výstuže sa vychádza z menovitého priemeru prútov a hmotnosti $7\,850\text{ kg/m}^3$.