

TKP časť 8
CEMENTOBETÓNOVÝ KRYT VOZOVIEK

účinnosť od: 15.08.2011

OBSAH

1	Úvodná kapitola	3
1.1	Predmet technicko–kvalitatívnych podmienok (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	6
2	Všeobecne	6
2.1	Technické požiadavky na konštrukčné vrstvy	7
2.2	Stavebné zásady	7
3	Materiály	9
3.1	Kamenivo	9
3.2	Cement	11
3.3	Prísady	11
3.4	Prímesi	11
3.5	Voda	11
3.6	Oceľ	12
3.7	Hmoty na ošetrovanie čerstvého betónu	12
3.8	Hmoty na vyplňovanie škár	12
4	Vykonávanie prác	13
4.1	Zloženie a návrh betónovej zmesi	13
4.2	Výroba a doprava betónu	14
4.3	Podmienky kladenia zmesi	15
4.4	Rozprestieranie a zhutňovanie betónu	16
4.5	Ošetrovanie a ochrana povrchu	17
4.6	Rezanie, vyplňovanie a tesnenie škár	18
4.7	Referenčný úsek	19
4.8	Špecifické požiadavky pre kryty v tuneloch	19
5	Skúšanie a preberanie prác	21
5.1	Druhy skúšok a skúšobné telesá	21
5.2	Skúšanie stavebných materiálov	22
5.3	Skúšanie čerstvého a zatvrdnutého betónu	22
5.4	Skúšanie hotovej vrstvy	24
5.5	Preberanie stavebných prác	27
5.6	Poruchy v záručnej dobe	27
6	Meranie výmer	28

1 Úvodná kapitola

1.1 Predmet technicko–kvalitatívnych podmienok (TKP)

Tieto technicko–kvalitatívne podmienky (ďalej len TKP) sú súčasťou rezortných technických predpisov Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR (MDVRR SR). Nadväzujú na ustanovenia, pokyny a odporúčania uvedené v TKP časť 0 a platia na prípravu, zhotovovanie, kontrolu, preberanie a fakturáciu cementobetónových krytov vozoviek.

1.2 Účel TKP

Účelom TKP je definovanie vlastností materiálov a podmienok na vykonávanie prác, skúšanie a preberanie prác pri stavbe cementobetónových krytov vozoviek na diaľniciach, rýchlostných cestách, cestách, prípadne miestnych a účelových komunikáciách (vrátane tunelov) s použitím finišerov, alebo iným mechanizovaným spôsobom.

1.3 Použitie TKP

Tieto TKP deklarujú požiadavky obstarávateľa na prípravu, zhotovovanie, kontrolu a preberanie cementobetónových krytov vozoviek, v ktorých sú zapracované aktuálne platné STN a STN EN.

1.4 Vypracovanie TKP

Na základe objednávky Slovenskej správy ciest (SSC) vypracovala spoločnosť TPA – Spoločnosť pre zabezpečenie kvality a inovácie, s.r.o., Bratislava, ul. Svornosti 69.

Zodpovední riešitelia - Ing. Zsolt Boros a prof. Ing. Ivan Gschwendt, tel. č.: 00421 (0) 2 4020 6777, e-mail.: zsolt.boros@tpaqi.com.

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 8: Cementobetónový kryt vozoviek, MDPT SR z roku 2008 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 FMV č. 35/1984 Zb. 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. 90/1998 Z. z. o stavebných výrobkoch (v úplnom znení vyhlásený zákonom č. 69/2009 Z. z.) v znení neskorších predpisov;

[Z6] zákon č. 25/2006 Z. z. o verejnom obstarávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;

[Z7] zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov;

[Z8] zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;

[Z9] vyhláška MVRR SR č. 558/2009 Z. z. ktorou sa ustanovuje zoznam stavebných výrobkov, ktoré musia byť označené, systémy preukazovania zhody a podrobnosti o používaní značiek zhody.

1.9 Súvisiace a citované normy

STN 27 8510	Stroje a zariadenia na výrobu zmesí. Miešačky, betonárne, maltárne. Všeobecné ustanovenia
STN 42 0139	Tyče na výstuž do betónu. Technické dodacie predpisy
STN EN 10080 (42 1039)	Oceľ na výstuženie betónu. Zvariteľná oceľová výstuž. Všeobecne
STN 72 1179	Stanovenie reaktívnosti kameniva s alkáliami
STN EN 933-1 (72 1186)	Skúšky na stanovenie geometrických charakteristík kameniva. Časť 1: Stanovenie zrnitosti. Sítový rozbor
STN EN 933-3 (72 1186)	Skúšky na stanovenie geometrických charakteristík kameniva. Časť 3: Stanovenie tvaru zrn. Index plochosti
STN EN 933-4 (72 1186)	Skúšky na stanovenie geometrických charakteristík kameniva. Časť 4: Stanovenie tvaru zrn. Tvarový index
STN EN 1097-2 (72 1187)	Skúšky na stanovenie mechanických a fyzikálnych vlastností kameniva. Časť 2: Metódy na stanovenie odolnosti proti rozdrobovaniu
STN EN 1097-5 (72 1187)	Skúšky na stanovenie mechanických a fyzikálnych vlastností kameniva. Časť 5: Stanovenie obsahu vody sušením vo vetranej sušiarňi
STN EN 1097-6 (72 1187)	Skúšky na stanovenie mechanických a fyzikálnych vlastností kameniva. Časť 6: Stanovenie objemovej hmotnosti zrn a nasiakavosti
STN EN 1097-8 (72 1187)	Skúšky na stanovenie mechanických a fyzikálnych vlastností kameniva. Časť 8: Stanovenie súčiniteľa urýchleného vyhladzovania kameniva
STN EN 1744-1 (72 1189)	Skúšky na stanovenie chemických vlastností kameniva. Časť 1: Chemická analýza
STN EN 12620+A1 (72 1502)	Kamenivo do betónu (Konsolidovaný text)
STN EN 13242+A1 (72 1504)	Kamenivo do nestmelených a hydraulicky stmelených materiálov používaných v inžinierskom staviteľstve a pri výstavbe ciest (Konsolidovaný text)
STN 72 2009	Troska vysokopecná granulovaná. Skúšanie
STN EN 196-1 (72 2100)	Metódy skúšania cementu. Časť 1: Stanovenie pevnosti
STN EN 196-2 (72 2100)	Metódy skúšania cementu. Časť 2: Chemický rozbor cementu
STN EN 196-3+A1 (72 2100)	Metódy skúšania cementu. Časť 3: Stanovenie času tuhnutia a objemovej stálosti (Konsolidovaný text)
STN PENV 196-4 (72 2100)	Metódy skúšania cementu. 4. časť: Kvantitatívne stanovenie hlavných zložiek
STN EN 196-5 (72 2100)	Metódy skúšania cementu. Časť 5: Skúška puzolanity puzolánových cementov
STN EN 196-6 (72 2100)	Metódy skúšania cementu. Časť 6: Stanovenie jemnosti mletia
STN EN 196-7 (72 2100)	Metódy skúšania cementu. Časť 7: Postupy na odber a úpravu vzoriek cementu
STN EN 197-1 (72 2101)	Cement. Časť 1: Zloženie, špecifikácia a kritéria na preukazovanie zhody cementov na všeobecné použitie
STN EN 480-2 (72 2323)	Prísady do betónu, mált a zálievok. Skúšobné metódy. Časť 2: Stanovenie času tuhnutia
STN EN 480-10 (72 2323)	Prísady do betónu, mált a zálievok. Skúšobné metódy. Časť 10: Stanovenie obsahu chloridov rozpustných vo vode
STN EN 480-11 (72 2323)	Prísady do betónu, mált a zálievok. Skúšobné metódy. Časť 11: Stanovenie charakteristík vzduchových dutín v zatvrdnutom betóne

STN EN 934-2 (72 2324)	Prísady do betónu, mált a zálievok. Časť 2: Prísady do betónu. Definície, požiadavky, zhoda, označovanie a etiketovanie
STN 73 0422	Presnosť vytyčovania líniových a plošných stavebných objektov
STN EN 12390-1 (73 1302)	Skúšanie zatvrdnutého betónu. Časť 1: Tvar, rozmery a iné požiadavky na skúšobné telesá
STN EN 12390-2 (73 1302)	Skúšanie zatvrdnutého betónu. Časť 2: Výroba a príprava skúšobných telies na skúšky pevností
STN EN 12390-3 (73 1302)	Skúšanie zatvrdnutého betónu. Časť 3: Pevnosť v tlaku skúšobných telies
STN EN 12390-5 (73 1302)	Skúšanie zatvrdnutého betónu. Časť 5: Pevnosť v ťahu pri ohybe skúšobných telies
STN EN 12390-6 (73 1302)	Skúšanie zatvrdnutého betónu. Časť 6: Pevnosť v priečnom ťahu skúšobných telies
STN EN 12390-7 (73 1302)	Skúšanie zatvrdnutého betónu. Časť 7: Objemová hmotnosť zatvrdnutého betónu
STN EN 12504-1 (73 1303)	Skúšanie betónu v konštrukciách. Časť 1: Vzorky z jadrového vŕtania. Odber, preskúmanie a skúška pevnosti v tlaku
STN 73 1311	Skúšanie betónovej zmesi a betónu. Spoločné ustanovenia
STN ISO 4109 (73 1312)	Čerstvý betón. Stanovenie konzistencie. Skúška sadnutím
STN EN 12350-1 (73 1312)	Skúšanie čerstvého betónu. Časť 1: Odber vzoriek
STN EN 12350-2 (73 1312)	Skúšanie čerstvého betónu. Časť 2: Skúšanie sadnutím
STN EN 12350-3 (73 1312)	Skúšanie čerstvého betónu. Časť 3: Skúška VeBe
STN EN 12350-4 (73 1312)	Skúšanie čerstvého betónu. Časť 4: Skúška zhutiteľnosti
STN EN 12350-5 (73 1312)	Skúšanie čerstvého betónu. Časť 5: Skúška rozliatím
STN EN 12350-6 (73 1312)	Skúšanie čerstvého betónu . Časť 6: Objemová hmotnosť
STN EN 12350-7 (73 1312)	Skúšanie čerstvého betónu. Časť 7: Obsah vzduchu. Tlakové metódy
STN 73 1314	Rozbor betónovej zmesi
STN 73 1315	Stanovenie objemovej hmotnosti, hustoty a pórovitosti betónu
STN 73 1316	Stanovenie vlhkosti, nasiakavosti a vzlínivosti betónu
STN 73 1317	Stanovenie pevnosti betónu v tlaku
STN 73 1318	Stanovenie pevnosti betónu v ťahu
STN 73 1322	Stanovenie mrazuvzdornosti betónu
STN 73 1326	Stanovenie odolnosti povrchu cementového betónu proti pôsobeniu vody a chemických rozmrazovacích látok
STN 73 1329	Úprava tlačných plôch betónových skúšobných telies
STN 73 1332	Stanovenie tuhnutia betónu
STN 73 1370	Nedeštruktívne skúšanie betónu. Spoločné ustanovenia
STN 73 1371	Ultrazvuková impulzová metóda skúšania betónu
STN 73 1372	Rezonančná metóda skúšania betónu
STN 73 1373	Tvrdomerné metódy skúšania betónu
STN 73 1374	Kombinovaná nedeštruktívna metóda skúšania betónu
STN 73 1375	Rádiometrické skúšanie objemovej hmotnosti a vlhkosti
STN 73 2011	Nedeštruktívne skúšanie betónových konštrukcií

STN EN 1008 (73 2028)	Zámesová voda do betónu. Špecifikácia odberu vzoriek, skúšania a preukazovania vhodnosti vody, vrátane recyklovanej vody z postupov betonárskych prác, ako zámesovej vody do betónu
STN EN 206-1	Betón. Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda
STN 73 3050	Zemné práce. Všeobecné ustanovenia
STN 73 6100	Názvoslovie pozemných komunikácií
STN 73 6114	Vozovky pozemných komunikácií. Základné ustanovenia pre navrhovanie
STN 73 6121	Stavba vozoviek. Hutnené asfaltové vrstvy
STN 73 6123	Stavba vozoviek. Cementobetónové kryty
STN 73 6124	Stavba vozoviek. Kamenivo stmelené hydraulickým spojivom
STN 73 6125	Stavba vozoviek. Stabilizované podklady
STN 73 6126	Stavba vozoviek. Nestmelené vrstvy
STN EN 14188-1 (73 6143)	Tesniace vložky a zálievkové hmoty. Časť 1: Technické podmienky pre zálievkové hmoty používané za horúca
STN EN 14188-2 (73 6143)	Tesniace vložky a zálievkové hmoty. Časť 2: Technické podmienky pre zálievkové hmoty používané za studena
STN EN 14188-3 (73 6143)	Tesniace zálievky a prostriedky. Časť 3: Špecifikácie pre tesniace profily
STN EN 13036-7 (73 6171)	Povrchové vlastnosti vozoviek. Skúšobné metódy. Časť 7: Meranie nerovnosti vrstiev vozovky latou
STN 73 6172	Odber, meranie a skúšanie vzoriek z krytu cementobetónovej vozovky
STN 73 6174	Stanovenie modulu pružnosti a pretvárnosti betónu zo skúšky v ťahu za ohybu
STN 73 6177	Meranie protišmykových vlastností povrchu vozoviek
STN 73 6180	Hmoty na ošetrovanie povrchu čerstvého betónu
STN EN 13863-1 (73 6183)	Cementobetónové vozovky. Časť 1: Skúšobná metóda na stanovenie hrúbky krytu cementobetónovej vozovky meraním
STN EN 13863-2 (73 6183)	Cementobetónové vozovky. Časť 2: Skúšobná metóda na stanovenie spojenia medzi dvoma vrstvami
STN EN 13863-3 (73 6183)	Cementobetónové vozovky. Časť 3: Skúšobná metóda na stanovenie hrúbky betónového krytu z vývrtov
STN EN 13877-1 (73 6185)	Cementobetónové vozovky. Časť 1: Materiály
STN EN 13877-2 (73 6185)	Cementobetónové vozovky. Časť 2: Funkčné požiadavky na betónové kryty
STN EN 13877-3 (73 6185)	Cementobetónové vozovky. Časť 3: Technické podmienky na klzné trne pre betónové kryty

1.10 Súvisiace a citované technické predpisy

- TKP časť 0 Všeobecne, MDPT SR: 2009;
- TP SSC 04/2000 Meranie a hodnotenie nerovností vozoviek pomocou zariadenia PROFILOGRAPH GE, SSC: 2000;
- TP 3/2009 Navrhovanie netuhých a polotuhých vozoviek, MDPT SR: 2009;
- TS 0803 Navrhovanie cementobetónových vozoviek na pozemných komunikáciách, MDPT SR, 2003;
- KKL 1/2009 Katalógové listy kameniva, MDPT SR, 2009;
- TP 14/2006 Meranie a hodnotenie drsnosti vozoviek pomocou zariadení Skiddometer BV11 a Profilograph GE., MDPT SR, 2006.

2 Všeobecne

Tieto TKP sú vypracované v súlade s STN 73 6123, STN EN 13877-1, STN EN 13877-2 a STN EN 13877-3.

Problematika cementobetónových krytov letiskových dráh a krytov z vystuženého betónu a stavba cementobetónových krytov vozoviek realizovaná osobitným spôsobom (napr. rekonštrukcie krytu,

predpäté alebo panelové kryty, spojité vystužené kryty apod.) nie je predmetom týchto TKP a pre takéto stavby platia zvlášťne technicko-kvalitatívne podmienky (ZTKP).

Cementobetónové kryty vozoviek pozemných komunikácií sa podľa STN 73 6123 členia do troch skupín v závislosti od dopravnej dôležitosti a významu komunikácie a na veľkosti dopravného zaťaženia (podľa STN 73 6114). Členenie cementobetónových krytov do jednotlivých skupín je v tabuľke 1.

Tabuľka 1 Členenie cementobetónových krytov

Špecifikácia komunikácie (dopravnej plochy)	Trieda dopravného zaťaženia podľa STN 73 6114	Skupina cementobetónového krytu
Pohybové plochy na letisku (VPD, PD, manipulačné a odstavné plochy), diaľnice, rýchlostné cesty	I, II	CB I
Cesty I. triedy a II. triedy, miestne komunikácie funkčnej triedy A1, odstavné a parkovacie plochy pre nákladné vozidlá nad 3,5 t, plochy na termináloch	II, III, IV	CB II
Cesty II. triedy a III. triedy, miestne komunikácie funkčnej triedy A2, účelové komunikácie, odstavné a parkovacie plochy pre vozidlá do 3,5 t	IV, V, VI	CB III

V technickej dokumentácii sa pri označovaní cementobetónového krytu uvádza značka druhu betónu podľa skupiny vozoviek, hrúbka vrstvy v mm a číslo normy (napr. CB I; 200 mm; STN 73 6123). Pri dvojvrstvovom kryte sa uvádza hrúbka hornej aj spodnej vrstvy (napr. CB I (H); 70 mm; STN 73 6123, CB I (S); 180 mm; STN 73 6123).

Cementobetónové kryty vozoviek a iných dopravných plôch sú vhodné na úseky s pozdĺžnym sklonom menším ako 5 %. Väčší pozdĺžny sklon vyžaduje pri výstavbe osobitné úpravy, ktoré musia byť predpísané v projektovej dokumentácii (PD).

2.1 Technické požiadavky na konštrukčné vrstvy

Zloženie konštrukcie vozovky (podkladové vrstvy a cementobetónový kryt) sú v projektovej dokumentácii stavby. Pokiaľ nie je stanovené inak, musia byť konštrukčné vrstvy vozovky navrhnuté podľa TS 0803 (pozri kapitolu 7 týchto TKP).

Do konštrukcie vozovky s CB krytom možno navrhnuť len také cestné stavebné materiály, ktoré majú vlastnosti zodpovedajúce požiadavkám podľa platných technických noriem a predpisov.

2.2 Stavebné zásady

2.2.1 Dokumentácia stavby

Okrem náležitostí predpísaných príslušnými predpismi pre dokumentáciu stavby (napr. kapitola 3 STN 73 6123) musí návrh cementobetónového krytu obsahovať:

- zovorové priečne rezy so špecifikáciou konštrukčných vrstiev podľa príslušných predpisov;
- kategóriu pevnosti betónu v tlaku podľa STN EN 13877-2 v súlade s požiadavkami tabuľky 10 týchto TKP;
- údaje o úprave podkladovej vrstvy (vrypy, použitie geotextílie/geokompozitného výrobku, ochranný postrek);
- úpravy pri prídavných pruhoch - odbočovacích, pripájacích, zaradovacích, predchádzacích a výhybniach;
- úpravu v mieste prejazdu stredného deliaceho pásu;
- úpravu styčných škár medzi cementobetónovým krytom a krytom z hutnených vrstiev z asfaltových vrstiev (pozri kapitolu 2.2.8 týchto TKP);
- ukončenie alebo začatie cementobetónového krytu na vetvách križovatiek a pripájacích pruhoch k odpočívadlám (napojenie na kryt z asfaltových vrstiev sa musí zhotoviť tak, aby sa pracovná

- škára styku s asfaltovým krytom viedla kolmo na os vetvy alebo pruhu; cementobetónový kryt musí zasahovať minimálne na dĺžku jednej dosky do križovatkovej vetvy alebo jazdného pruhu);
- h) dilatačné opatrenia na styku s inými konštrukčnými objektmi (napr. šachty, konštrukcia tunela a pod.).

2.2.2 Niveleta vozovky a hrúbka krytu určené dokumentáciou stavby

Na meranie nivelety CB krytu, podkladových vrstiev a ochrannej vrstvy sa musia určiť body vytyčovacej siete, ktoré musí zhotoviteľ udržiavať počas celej doby výstavby až do prevzatia krytu. Výšky sa merajú v priečných profiloch určených v dokumentácii stavby alebo v profiloch určených obstarávateľom. Ak je potrebné zmeniť niveletu krytu na vyrovnanie odchýlok od projektových výšok a dodržanie projektom stanovenej hrúbky krytu, treba dodržať ustanovenia kapitoly 4.4 týchto TKP. Hrúbka krytu je stanovená projektovou dokumentáciou stavby. Pri dvojvrstvovom betónovaní je najmenšia hrúbka hornej vrstvy krytu 50 mm, pokiaľ nejde o špeciálnu technológiu, napr. povrch s obnaženým kamenivom (tzv. vymývaný betón).

2.2.3 Rovnosť povrchu

Rovnosť povrchu a dovoľené odchýlky sú uvedené v kapitole 4.4 týchto TKP.

2.2.4 Drsnosť povrchu

Požiadavky na protišmykové vlastnosti povrchu a na makrotextúru povrchu pri povrchovej úprave cementobetónového krytu špecifikuje dokumentácia stavby s prihliadnutím k požiadavkám na minimalizáciu hlukových emisií (zastavané, nezastavané územie).

Úpravy povrchu sú uvedené v STN 73 6123 a v kapitole 3.4 týchto TKP. Na cementobetónove kryty skupiny CB I a CB II sa kladie osobitný dôraz na dobré drenážne vlastnosti, t. z. na rýchly odtok vody z povrchu krytu.

Povrchová úprava sa musí realizovať tak, aby sa zabezpečila homogenita mikrotextúry CB krytu a koeficient pozdĺžneho trenia spĺňal požiadavky uvedené v kapitolách 3.4 a 4.4 týchto TKP.

Predpokladom dlhodobej drsnosti sú požiadavky na výber drobného kameniva a na ohladiteľnosť (PSV) hrubého kameniva, ktoré sú uvedené v kapitole 2.1 týchto TKP.

2.2.5 Rozmery dosiek

Rozmery dosiek predpisuje dokumentácia na realizáciu stavby, podľa zásad uvedených v STN 73 6123, pričom najväčší rozmer (dĺžka) dosky cementobetónového krytu nemá prekročiť 6 m. Dĺžka nevystuženej dosky by nemala prekročiť 1,5 násobok šírky dosky a je funkciou hrúbky dosky.

2.2.6 Škára a tesnenie

Druh, konštrukčnú úpravu a usporiadanie priečných a pozdĺžnych škár určuje dokumentácia na realizáciu stavby podľa zásad uvedených v STN 73 6123. Najmenšia vzdialenosť priečných škár je 3,0 m, najväčšia 6,0 m. Pri rezaní škár sa nemajú vytvárať dosky s ostrými uhlami a s veľmi zakrivenými tvarmi.

2.2.7 Kotvenie a vystužovanie škár

Priečne škára na diaľniciach, rýchlostných cestách a rýchlostných miestnych komunikáciách sa musia vystužovať a pozdĺžne škára sa musia kotviť.

Druh, rozmery a uloženie výstužných a kotviacich prvkov určuje dokumentácia na realizáciu stavby, podľa zásad uvedených v STN 73 6123.

2.2.8 Úprava styku cementobetónového a asfaltového krytu

Ak je na mostnom objekte kryt s asfaltových zmesí a s povrchovými mostnými závermi, musí sa cementobetónový kryt z dôvodov prípadného vyrovnania výšok ukončiť minimálne vo vzdialenosti 15 m od záveru.

Na zamedzenie posunu betónových dosiek v pozdĺžnom smere sa na ich styku s vrstvami z asfaltových zmesí môže použiť niektoré z nasledujúcich konštrukčných opatrení:

- a) dve koncové dosky cementobetónového krytu sa zosilnia na 1,5 násobok hrúbky dosky (nábehový klin sa zhotoví v tretej doske od styku);

- b) použijú sa rady zvislých oceľových kotiev, ktoré zasahujú do stmelených podkladových vrstiev;
 c) zhotovia sa betónové prahy.

2.2.9 Vystužovanie dosiek

Vystužovanie sa používa iba v prípade osobitných požiadaviek (napr. ak je dĺžka dosky väčšia ako 25 násobok hrúbky dosky, pri doskách na mostných objektoch) alebo v osobitných prípadoch (napr. na poddolovanom území). Percento výstuže v takýchto prípadoch určuje PD.

3 Materiály

Na výrobu betónu a zhotovovanie cementobetónového krytu sa môžu použiť iba také materiály, ktorých vhodnosť použitia na daný účel bola preukázaná predpísaným spôsobom preukazovania zhody v zmysle platných predpisov.

3.1 Kamenivo

Kamenivo používané na výrobu betónovej zmesi musí spĺňať kvalitatívne parametre uvedené v STN EN 206-1, STN EN 12620 a KLK 1/2009. Použitie kameniva na výrobu betónu pre jednotlivé skupiny cementobetónových krytov podľa KLK 1/2009 sú v tabuľke 2 a tabuľke 3.

Tabuľka 2 Požiadavky na vlastnosti drobného kameniva

Vlastnosť	Skúšobná norma	Úroveň (kategória, medzná alebo deklarovaná hodnota)		
		CB I	CB II	CB III
Zrinitosť – trieda zrinitosti ($D \leq 4$ a $d = 0$ mm)	STN EN 933-1	G _F 85	G _F 85	G _F 85
Typická trieda zrinitosti	STN EN 933-1	podľa STN EN 12620 + A1, tab. 4		
Jemné zrná	STN EN 933-1	f ₃		
Zložky meniace rýchlosť tuhnutia a tvrdnutia betónu – prítomnosť organických látok (skúška hydroxidom sodným)	STN EN 1744-1	farba roztoku svetlejšia ako farba štandardného roztoku		
Nasiakavosť	STN EN 1097-6, článok 9	WA ₂₄ 2	WA ₂₄ 2	WA ₂₄ 2,5

Tabuľka 3 Požiadavky na vlastnosti hrubého kameniva

Vlastnosť		Skúšobná norma	Úroveň (kategória alebo medzná hodnota)		
			CB I	CB II	CB III
Zrornosť – trieda zrnosti	$D/d \leq 2$ alebo $D \leq 11,2$ mm	STN EN 933-1	$G_C 85/20$		
	$D/d > 2$ a $D > 11,2$ mm		$G_C 90/15$		
Typická trieda zrnosti – celkové medze a odchýlky na strednom site frakcie ¹⁾	$D/d < 4$	STN EN 933-1	$G_T 15$		
	$D/d \geq 4$		$G_T 17,5$		
Tvar zrn ²⁾	Index plochosti	STN EN 933-3	FI_{20}		
	Tvarový index	STN EN 933-4	SI_{20}		
Jemné zrná		STN EN 933-1	$f_{1,5}$		
Odolnosť proti rozdrobovaniu (súčiniteľ Los Angeles)	$D_{max} \leq 11,2$ mm	STN EN 1097-2	LA_{25}	LA_{25}	LA_{30}
	$D_{max} > 11,2$ mm		LA_{30}	LA_{30}	LA_{35}
Odolnosť proti obrusovaniu (súčiniteľ mikro-Deval)		STN EN 1097-1	$M_{DE} 15$	$M_{DE} 20$	$M_{DE} 30$
Odolnosť kameniva proti vyhladzovaniu (súčiniteľ PSV) ³⁾		STN EN 1097-8	PSV_{52}	PSV_{50}	-
Nasiakavosť		STN EN 1097-6, čl.8	$WA_{241}^{4)}$	$WA_{242}^{4)}$	$WA_{242}^{4)}$
Odolnosť proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu	Odolnosť proti síranu horečnatému	STN EN 1367-2	MS_{18}		
	Odolnosť proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu	STN EN 1367-1	F_1		

1) Platí len ak $D > 11,2$ mm a $D/d > 2$ alebo ak $D \leq 11,2$ mm a $D/d > 4$.

2) Platí len pre drvené kamenivo, dokladuje sa splnenie požadovaných hodnôt na jednej z uvedených vlastností.

3) Platí pre hornú vrstvu dvojvrstvového krytu alebo pre jednovrstvový kryt.

4) V prípade prekročenia hodnoty musia byť súčasne splnené požiadavky pre odolnosť proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu a odolnosť proti síranu horečnatému.

Vlastnosti kameniva musia vyhovovať aj nasledujúcim požiadavkám a kritériám:

- kamenivo do obrusných vrstiev CB I a CB II môže byť len drvené;
- odoberať kamenivo na výrobu betónu pre CB kryty je povolené iba od výrobcu, ktorý deklaroval vlastnosti svojich výrobkov vo *Vyhlásení zhody*, má zavedený certifikovaný systém VPK v súlade s plánom kvality výrobne vykonáva plánované skúšky svojich výrobkov a kvalitu dodávok preukazuje protokolmi o vykonaných skúškach, ktoré sú prílohou dodacích listov. Výrobca je povinný preukázať overenie všetkých vlastností výrobku v intervaloch predpísaných plánom kvality výrobne, ktoré deklaroval vo *vyhlásení zhody*;
- maximálna veľkosť zrna kameniva nesmie byť väčšia ako jedna štvrtina hrúbky vrstvy;
- krivka zrnosti zmesi kameniva musí vyhovovať požiadavkám STN 73 6123 a optimálnym podmienkam fyzikálno-mechanických vlastností betónu, reologickým požiadavkám na betón a musí umožniť predpísanú úpravu povrchu cementobetónového krytu;
- kamenivo do betónu nesmie byť reaktívne s alkáliami (reaktívnosť s alkáliami sa stanovuje podľa STN 72 1179);

- f) dodané frakcie kameniva sa musia na stavbe skladovať oddelene na čistom, spevnenom a odvodnenom podklade tak, aby sa vylúčila možnosť ich vzájomného zmiešania a znečistenia;
- g) skládky kameniva sa musia zabezpečiť proti zaplaveniu povrchovou alebo dažďovou vodou a jednotlivé boxy s rôznymi druhmi kameniva musia byť riadne označené, aby sa zabránilo omylom pri ich identifikácii; musí sa zabrániť segregácii jednotlivých frakcií;

3.2 Cement

Na cementobetónové kryty vozoviek sa použije cement podľa STN EN 197-1 alebo špeciálny cestný cement. Na kryt skupiny CB I sa musí použiť portlandský cement triedy CEM I 42,5 alebo špeciálny cestný cement, ktoré spĺňajú aj doplňujúce požiadavky na vlastnosti uvedené v článku 4.2.2 v STN 73 6121. Na kryt CB III sa použije portlandský cement triedy CEM I 42,5, prípadne sa môže použiť troskoportlandský cement CEM II/A, B - S 42,5, CEM II/A, B - S 32,5.

Pri dvojvrstvovom betónovom kryte musí byť betón spodnej aj hornej vrstvy vyrobený s cementom rovnakého druhu a triedy od jedného výrobcu. Nesmie sa použiť zmes rôznych druhov a tried cementov, ani cementov od rôznych výrobcov.

Cement sa musí chrániť pred vlhkosťou a nečistotami počas dopravy a skladovania. Rôzne druhy cementu sa musia jednoznačne označiť a skladovať tak, aby sa zabránilo omylom pri ich identifikácii. Nesmie sa použiť cement, ktorému sa zhoršili jeho vlastnosti v priebehu skladovania. Taktiež sa nesmie použiť cement, ktorý sa skladoval v sile dlhšie ako 3 mesiace, pokiaľ sa nepreukáza jeho vlastnosti a tým aj vhodnosť jeho použitia.

Každá dodávka cementu musí byť doložená platným certifikátom preukázania zhody v zmysle [Z5]

3.3 Prísady

Na zlepšenie konzistencie čerstvého betónu a na zvýšenie trvanlivosti cementobetónového krytu vozovky sa musia vždy použiť prísady (vlastnosti podľa STN EN 13877-1, STN EN 934-2). Ich používanie definuje STN EN 206-1, na ich skúšanie platia normy radu STN EN 480. Vhodnosť použitia prísad, eventuálne vhodnosť kombinácie prísad, sa musí overiť počiatočnými skúškami typu a ich použitie je podmienené schválením obstarávateľa. Odporúča sa používať prísady overené v praxi.

Prísady do betónu nesmú obsahovať chloridy, musia mať konštantné vlastnosti a počas výroby čerstvého betónu sa musia prísady udržiavať v homogenizovanom stave.

Na výrobu prevzdušneného betónu sa musí používať vhodná prísada spĺňajúca podmienky STN EN 934-2. Táto prísada musí vytvárať v betóne póry guľovitého tvaru s priemerom do 300 mikrónov v množstve min. 2,5 % objemu z celkového obsahu vzduchových pórov s faktorom rozloženia vzduchových pórov do 0,20 mm (stanovené podľa STN EN 480-11). Táto požiadavka sa nemusí dodržať v prípade, ak sa použije taká prísada do betónu, ktorá zaručí predpísané vlastnosti prevzdušneného betónu bez nutnosti vytvárať vzduchové póry.

Prísady sa musia dopravovať a skladovať tak, aby sa ich kvalita nezhoršila fyzikálnymi alebo chemickými vplyvmi (mráz, vysoká teplota a pod.). Musia byť jednoznačne označené a skladované tak, aby sa zabránilo omylom pri ich identifikácii.

Každá dodávka použitých prísad musí byť doložená platným certifikátom preukázania zhody v zmysle [Z5].

3.4 Prímеси

Pre prímеси do betónu a podmienky ich použitia platí STN EN 206-1. Prímеси sa môžu pridávať do betónu v takom množstve, ktoré neovplyvní trvanlivosť betónu a nebude príčinou korózie výstužných prvkov. Vhodnosť prímеси musí byť preukázaná podľa príslušnej výrobkovej normy a pri počiatočnej skúške typu.

3.5 Voda

Na výrobu betónu sa môže použiť voda spĺňajúca požiadavky STN EN 1008. Voda musí byť čistá a nesmie obsahovať žiadne látky, ktoré by mohli negatívne ovplyvňovať vlastnosti betónu. Nesmie sa použiť zdroj povrchovej vody, pri ktorom môže dôjsť k zmene vlastností vody v priebehu jej používania na výrobu betónu. Nesmie sa použiť voda získaná pri recyklácii v betonárni.

3.6 Oceľ

Betonárska výstuž používaná na kotvenie dosiek a klzné tŕne musí vyhovovať STN 73 6123, STN 42 0139, STN EN 13877-1 a STN EN 13877-3.

V priečných škárach sa používajú klzné tŕne z hladkej ocele značky 10 216 a 11 373 s certifikátom, na povrchu ktorých je plastový povlak hrúbky najmenej 0,3 mm a najviac 1,25 mm, zaručujúci ochranu ocele proti korózii. Minimálny priemer klzného tŕňa je 16 mm a jeho minimálna pevnosť v ťahu má byť najmenej 250 MPa. Priemer a tolerancie priemeru tŕňov musia spĺňať požiadavky STN EN 10060. Klzné tŕne musia byť rovné, zbavené ostrých výčnelkov a nerovností a musia mať hladké konce bez ostrých výčnelkov presahujúcich priemer klzného tŕňa.

Na kotvenie dosiek v pozdĺžnych škárach cementobetónových krytov skupín CB I a CB II sa používajú tyče z hrebienkovej ocele kvalitatívnej značky B250 alebo B500, ktoré musia vyhovovať STN EN 10080. Kotevné tyče majú priemer 20 mm a dĺžku 600 mm až 800 mm. Pre kryty skupiny CB III môžu byť použité kotevné tyče s priemerom 16 mm. Na kotevných tyčiach musí byť v strednej časti v dĺžke asi 200 mm nanesený vhodný plastový povlak s najmenšou hrúbkou 0,3 mm.

Oceľové tŕne a kotvy sa musia skladovať tak, aby nenastalo ich zdeformovanie a znečistenie, prípadne poškodenie celistvosti povrchovej ochrany.

3.7 Hmoty na ošetrovanie čerstvého betónu

Na ošetrovanie povrchu položenej vrstvy cementového betónu sa môžu používať len také hmoty, ktoré nenarušujú priebeh tuhnutia a tvrdnutia betónu. Pri použitých hmotách je potrebné skúškami podľa STN 73 6180 preukázať ich ochrannú účinnosť a stanoviť vhodné dávkovanie pri rôznych poveternostných podmienkach. Hmota musí byť dobre striekateľná aj pri teplote + 5 °C. Vytvorený film musí zostať neporušený aspoň 7 dní po nastriekaní. Po 28 dňoch musí dôjsť k jeho postupnému rozpadu. Použitá hmota musí mať certifikát preukázania zhody v zmysle [Z5].

Fólie používané na ochranu čerstvého betónu proti vysychaniu musia byť parotesné a pri ich použití musia byť dostatočne zabezpečené proti pôsobeniu vetra.

Rohože a geotextílie musia mať dostatočnú hrúbku a dobrú absorpciu vody, aby zabezpečili dostatočnú ochranu povrchu betónu pred vysychaním. Minimálne počas prvých troch dní od polozenia sa musia udržiavať vo vlhkom stave.

Voda používaná na ošetrovanie betónu musí spĺňať požiadavky uvedené v kapitole 2.5 týchto TKP.

Konkrétny typ ochrany čerstvého betónu musí odsúhlasiť obstarávateľ, ktorý pri schvaľovaní zohľadní aj klimatické podmienky a ekologické faktory.

3.8 Hmoty na vyplňovanie škár

Na vyplňovanie a utesnenie škár proti vnikaniu nečistôt a vody sa používajú zálievky, tmely alebo pružné tvarované vložky spĺňajúce požiadavky STN EN 14188-1, STN EN 14188-2 a STN EN 14188-3.

Škára sa musí pred utesnením očistiť od nečistôt, vysušiť a prípadne aj natrieť penetračným alebo adhéznym náterom, ak to predpisuje výrobca. V prípade aplikácie penetračného alebo adhézneho náteru musí zhotoviteľ predložiť na schválenie obstarávateľovi *Technologický predpis výrobcu* obsahujúci podmienky a požiadavky na zhotovovanie náteru (spôsob nanášania, dávkovanie, požiadavky na betón a vymedzovaciu vložku).

Pružné vložky s otvoreným prierezom sa používajú na tesnenie škár širokých 3 mm až 12 mm, vložky s komôrkovitým prierezom na tesnenie škár širokých 8 mm až 20 mm.

Kvalita tesniacich hmôt sa musí doložiť certifikátom preukázania zhody v zmysle [Z5]. Ak PD nestanovuje konkrétny druh a typ hmoty, zhotoviteľ je povinný navrhovanú tesniacu hmotu odsúhlasiť so zástupcom obstarávateľa.

4 Vykonávanie prác

Zhotovovanie cementobetónového krytu je možné začať až po písomnom súhlase obstarávateľa na základe splnenia požiadaviek uvedených v týchto TKP, a to najmä po:

- a) kontrole a odsúhlasení kvality podkladových vrstiev vrátane nivelety;
- b) schválení návrhu zloženia betónu a počiatočných skúšok typu betónu;
- c) overení spoľahlivosti výroby čerstvého betónu, preskúšaní dávkovacieho a vážiaceho zariadenia betonárky;
- d) overení funkčnosti finišera vrátane zariadenia na konečnú povrchovú úpravu krytu;
- e) preskúšaní spoľahlivosti kladenia a po vyhodnotení prípadného referenčného úseku;
- f) stanovení podmienok na výrobu skúšobných telies;
- g) stanovení podmienok na dopravu čerstvého betónu;
- h) stanovení podmienok zabezpečenia ochrany povrchu čerstvého betónu;
- i) kontrole vymerania a osadenia vodiaceho lanka alebo bočníc (ak nie je použitý iný merací systém, napr. GPS, LASER);
- j) preukázaní odbornej spôsobilosti personálu.

V priebehu betónovania je zhotoviteľ povinný vhodným spôsobom (napr. vysielaczkou) zabezpečiť trvalé komunikačné spojenie medzi miešacím centrom (betonárňou) a stavbou.

Obsluha finišera, hutniacej techniky a iných mechanizmov na kladenie materiálov a zmesi sa musí vykonávať pracovníkmi, ktorí sú vyškolení o podmienkach a požiadavkách na výrobu betónu a zhotovovanie krytu. V prípade nedodržavania technologickej disciplíny má právo obstarávateľ žiadať výmenu obsluhy. Pri vykonávaní prác musí byť na stavbe trvalo prítomný zástupca zhotoviteľa poverený riadením prác, ktorý má potrebné teoretické vedomosti a minimálne dvojročné praktické skúsenosti s používanou technológiou.

4.1 Zloženie a návrh betónovej zmesi

Na výrobu betónu sa použije kamenivo, ktorého vlastnosti a medze zrnitosti sú uvedené v STN 73 6123.

Množstvo cementu je určené požadovanými vlastnosťami betónu. Informatívne hodnoty najmenšieho množstva cementu sú v STN 73 6123.

Odporúča sa, aby obsah všetkých jemných zŕn do 0,25 mm (kamenivo, cement) bol v rozmedzí 350 kg.m^{-3} až 450 kg.m^{-3} .

Množstvo zámesovej vody má byť čo najmenšie, ale zabezpečujúce vhodnú konzistenciu čerstvého betónu pričom vodný súčiniteľ v/c musí byť v požadovanej tolerancii.

Potrebné množstvo prísad sa stanoví preukaznými skúškami a prípadne upraví po vyhodnotení referenčného úseku.

Zloženie čerstvého betónu sa musí navrhnuť tak, aby sa splnili kvalitatívne parametre čerstvého betónu uvedené v STN 73 6123 a parametre zatvrdnutého betónu uvedené v tabuľke 4 týchto TKP.

Pri betónovaní dvojvrstvového cementobetónového krytu skupín CB I a CB II sa môžu použiť rozdielne pevnostné parametre betónu hornej aj spodnej vrstvy len so súhlasom obstarávateľa a po predložení a schválení opatrení, zamedzujúcich možnosť zabudovania betónovej zmesi vyrobenej na spodnú vrstvu do hornej vrstvy.

Konzistencia čerstvého betónu sa klasifikuje podľa STN ISO 4103. Na technológiu betónovania finišerom s posuvnými bočnicami je vhodná konzistencia stanovená prístrojom VeBe v rozmedzí 10 s až 5 s (stupeň V3), na vzorkách odobratých v mieste kladenia betónu. Pri bezbočnicovom betónovaní musí mať čerstvý betón také vlastnosti, ktoré po odsunutí posuvných bočníc zaisťujú v pokojnom stave jeho súdržnosť potrebnú na udržanie zvislej steny a minimalizáciu poklesu voľnej pozdĺžnej hrany.

Tabuľka 4 Kvalitatívne parametre zatvrdnutého betónu

Vlastnosť	Skupina cementobetónového krytu		
	CB I	CB II	CB III
Trieda pevnosti v priečnom ťahu ^{1) 4)}	S 3,0		S 2,7
Minimálna pevnosť v priečnom ťahu (N/mm ²)	3,0		2,7
Trieda pevnosti v ťahu pri ohybe ^{1) 2)}	F 4,5		F 4,0
Minimálna pevnosť v ťahu pri ohybe (N/mm ²)	4,5		4,0
Odolnosť povrchu proti pôsobeniu vody a chemických rozmrazovacích látok (maximálny stupeň porušenia/najmenší počet cyklov pôsobenia) (STN 73 1326 ³⁾)	2/100		2/75
Mrazuvzdornosť betónu (koeficient mrazuvzdornosti/počet cyklov) (STN 73 1322 ⁵⁾)	> 0,85/300 cyklov		–
Súčiniteľ priestorového rozloženia vzduchových pórov (mm) (STN EN 480-11)	max. 0,24		nepredpisuje sa
Pevnosť v tlaku na valcoch ^{5) 6)} (N/mm ²)	24		–

¹⁾ Vyberie sa jedna z metód.
²⁾ Pevnosť v ťahu pri ohybe sa zisťuje na trámoch 150 mm x 150 mm x 700 mm alebo 100 mm x 100 mm x 400 mm. Trámce 150 mm x 150 mm x 700 mm sa skúšajú na rozpätí 600 mm. Ak sa použijú trámce s inými rozmermi ako 150 mm x 150 mm x 700 mm je potrebné stanoviť prepočítavací koeficient. Pre trámce 100 mm x 100 mm x 400 mm sa použije vzťah $f_{cf700} = 0,86 \times f_{cf400}$.
³⁾ Pri počiatočných skúškach typu sa počet cyklov zvyšuje o 50 % oproti hodnotám v tabuľke.
⁴⁾ Pevnosť v priečnom ťahu sa zisťuje na valcoch priemeru 150 mm a výšky 300 mm. Môže sa stanoviť aj na kockách s hranou 150 mm, vtedy sa použije prepočítavací koeficient. Pre kocky s hranou 150 mm sa použije vzťah $f_{cfcycl} = 0,9 \times f_{cfcube}$.
⁵⁾ Parameter je odporúčaná.
⁶⁾ Skúšky pevnosti v tlaku sa vykonávajú po 28 dňoch.

4.2 Výroba a doprava betónu

Betón sa musí vyrábať v miešačkách, ktoré zaistia jeho dokonalé premiešanie a homogenizáciu, pričom svojim výkonom zaručia plynulú prevádzku finišera pri jeho optimálnej rýchlosti postupu pri zhutňovaní položenej vrstvy. Na kontrolu dodržiavania potrebného času miešania a rovnomernej konzistencie betónovej zmesi musia byť betonárne na výrobu betónu pre kryty skupín CB I a CB II vybavené konzistometrom alebo iným podobným prístrojom s registračným zariadením. Kontrolné zariadenie sa odporúča používať aj pri výrobe betónu na kryty skupiny CB III.

Na betonárni musí byť vyvesené dávkovanie, a to na jedno zamiešanie aj na 1 m³ zhutneného betónu. Kontrola zariadenia betonárne, presnosť dávkovacích zariadení a dávkovanie jednotlivých zložiek betónu sa vykonáva podľa STN EN 206-1. Zložky betónovej zmesi sa dávkujú takto:

- kamenivo hmotnostne,
- cement hmotnostne,
- voda hmotnostne alebo objemovo,
- tekuté prísady objemovo alebo hmotnostne, práškové prísady vždy hmotnostne; v prípade použitia niekoľkých druhov prísad, dávkujú sa do zámesovej vody oddelene.

Teplota cementu na hmotnostnom dávkovači cementu do miešačky nesmie byť väčšia ako 60 °C a musí sa priebežne sledovať.

Prísun čerstvého betónu k finišeru sa musí zabezpečiť tak, aby umožňoval jeho plynulý a rovnomerný chod v priebehu pracovnej zmeny. Na dopravu vyrobeného betónu sa používajú sklápacie nákladné automobily s vodotesnou korbou, prípadne vaňové domiešavače. Na dopravu sa nesmú používať automobily, ktorých korba je vyrobená zo zliatiny hliníka. Na zaistenie plynulosti betonáže musí mať zhotoviteľ k dispozícii vozidlá, ktorých počet je odvodený z doby pracovného cyklu zvýšenej o 20 %. Najväčšia dopravná vzdialenosť je daná dobou medzi pridaním vody do betónu a jeho spracovaním finišerom. Ak má betón teplotu 20 °C, nesmie jeho preprava trvať viac ako 40 min. Každé ďalšie zvýšenie teploty o 10 °C predstavuje skrátenie max. času prepravy na polovicu. Každé vozidlo, ktoré dopraví betónovú zmes na stavbu, musí mať doklad s uvedením doby zamiešania betónu. Čerstvý

betón sa musí až do spracovania chrániť proti vysychaniu alebo prijatiu nadmerného množstva vody napr. počas atmosférických zrážok (pri nákladných vozidlách s otvorenou korbou sa musia použiť ochranné plachty).

4.3 Podmienky kladenia zmesi

4.3.1 Úprava podkladu

Podkladové vrstvy sa môžu zhotoviť z nestmeleneho alebo stmeleneho kameniva v súlade s príslušnou STN a projektovou dokumentáciou stavby.

Podkladové vrstvy sa musia zhotoviť v takej šírke, aby sa umožnil prejazd strojov pri kladení cementobetónového krytu vozovky (minimálne rozšírenie na každú stranu musí byť 600 mm).

Pred kladením cementobetónového krytu sa zmeria výška a rovnosť podkladu a porovná sa s projektovou dokumentáciou. Niveleta hornej podkladovej vrstvy pod cementobetónovým krytom, ktorá je predpísaná v PD sa musí dodržať s dovolenou maximálnou odchýlkou – 20 mm až + 10 mm, pričom priemerná odchýlka nesmie byť väčšia ako ± 5 mm. Prípadné väčšie odchýlky od projektovaných výšok podkladov alebo medzivrstvy sa musia odstrániť (napr. frézovaním), aby sa zabezpečila navrhnutá hrúbka cementobetónového krytu a niveleta povrchu vozovky. Povrch podkladu sa musí upraviť, zarovnať a zbaviť všetkých nečistôt.

Ak je cementobetónový kryt bezprostredne na podkladovej vrstve stmelenej hydraulickým spojivom, nesmie byť odchýlka polohy vrypov v podkladovej vrstve väčšia ako 100 mm od polohy budúcich škár v cementobetónovom kryte. Na zníženie erózie podkladovej vrstvy stmelenej hydraulickým spojivom je možné použiť geotextíliu s plošnou hmotnosťou 500 g.m⁻² (v tomto prípade sa nevytvárajú vrypy v podkladovej vrstve).

Povrch podkladovej vrstvy stmelenej hydraulickým spojivom sa musí v období vysokých teplôt vzduchu pred kladením betónu navlhčiť, aby sa zabránilo odoberaniu vody z čerstvého betónu krytu vozovky. Počas vlhčenia nesmú zostať na podkladovej vrstve kaluže.

4.3.2 Klimatické obmedzenia

Optimálne podmienky na betónovanie sú pri teplote vzduchu +5 °C až +25 °C a pri relatívnej vlhkosti vzduchu viac ako 70 % a teplotnom rozdieli najvyššej a najnižšej dennej teploty menšom ako 10 °C. Prípustnosť betónovania pri iných podmienkach je stanovená nasledovne:

- teplota vzduchu a betónu ($+5\text{ °C} \leq T \leq +30\text{ °C}$) - betónovanie je možné,
- teplota vzduchu ($+5\text{ °C} > T > +30\text{ °C}$) a teplota betónu ($+5\text{ °C} \leq T \leq +30\text{ °C}$) - betónovanie je možné, ale pri osobitných opatreniach,
- teplota vzduchu ($T < -3\text{ °C}$ alebo dlhotrvajúci mráz) a teplota betónu ($T > +30\text{ °C}$ alebo $T < 5\text{ °C}$) - betónovanie je neprípustné.

Pri teplote vzduchu +1 °C až +5 °C nesmie byť teplota čerstvého betónu pri kladení menšia ako +5 °C. Betónovanie je v tomto prípade možné vtedy, ak predpoveď počasia na nasledujúcich 24 h po skončení betónovania nepredpokladá pokles teplôt vzduchu na danom území pod +5 °C, v nasledujúcich dvoch dňoch pod 0 °C a sú zároveň k dispozícii tepelno-izolačné rohože na ochranu povrchu cementového betónu pri prípadnom poklese teplôt vzduchu pod 0 °C.

V prípade nutnosti betónovať pri teplotách vzduchu menších ako +5 °C, sa odporúča upraviť zloženie betónu (napr. zvýšením množstva cementu, použitím vyššej triedy cementu alebo použitím vhodných prísad, ak je k dispozícii overenie preukaznými skúškami), alebo zohrievať kamenivo či zámesovú vodu (teplota vody však nesmie prekročiť +70 °C).

Pri náhlom poklese teploty vzduchu pod –3 °C a pri teplote čerstvého betónu menšej ako +5 °C sa musí betónovanie prerušiť.

Betónovanie krytov skupiny CB I sa pri teplote čerstvého betónu menšej ako +5 °C musí prerušiť.

V zimných mesiacoch (december až február) je betónovanie krytu neprípustné.

V letnom období sa musí betónovanie prerušiť pri teplote betónu väčšej ako +30 °C. Pri teplotách vzduchu väčších ako +25 °C sa musí priebežne sledovať teplota čerstvého betónu. Tá nesmie v mieste kladenia prekročiť +30 °C.

Na zmenšenie vplyvu vysokej teploty je možné urobiť nasledujúce opatrenia:

- a) dostatočne vlhčiť a tým ochladzovať podklad pod doskou;
- b) znížiť teplotu zámesovej vody (napr. pridaním ľadu);

- c) použiť pojazdné striešky (vlak) ako ochranu proti priamym slnečným lúčom;
- d) obmedziť dobu spracovania (pokiaľ nie sú použité špeciálne prísady);
- e) betónovať v nočných hodinách;
- f) vykonávať doplnkové ošetrovanie rosením.

Ak nie sú vykonané vyššie uvedené opatrenia, alebo ak sú tieto opatrenia neúčinné, musí sa betónovanie prerušiť. Prerušiť sa musí aj vtedy, ak:

- a) okamžitá teplota vzduchu v tieni prekročí +30 °C a teplota čerstvého betónu dosiahne +30 °C;
- b) poklesne relatívna vlhkosť vzduchu pod 40 %;
- c) priemerná denná teplota vzduchu aspoň v troch po sebe nasledujúcich dňoch prekročí +20 °C.

Priemerná teplota vzduchu sa vypočíta zo vzťahu:

$$t_m = (t_7 + t_{14} + 2 t_{21}) : 4$$

kde: t_7 , t_{14} , a t_{21} sú teploty vzduchu namerané o 7 h, 14 h a 21 h.

Zhotoviteľ musí ešte pred začatím betónovania predložiť zástupcovi obstarávateľa na odsúhlasenie projekt osobitných opatrení pri nepriaznivých klimatických podmienkach, ako napr. silný dážď a pod., v ktorom sa musia rešpektovať zásady v STN EN 206-1. Projekt osobitných opatrení sa musí odsúhlasiť zástupcom obstarávateľa. Po celú dobu betónovania musí byť na vhodnom mieste stavby umiestnená búdka s termohydrografom. Záznamy z termohydrografu sa musia archivovať najmenej do doby preberania cementobetónového krytu a potom sa odovzdajú obstarávateľovi stavby. Okrem toho musí zhotoviteľ zaznamenávať do stavebného denníka aj teplotu pri betónovaní.

4.4 Rozprestieranie a zhutňovanie betónu

Na zhotovovanie cementobetónového krytu sa používajú finišery s pevnými alebo posuvnými bočnicami. Pevné bočnice alebo vedenie finišerov musí zabezpečovať požadovanú presnosť geometrických rozmerov jednotlivých dosiek.

Pevné bočnice sa musia uložiť na únosnom podklade po celej svojej šírke a dĺžke. Zároveň sa musia zabezpečiť proti posunu, vybočeniu a podtekaniu čerstvého betónu. Niveleta bočnice zaťaženej finišerom sa nesmie líšiť od projektovanej výšky o viac ako ± 5 mm. Pred betónovaním sa bočnice musia očistiť a natrieť separačným náterom. Bočnice sa môžu odstrániť až po zatvrdnutí betónu na pevnosť podľa použitej technológie.

Pri finišeroch s posuvnými bočnicami sa musí pred začatím prác skontrolovať funkčnosť ovládacieho zariadenia. Na vedenie týchto finišerov sa môžu použiť vodiace prvky (napr. drôt), prípadne iné vhodné navádzacie zariadenie zabezpečujúce najväčšiu povolenú odchýlku od požadovanej výšky ± 3 mm. Vzdialenosť oporných bodov vodiaceho drôtu nemá byť v priamej trase väčšia ako 10 m, pričom v oblúku sa primerane skracuje. Pri výškovom vedení finišera vedľa už zatvrdnutého betónu je nutné dbať na čistotu jeho povrchu. Betón, ktorý sa pri betónovaní finišerom s posuvnými bočnicami vytlačí za bočnicu, sa musí odstrániť.

Pri zhotovovaní cementobetónových krytov skupiny CB I a CB II sa musia používať finišery s vlastným pohonom, vybavené pozdĺžnym hladičom, ktorý má priaznivý vplyv na rovnosť a štruktúru povrchu. Pri betónovaní krytov skupiny CB III, okrajových polí alebo dobetónovaní nepravidelných dosiek, sa môžu okrem finišerov použiť na zhutnenie aj menšie stroje bez vlastného pohonu a vedenia (napr. vibračné dosky, zhutňovacie laty a pod.). Zhotoviteľ je povinný odsúhlasiť typ finišera so zástupcom obstarávateľa pred začatím prác.

Pri betónovaní je nutné venovať zvýšenú pozornosť rovnomernému rozprestieraniu čerstvej betónovej zmesi pred finišerom (až k bočniciam) a pravidelnému i rovnomernému postupu finišera. Čerstvý betón sa pred finišer vyklápa z nákladných vozidiel čelne na celú šírku betónovaného pásu (postupne na niekoľko čiastkových kôp, aby sa predišlo predhutneniu), prípadne sa tam dopravuje pomocou podávača s rozdeľovacím dopravníkom. Zhutňovacie zariadenie finišera musí pôsobiť rovnomerne po celej šírke betónového pásu tak, aby sa betón spracoval v celej hrúbke a pritom sa neprevibroval. Hrúbka cementovej malty na povrchu (meraná na vývrtoch) nesmie byť väčšia ako 1 mm. Povrch krytu musí byť po zhutnení rovný a uzatvorený. Čerstvý betón sa musí na stavbe spracovať najneskôr do začiatku tuhnutia stanoveného podľa STN 73 1332. Čerstvý betón hornej vrstvy krytu musí byť pri

teplom a suchom počasí zhutnený najneskôr do pol hodiny, pri chladnom a vlhkom počasí najneskôr do 1 h po rozprestretí spodnej vrstvy. Pri prerušení betónovania na dlhšiu dobu, kedy už nie je možné vykonať spracovanie betónu do začiatku jeho tuhnutia, betón v čakajúcich prepravných vozidlách sa nesmie do vozovky použiť.

V prípade prerušenia plynulej dopravy betónu musí strojník finišera spomaliť rýchlosť postupu finišera tak, aby zastavenie finišera netrvalo dlhšie ako 3 min. Pri zastavení finišera sa musí vypnúť akákoľvek vibrácia vrátane hladiacich lišt. Časté prerušovanie a spomaľovanie betónovania je dôvodom na jeho zastavenie až pokiaľ sa nevykoná organizačná náprava.

Ak prerušenie kladenia čerstvého betónu prekročí časový limit začiatku tuhnutia betónu (čo je asi 120 min od jeho výroby pri teplote betónu +20 °C), je nutné vytvoriť pracovnú škáru. Pracovná škára v kryte sa vytvára buď betónovaním do špeciálneho debnenia vrátane výstužných vložiek, alebo odrezaním, t.j. rezom v zatvrdnutom betóne a s dodatočným osadením výstužných vložiek.

Pri prekročení dovolených odchýliek kvalitatívnych parametrov čerstvého betónu alebo pri zjavných nedostatkoch betónovania krytu musí zhotoviteľ okamžite zabezpečiť nápravu, prípadne betónovanie zastaviť.

Pri betónovaní je potrebné vyznačiť v čerstvom zhutnenom betóne stavebné staničenie po 100 m, a to v pruhu do vzdialenosti najviac 250 mm od vonkajšej hrany dosky.

Na vkladanie klzných trňov do priečných škár je vhodný spôsob ich automatizovaného vibračného zatlačania do zhutneného betónu. Kotviace prvky v pozdĺžnej zmrašťovacej škáre sa môžu vkladať do zhutneného čerstvého betónu pomocou ručného vibračného prístroja. Trne i kotvy sa môžu osadzovať v miestach budúcich škár pred kladením čerstvého betónu aj v armovacích košoch, ktoré sú upevnené na podklad. Pre jednotlivé technológie betónovania krytu musí byť spôsob vkladania trňov i kotiev schválený obstarávateľom.

Pri použití technológie betónovania do bočníc sa bočnice odstraňujú asi po 8 h od ukončenia betónovania. Pri teplom počasí sa táto doba môže primerane skrátiť, ale pri chladnom počasí primerane predĺžiť. Po odstránení bočníc je nutné zabezpečiť ošetrovanie bočných plôch krytu.

Kropenie čerstvého betónu vodou pred a po jeho zhutnení na dosiahnutie lepšieho uzatvorenia povrchu, alebo dodatočné nanášanie cementovej malty na povrch je zakázané. Na úpravu povrchu krytov skupiny CB I musí byť finišer vybavený prídavnou hladiacou lištou oscilujúcou v pozdĺžnom i priečnom smere.

Bezprostredne po položení betónovej zmesi sa vykoná protišmyková úprava povrchu krytu. Ak nie je projektovou dokumentáciou stanovené inak, potom pre diaľnice, rýchlostné cesty, rýchlostné miestne komunikácie a vozovky v tuneloch sa použije úprava povrchu vlečenou jutou (povrch vozovky je možné upraviť aj silonovými či oceľovými kefami, alebo použiť kryt s obnaženým kamenivom, tzv. vymývaný betón). Pri použití vlečenej juty musí mať tkanina hustotu minimálne 300 g/m², dĺžku min. 2 m a musí byť navlhčená.

Ak projektová dokumentácia nepredpisuje inak, potom hĺbka makrotextúry zistená pieskom podľa STN 73 6177 má byť po zatvrdnutí betónu najmenej 0,8 mm. Pred uvedením cementobetónových krytov skupín CB I a CB II do používania sa odporúča urobiť impregnáciu povrchu.

4.5 Ošetrovanie a ochrana povrchu

Cementobetónový kryt vozovky sa musí ihneď po dohotovení chrániť proti odparovaniu vody napr. ochranným postrekom parotesnými látkami, prikrytím fóliami a pod. Spôsob ochrany musí byť primeraný daným klimatickým podmienkam. Pri očakávanom rýchlom ochladení je potrebné čerstvý betón chrániť najmenej do doby narezania škár tepelno-izolačnými rohožami. Ustanovenia o dobe ošetrovania, o ochrane proti teplotným trhlinám a proti mrazu sú obsiahnuté v STN EN 206-1. Konkrétny spôsob a dobu ochrany musí ešte pred začatím prác odsúhlasiť obstarávateľ.

Jednotlivé druhy ochrany povrchu cementobetónového krytu je možné používať samostatne alebo v kombinácii. Ak sa ošetrovanie naruší (napr. vplyvom vetra), je nevyhnutné zabezpečiť jeho bezprostrednú obnovu. Ochrana sa musí vykonávať celoplošne na všetkých povrchových častiach krytu (i na bočných stenách).

Po zatvrdnutom betóne sa môžu pohybovať zostavy betónovacích strojov, ak pevnosť betónu v tlaku (stanovená spôsobom podľa STN, napr. odrazovým tvrdomerom) dosiahne najmenej 25 MPa, t. j. približne po siedmich dňoch od betónovania. Stroje musia byť vybavené tak, aby ho pri prejazde nepoškodzovali. Staveniskovú dopravu po hotovom betóne môže obstarávateľ povoliť až po 28 dňoch,

za predpokladu dosiahnutia predpísaných pevností a utesnenia škár aspoň gumovou vložkou. V miestach vstupov na hotovú vrstvu krytu sa musia zhotoviť stabilné nájazdové rampy.

4.6 Rezanie, vyplňovanie a tesnenie škár

Spôsob zhotovovania škár určuje dokumentácia stavby. Zhotoviteľ musí mať dostatočný počet rezacích strojov, ktoré mu umožnia včasné rezanie škár. Vhodný čas rezania je potrebné voliť tak, aby sa predišlo vzniku nesúmerných zmršťovacích trhlin. Pri rezaní nesmie nastať vytrhávajúce zrn kameniva a olamovanie hrán škáry. Poloha priečných a pozdĺžnych škár sa vyznačuje na betónovom kryte vozovky podľa škárorezu s presnosťou ± 10 mm. Ak leží cementobetónový kryt bezprostredne na podkladovej vrstve stmelenej hydraulickým spojivom, nesmie byť odchýlka polohy škár v cementobetónovom kryte od polohy vrypov v podkladovej vrstve väčšia ako 100 mm. Pri rezaní priečných zmršťovacích škár v zatvrdnutom betóne pridruženého alebo prídavného pruhu je nutné dodržať ich polohu tak, aby pretínali pozdĺžnu pracovnú škáru v rovnakých miestach, ako priečne škáry v susednom pruhu.

Priečne zmršťovacie škáry v rozsahu denného úseku betónovania sa majú rezať v čase, ak je zhotovený cementobetónový kryt predpätý v dôsledku hydraulického a teplotného napätia. Priečne zmršťovacie škáry sa odporúča rezať postupne. V prípade rýchleho poklesu relatívnej vlhkosti vzduchu alebo pri neočakávanom výpadku rezacích strojov sa môže najskôr rezať každá tretia škára a dodatočne medziľahlé škáry, avšak vždy v čo najkratšej dobe po sebe. Pozdĺžne škáry sa musia narezat' najneskôr do 48 h po dokončení rezania priečných škár v príslušnom dennom úseku betónovania.

Na rezanie zatvrdnutého cementobetónového krytu skupín CB I a CB II sa použijú kotúčové píly s reznými kotúčmi hrúbky najviac 4 mm. Hĺbka rezu podľa STN 73 6123 sa odporúča pri priečných škárach s klznými trnmi 0,35 h až 0,40 h a pri pozdĺžnych škárach s kotvami 0,40 h až 0,45 h, (kde h je hrúbka cementobetónového krytu). Prípustná tolerancia hĺbky rezu je ± 2 mm. Priebeh škár musí byť presný a plynulý. V prípade, že sa škáry tesnia gumovými profilmi, hĺbka drážky sa musí rovnať výške tesniaceho profilu zväčšenej o 1 mm až 2 mm.

Z dôvodov dobrého utesnenia škár sa tieto v hornej časti rozšíria podľa dokumentácie, resp. požiadaviek výrobcu tesniacich hmôt. Pozdĺžne škáry sa spravidla rozšíria na 6 mm, priečne zmršťovacie škáry na 8 mm. Pokiaľ to predpisuje dokumentácia, vykoná sa skosenie hrán škár (zabezpečí priaznivejšie podmienky pre dlhodobú účinnosť tesnenia škár). Skosenie sa zhotovuje pod uhlom 45° a jeho šírka musí byť 1 mm až 3 mm.

Pomer šírky a hĺbky drážky rozšírenia sa uvádza ako modul a pomer šírky a výšky tesniacej hmoty v drážke sa uvádza ako modul tesnenia. Hĺbka zálievky musí byť min. 1,5 násobkom šírky drážky.

Priestorové škáry sa vytvárajú prerušením cementobetónového krytu na celú hrúbku oddeľovacími vložkami, ktoré musia byť dostatočne tuhé, aby sa pri zhutňovaní zmesi nedeformovali. Zároveň však musia umožňovať zúženie škárovej štrbiny pri objemových zmenách krytu. Pred vyplnením a utesnením škáry sa musí oddeľovacia vložka odstrániť do hĺbky najmenej 35 mm. V doskách, ktoré nie sú vybavené trnmi alebo kotvami, je možné priestorové škáry vytvárať prerezaním krytu na celú hrúbku dosky. Po odstránení zvyškov betónu z rezu sa škára vyplní až do úrovne 25 mm od povrchu dosky napr. gumovou drvinou, spevní sa latexovou zálievkou a zvyšných 25 mm sa vyplní vhodnou zálievkovou hmotou.

Bezprostredne po prerezaní zmršťovacej škáry na potrebnú hĺbku sa musí rezný materiál zo škáry odstrániť tlakovou vodou a škára sa predtesní vhodným elastickým profilom s priemerom (šírkou) väčším (väčšou) ako je šírka škáry. Ak sa na výplň škár použijú tvarované profily, musia sa dodržať požiadavky STN EN 14188-3. Pružné vložky sa používajú spravidla len na dočasné predtesnenie škár. Ich prípadné iné použitie musí odsúhlasiť objednávateľ na základe technických podmienok spracovaných zhotoviteľom. Pri tesnení škár musia byť splnené podmienky v kapitole 2.8 týchto TKP. Zálievka alebo tmel nesmie presahovať nad povrch vozovky. Podľa teplotných podmienok v priebehu prác je vhodné škáry vyplniť približne 1 mm až 3 mm pod úroveň povrchu krytu.

Škáry je možné vyplňovať zálievkovou hmotou za tepla pomocou zalievača škár vybaveného nepriamym regulovateľným ohrevom zálievkovej hmoty, teplomerom, účinným miešadlom a čerpadlom na dopravu zálievkovej hmoty k plniacej tryske. Je zakázané používať zalievače s priamym ohrevom.

Zálievky alebo tmely spracúvané za studena je možné použiť na tesnenie škár iba pri teplotách a podmienkach odporúčaných výrobcom hmoty a odsúhlaseného technologického predpisu. Vypĺňovanie škár zálievkou za studena alebo tmelom sa môže vykonať pomocou vytlačovacej pištole ovládanej tlakovým vzduchom, hydraulicky alebo mechanicky, prípadne zalievačom škár s účinným miešadlom a čerpadlom na dopravu hmoty k plniacej tryske.

Pri dvoj a viaczložkových zálievkových hmotách alebo tmeloch je nutné dodržiavať ich vzájomný pomer dávkovania, spôsob miešania a technologický postup predpísaný výrobcom. Všetky škáry v cementobetónovom kryte musia byť vyplnené pred uvedením vozovky do používania.

4.7 Referenčný úsek

Za účelom overenia spoľahlivosti výroby a kladenia čerstvého betónu a overenia požadovaných parametrov cementobetónového krytu skupiny CB I a CB II sa odporúča postaviť referenčný úsek dlhý asi 200 m, a to za rovnakých podmienok, aké sa predpokladajú počas stavby. Zhotoviteľ je povinný s dostatočným predstihom pozvať zástupcu obstarávateľa na zhotovovanie referenčného úseku. Podľa druhu a dôležitosti stavby môže sa tento úsek zhotoviť ako prvá časť stavby, prípadne ako osobitný úsek mimo hlavnej komunikácie alebo ako podkladová vrstva. V prípade, že sa na výrobu betónu a vlastné betónovanie použije už na inom úseku odskúšaná zostava mechanizmov, môže obstarávateľ od výstavby referenčného úseku upustiť. Pri cementobetónových krytoch skupín CB I a CB II sa vždy musí vykonať odskúšanie technológie vytvárania priečnej pracovnej škáry.

Referenčný úsek sa zriaďuje na overenie tolerancií dávkovania jednotlivých zložiek, účinnosti miešania, doby prepravy, vlastností betónu v mieste kladenia, rovnomernosti ošetrenia betónu a ďalších ukazovateľov požadovaných v týchto TKP (pozri tabuľku 5). Na referenčnom úseku sa tiež komplexne overí činnosť stavebného laboratória zhotoviteľa a organizácia kontrolnej činnosti. Dosiahnuté výsledky skúšok a meraní dávajú obstarávateľovi dostatočný podklad pre vydanie súhlasu s betónovaním (v prípade zistenia nedostatkov až po ich odstránení).

Tabuľka 5 Druh a počet skúšok a meraní na referenčnom úseku

Parameter	Počet skúšok, resp. meraní
Konzistencia čerstvého betónu v čase dodania	najmenej každých 60 min.
Obsah vzduchu v čerstvom betóne v čase dodania	
Objemová hmotnosť zatvrdnutého betónu	najmenej na 5. skúšobných telesách
Pevnosť v tlaku (pevnostná trieda)	
Odolnosť proti pôsobeniu vody a chemických rozmrazovacích látok	na piatich vývrtoch
Geometrické rozmery vybetónovaného pásu (pruhu) : hrúbka krytu, šírka	najmenej v piatich profiloch
Pozdĺžny profil	na hranách a v osi pásu po 20 m
Poloha klzných tŕňov a kotiev (po zabetónovaní)	na piatich tŕňoch a kotvách
Hĺbka rezu priečnej škáry	v troch bodoch každej piatej škáry
Pokles hrán dosky ¹⁾	v desiatich profiloch
Rovnomernosť úpravy povrchu	vizuálne na celej ploche
Dávkovanie hmoty pri ošetrovaní povrchu	päť meraní v náhodne vybraných miestach

¹⁾ Pokles sa meria 20 cm od hrany dosky.

4.8 Špecifické požiadavky pre kryty v tuneloch

Pri stanovovaní špecifických požiadaviek pre vozovky v tuneloch treba prihliadať na spôsob výstavby tunela (razený banským spôsobom alebo presýpaný).

Presýpané tunely sú postavené v otvorenom záreze. Podľa geologických podmienok sa budujú so základovou doskou alebo bez nej. Cementobetónové kryty v presýpaných tuneloch bez základovej dosky zodpovedajú rovnakým konštrukčným princípom ako na voľnej trase.

Pri objektoch so základovou doskou, kde sa cementobetónový kryt kladie na ochrannú vrstvu, na základovú dosku, je treba prispôsobiť vzdialenosť priečných škár dilatáčnym celkom.

Pri návrhu a budovaní cementobetónových vozoviek v tuneloch treba prihliadať na obmedzené možnosti údržby a opráv vozovky. Preto je potrebné zohľadniť v jednotlivých oblastiach ďalej uvedené špecifiká a odlišnosti v porovnaní s vozovkami vo voľnej trase.

4.8.1 Stavebné zásady

- pri návrhu konštrukcie vozovky je pri bansky razených tuneloch potrebné detailne vyriešiť spôsob odvedenia vody z povrchu vozovky, návrh drenážnej vrstvy a osadenie odvodňovačov aj osadenie rámov poklopov na šachty;
- v návrhu konštrukcie vozovky treba zároveň vyriešiť styk so štrbinovými žľabmi a obrubníkmi a úpravu vozovky v miestach revízných šácht centrálného zberača vôd;
- v projektovej dokumentácii musí byť vyriešený súlad priečného profilu tunelovej rúry s predpokladaným typom finišera použitého na zhotovenie krytu, vrátane zabezpečenia jeho vedenia, pojazdu a plnenia betónovou zmesou, alebo sa musí navrhnúť realizovateľná úprava finišera (pri návrhu priečného rezu tunela je potrebné uvažovať s tým, že podklad pod cementobetónovým krytom musí umožniť plynulý prejazd strojného zariadenia pri jeho kladení);
- z technologického hľadiska by mala byť hrúbka krytu v tuneli rovnaká ako je hrúbka krytu mimo tunela, čo umožňuje pokračovať v budovaní krytu bez nutnosti korekcií v technológii;
- pokiaľ sa zvolí cementobetónový kryt výhradne len pre tunel, musí sa zohľadniť to, že pri portáloch tunela je potrebné aplikovať opatrenia na zabezpečenie poslednej dosky CB krytu;
- návrh usporiadania priečných škár musí zohľadňovať dilatčné škáry v nosnej konštrukcii tunela a dilatčnú funkciu týchto škár voči pevným objektom v tuneli (šachty a pod.). V súčasnosti sú obvykle bloky sekundárneho ostenia tunela dilatované po 10 m, preto sa majú priečne škáry navrhovať vo vzdialenosti 5 m;
- na tesnenie škár sa musia použiť hmoty vysokej kvality, aby sa predĺžila životnosť výplne a tesnenia škár a rozsah údržby v tuneli sa zmenšil.

4.8.2 Materiály

- požiadavky na kvalitu materiálov sú uvedené v STN 73 6123 a v kapitole 2 týchto TKP.

4.8.3 Vykonávanie prác

- návrh zloženia betónu pre vozovku v tuneli musí z hľadiska pevnosti v tlaku a v ťahu pri ohybe vyhovovať požiadavkám v tabuľke 4 týchto TKP; pri požiadavkách na odolnosť povrchu cementobetónových krytov proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu je možné v odôvodnených prípadoch (napr. dlhý tunel) upraviť požiadavky a kritériá uvedené v tabuľke 4 týchto TKP;
- vlhčenie povrchu podkladovej vrstvy stmelenej hydraulickým spojivom sa vykonáva iba v nevyhnutnom prípade (obvykle iba v blízkosti portálov); ak sa aplikuje, nesmú zostať na podkladovej vrstve kaluže;
- na výrobu betónu platia ustanovenia kapitoly 3.2 týchto TKP, pričom sa musí vopred rozhodnúť o umiestnení betonárne; s výnimkou veľmi krátkych tunelov sa uprednostňuje umiestnenie pri niektorom z portálov, z dôvodu skrátenia doby prepravy betónu a nezávislosti prepravy na intenzite okolitej premávky;
- ak je betonáreň umiestnená v blízkosti niektorého z portálov tunela, pri hodnotení klimatických podmienok sa za teplotu vzduchu považuje teplota vzduchu v tuneli;
- podmienky na prepravu betónu sa musia určiť pred začatím stavby cementobetónového krytu; druh použitého dopravného prostriedku sa musí stanoviť s ohľadom na rozmery tunelovej rúry a možnosti plnenia finišera; množstvo dopravných prostriedkov vyplýva z objemu betónu potrebného pre plynulé betónovanie; v ostatných aspektoch vo vzťahu k preprave betónu platia ustanovenia kapitoly 3.2 týchto TKP, vrátane ochrany betónu prepravovaného nákladnými vozidlami s otvorenou korbou;
- vzhľadom na stiesnené podmienky v tunelovej rúre je potrebné pred začatím betónovania vyriešiť organizáciu dopravy v tuneli;
- stavba cementobetónového krytu v tuneli podlieha rovnakým stavebným princípom ako vo voľnej trase, ale nevyhnutnou podmienkou je vytvorenie dostatočných priestorových podmienok pre finišer a v návrhu priečného rezu konštrukcie vozovky uvážiť dostatočné rozšírenie podkladových vrstiev; s cieľom minimalizovať vonkajšie zásahy do procesu

kladenia betónu je vhodné betónovať aj v nočnej (predĺženej) smene a v závislosti od dĺžky tunela pokiaľ možno bez prerušenia (minimalizácia počtu pracovných škár);

- ochranu a ošetrovanie hotového krytu a čas rezania škár je potrebné prispôbiť špecifickým klimatickým podmienkam v tuneli (vplyv prúdenia vzduchu v tunelovej rúre).

5 Skúšanie a preberanie prác

5.1 Druhy skúšok a skúšobné telesá

Požadované vlastnosti stavebných materiálov, čerstvého a zatvrdnutého betónu a hotovej vrstvy sa overujú v štádiu prípravy výroby, počas celej výroby zmesi, po položení, zhutnení a zatvrdnutí betónu a na zhotovenom cementobetónovom kryte. V zásade sa vykonávajú tieto druhy skúšok:

- počiatočné skúšky typu (PST), ktoré slúžia na preukázanie vhodnosti použitia jednotlivých stavebných materiálov (kamenivo, spojivo, voda. atď.) a vyrobeného čerstvého a zatvrdnutého betónu;
- kontrolné skúšky, ktorými sa priebežne overuje zhoda vlastností materiálov a betónu s požiadavkami (výsledkami) preukazných skúšok;
- preberacie skúšky, ktorých výsledky sú základným podkladom na odsúhlasenie a preberanie hotového krytu.

Jednotlivé skúšky vykonáva alebo zabezpečuje v odborne spôsobilých (akreditovaných) skúšobniach zhotoviteľ, ktorý si náklady na ne zahrňuje do cien prác. Protokoly o odbere vzoriek, výsledky skúšok a iné doklady preukazujúce kvalitu, je zhotoviteľ povinný predkladať obstarávateľovi priebežne, najneskôr však 24 h pred čiastkovým prevzatím cementobetónového krytu. Záverečnú správu o výsledkoch skúšok a meraní celého objektu (ucelenej časti) predkladá zhotoviteľ obstarávateľovi spolu so všetkými dokladmi najneskôr 14 dní pred termínom preberacieho konania. Prípadné upresnenie alebo dohodnutie iných náležitostí musí byť predmetom zmluvy o dielo.

Obstarávateľ je oprávnený vykonávať svoje overovacie kontrolné skúšky podľa vlastného systému kontroly, pri pochybnosti o správnosti vykonávaných prác alebo pochybnosti o výsledkoch skúšok zhotoviteľa. Kontrolné skúšky vykonáva vo vlastnom laboratóriu, alebo ich zadá inému, na dodávku prác nezávislému akreditovanému laboratóriu. O výsledkoch skúšok obstarávateľ priebežne informuje zhotoviteľa. Obidve zmluvné strany si navzájom umožnia overenie metodiky skúšobných postupov.

V závažnejších prípadoch, ak nie sú dosiahnuté súhlasné výsledky kontrolných skúšok zhotoviteľa a obstarávateľa, vykonávajú sa rozhodcovské skúšky. Tieto skúšky vykonáva akreditované laboratórium, ktoré nevykonávalo pôvodné kontrolné skúšky. Výsledky rozhodcovských skúšok sú pre obidve zmluvné strany záväzné. Náklady na tieto skúšky, vrátane všetkých vedľajších výdavkov, hradí tá strana, v ktorej neprospech vyznel výsledok skúšok.

Na odber vzoriek základných stavebných materiálov, betónovej zmesi alebo vývrtov (výrezov) z hotovej úpravy a ich skúšanie platia metódy uvedené v príslušných normách citovaných v kapitole 1.9 týchto TKP. Vzorky betónovej zmesi sa spravidla odoberajú po vypustení z miešačky a pri vyklopení čerstvého betónu pred finišer. Skúšobné telesá z hotového krytu (vývrty, výrezy) sa musia odobrať na celú hrúbku skúšanej úpravy a pokiaľ možno bez porušenia. Vzniknuté otvory je zhotoviteľ povinný čo najskôr vyplniť čerstvým betónom zodpovedajúcej kvalite pôvodného betónu. O odbere vzoriek sa musí vykonať záznam v knihe protokolov, prípadne zostaviť zápis s uvedením potrebných údajov (dátum a miesto odberu, druh a hrúbku cementobetónového krytu, pôvod, počet a približná hmotnosť skúšobného telesa atď.). Každé skúšobné teleso musí byť pred odoslaním na odskúšanie správne označené a zabalené, aby neprišlo k jeho zámene alebo porušeniu počas dopravy.

Zhotoviteľ je povinný odsúhlasiť so zástupcom obstarávateľa čas a miesto odberu vzoriek alebo skúšok. V prípade, ak sa zástupca obstarávateľa v dohodnutom termíne na stavbu nedostaví, môže zhotoviteľ vykonať odber, prípadne skúšky aj bez jeho účasti. Zo všetkých stavebných materiálov je zhotoviteľ povinný odobrať dostatočne veľké vzorky a uschovať ich až do ukončenia stavby pre prípad rozhodcovskej skúšky. Vzorky a skúšobné telesá musia byť označené podpismi zástupcov obidvoch zmluvných strán.

5.2 Skúšanie stavebných materiálov

Súhlas so zdrojmi dodávok cementu, kameniva, prísad, hmôt na ošetrovanie betónu, hmôt na výplň a utesnenie škár a ostatných hmôt dáva obstarávateľ pred vypracovaním návrhu zloženia betónu, pred vykonaním PST, prípadne pred začiatkom stavebných prác.

Zmena cementárne, druhu a pevnostnej triedy cementu, prísad, prímiesí, pôvodu a druhu kameniva do betónu, prípadne zmena ostatných hmôt podlieha súhlasu obstarávateľa. Neodsúhlasené materiály sa bez písomného schválenia obstarávateľa nesmú použiť.

V rámci PST predloží zhotoviteľ na schválenie obstarávateľovi výsledky všetkých skúšok, stavebných materiálov a zmesí, ktoré sa použijú na výstavbu, pričom zároveň doloží doklady o vyhlásení zhody v zmysle [Z5], doplnené dokladmi o splnení ďalších parametrov požadovaných v príslušných normách a TKP (protokoly o skúškach s výsledkami a posúdením splnenia požadovaných parametrov definovaných v STN 73 6123). Doklad o preukázaní zhody má platnosť najmenej 6 mesiacov od jeho predloženia obstarávateľovi. PST sa musia opakovať pri podstatnej zmene kvality alebo druhu stavebných materiálov, ktorá by mohla vyvolať odchýlky od požadovaných vlastností čerstvého betónu.

Kontrolnými skúškami materiálov sa overuje v priebehu výstavby dodržiavanie ich požadovaných vlastností vo vzťahu k výsledkom preukazných skúšok. Na overenie kvality materiálov z jednotlivých zdrojov sa odoberajú vzorky podľa pokynov obstarávateľa. Druh a rozsah požadovaných kontrolných skúšok základných materiálov (kamenivo, cement, voda, prísady, oceľ) pre skupinu krytov CB I a CB II vykonáva alebo zabezpečuje výrobca betónu podľa počtosti uvedenej v tabuľke 6 týchto TKP. Je možné akceptovať výsledky skúšok výrobcu cementu a výrobcu prísad (musia sa vykonávať v akreditovanom laboratóriu). Vlastné skúšky cementu a prísad sa vykonávajú v prípade pochybností. Odporúča sa uchovať archívne vzorky cementu a prísad v množstve cca 1 kg z uceleného úseku betónovania.

Tabuľka 6 Minimálna početnosť plánovaných (kontrolných) skúšok zložiek betónu

Zložka	Skúšobná norma	Skupina cementobetónového krytu		
		CB I	CB II	CB III
Skúšaný parameter				
Kamenivo				
Zrinitosť frakcií	STN EN 933-1		1/ 2 000 m ^{3 1)}	
Obsah jemných zrn	STN EN 933-1		1/ 2 000 m ^{3 1)}	
Cement				
Pevnosť	STN EN 196-1	1/ 1 200 t		1/ 2 000 t
Doba tuhnutia a objemová stálosť	STN EN 196-3 + A1	1/ 1 200 t		1/ 2 000 t
Zámesová voda				
Pitná voda	STN EN 1008	neskúša sa		
Podzemná, prírodná povrchová a odpadová priemyselná voda	STN EN 1008	pred prvým použitím a potom jedenkrát ročne		
Prísady		pH a obsah sušiny z výrobovej šarže podľa potreby		

¹⁾ Množstvo vyrobeného betónu.

5.3 Skúšanie čerstvého a zatvrdnutého betónu

Optimálne zloženie čerstvého betónu sa zisťuje počiatocnými skúškami typu (PST), pričom sa musia dodržať kvalitatívne parametre uvedené v STN 73 6123. Betónová zmes sa môže vyrábať a klásť až po odsúhlasení počiatocných skúšok typu obstarávateľom, prípadne až po overení jeho vlastností na referenčnom úseku. Podklady na odsúhlasenie, t. j. výsledky všetkých PST, návrh receptúry, technologický postup výroby betónu a prípadne i výsledky dosiahnuté pri stavbe referenčného úseku, musí zhotoviteľ predložiť najneskôr 35 dní pred začiatkom betónovania. Pri zmene vlastností niektorej zložky alebo pri zmene receptúry výroby betónu sa musia počiatocné skúšky typu znova vykonať. V rámci PST sa odporúča odskúšať aspoň dva návrhy zloženia betónu s rôznym obsahom cementu. Správa o výsledkoch týchto skúšok má obsahovať:

- a) zloženie čerstvého betónu;

- b) údaje o druhu a pôvode všetkých zložiek betónu použitých v preukaznej skúške a doklady o ich vhodnosti (PST a kontrolné skúšky zložiek);
- c) výsledky požadovaných skúšok čerstvého aj zatvrdnutého betónu (formou protokolu o skúške s vyhodnotením a uvedením záveru, či sa dosiahli požadované vlastnosti a či sú použité materiálové zložky vhodné);
- d) pokyny na reguláciu zloženia betónu, najmä pri kombinovaní rôznych prísad;
- e) pokyny na úpravu dávkovania zložiek betónu, napr. pri zmenách vlhkosti kameniva a pod.

Po schválení preukazných skúšok vypracuje zhotoviteľ technologický predpis a predloží ho na schválenie obstarávateľovi stavby, prípadne, ak sa to požaduje, zhotoví referenčný úsek (ak sa nezhotovuje referenčný úsek, návrh zloženia betónu sa musí overiť pri skúšobnej výrobe v betonárni ešte pred vlastným betónovaním). Pritom musí preukázať, že všetky zariadenia na výrobu betónu, kladenie, hutnenie, úpravu a ošetrovanie povrchu sú schopné trvalo zabezpečovať dodržanie požadovaných vlastností cementobetónového krytu.

Kontrolné skúšky čerstvého betónu sa vykonávajú za účelom riadenia výroby betónu v betonárni a kontroly vlastností čerstvého betónu v mieste jeho ukladania. Obstarávateľ stavby určí rozsah skúšok, ktoré môže vykonávať akreditované laboratórium nezávislé na zhotoviteľovi stavby alebo výrobcovi betónu. Zhotoviteľ musí pred začatím prác vypracovať kontrolný a skúšobný plán a predložiť ho obstarávateľovi stavby na schválenie. V rámci kontrolných skúšok čerstvého betónu sa zisťuje predovšetkým konzistencia a obsah vzduchu a teplota betónovej zmesi. Kontrolné skúšky sa vykonávajú na vzorkách odobratých v mieste výroby betónu a v mieste jeho ukladania v čase betónovania. Skúšky čerstvého betónu v mieste jeho výroby zabezpečuje (prípadne i vykonáva) výrobca betónu. Skúšky čerstvého betónu v mieste ukladania v čase betónovania zabezpečuje (prípadne i vykonáva) zhotoviteľ stavby.

Výsledky kontrolných skúšok konzistencie musia spĺňať požiadavky uvedené v STN 73 6123. Obsah vzduchu v čerstvom betóne určený kontrolnými skúškami v mieste ukladania do krytu a početnosť kontrolných skúšok troch sledovaných parametrov čerstvého betónu pre kryty skupiny CB I a CB II je v tabuľke 7.

Tabuľka 7 Plánované (kontrolné) skúšky čerstvého betónu v mieste výroby a v čase dodania

Druh skúšky		Minimálna početnosť skúšok		
		Skupina cementobetónového krytu		
		CB I	CB II	CB III
Konzistencia betónu v mieste výroby		1/ 200 m ³		1/ 400 m ³
Konzistencia betónu v čase dodania		vždy pri pochybnosti alebo podľa KSP		
Teplota čerstvého betónu v mieste výroby		pri každej skúške konzistencie, obsahu vzduchu a pri výrobe skúšobných telies pre kontrolné skúšky		
Teplota čerstvého betónu v čase dodania		vždy ak teplota okolitého prostredia klesne pod 5°C, alebo je vyššia ako 30 °C		
Obsah vzduchu ¹⁾	v mieste výroby betónu	vždy prvá zmes pri začatí dennej výroby a každá ďalšia zmes až do ustálenia hodnôt. Potom každé dve hodiny z každého druhu vyrobeného betónu		3 x denne
	v čase dodania	betón pre hornú vrstvu každú hodinu betón pre spodnú vrstvu 2 x za deň ²⁾³⁾		3 x denne

¹⁾ Pri náhlych zmenách teploty alebo v prípade pochybností treba robiť merania častejšie.
²⁾ V tabuľke uvedená početnosť platí pre letiská, diaľnice, rýchlostné cesty a rýchlostné miestne komunikácie: pre ostatné komunikácie sa mení na každé dve hodiny, alebo na 200 m³ každého vyrábaného druhu betónu.
³⁾ Pre dvojvrstvový kryt, kedy sa používa rovnaký druh betónu pre hornú aj spodnú vrstvu, a pre jednovrstvový kryt platí početnosť skúšok každú hodinu, v prípade rovnomerných výsledkov je možné početnosť znížiť na jednu skúšku za 2 h.

Počiatočnými skúškami zatvrdnutého betónu sa zisťuje dodržanie kvalitatívnych parametrov stanovených v tabuľke 4 týchto TKP. V rámci počiatočných skúšok typu sa musí stanoviť aj objemová hmotnosť skúšobných telies podľa STN EN 12390-7 a účinnosť dávkovania prísad na pevnosť betónu.

Kontrolné skúšky zatvrdnutého betónu sa vykonávajú na skúšobných telesách vyrobených v mieste výroby betónu a na telesách vyrobených v mieste ukladania v čase betónovania krytu. Skúšky telies zatvrdnutého betónu vyrobených v mieste jeho výroby zabezpečuje (prípadne i vykonáva) výrobca betónu. Skúšky telies zatvrdnutého betónu vyrobených v mieste ukladania v čase betónovania zabezpečuje (prípadne i vykonáva) zhotoviteľ stavby.

Druhy a počet skúšok na množstvo vyrobeného betónu sú uvedené v tabuľke 8 týchto TKP, pričom výsledky kontrolných skúšok musia spĺňať kvalitatívne parametre stanovené v tabuľke 4 týchto TKP.

Tabuľka 8 Plánované (kontrolné) skúšky zatvrdnutého betónu v mieste výroby betónu a v mieste jeho ukladania

Druh skúšky	Minimálna početnosť	
	Skupina cementobetónového krytu	
	CB I, CB II	CB III
Pevnosť v ťahu pri ohybe ¹⁾	1 skúška z 300 m ³ maximálne však 3 skúšky za deň	1 skúška zo 600 m ³ maximálne však 1 skúška za deň
Pevnosť v priečnom ťahu ²⁾	1 skúška z 300 m ³ maximálne však 3 skúšky za deň	1 skúška zo 600 m ³ maximálne však 1 skúška <i>pokračovanie tabuľky 8</i>
Odolnosť povrchu proti pôsobeniu vody a chemických rozmrazovacích látok	1 skúška/ 4 000 m ³ minimálne jedna skúška za 3 mesiace	1 skúška/ 8 000 m ³ minimálne jedna skúška za 6 mesiacov

¹⁾ Skúšky sa vykonávajú podľa STN EN 12390-5 na trámoch 150 mm x 150 mm x 700 mm. Môžu sa robiť aj na trámoch (100 x 100 x 400) mm. Z jednej zámesi sa odoberú 3 skúšobné telesá. Po skúške každého telesa sa stanoví výsledok, pri trámoch (150 x 150 x 700) mm priamo, pri trámoch (100 x 100 x 400) mm po prepočítaní súčiniteľom (podľa tabuľky 8). Výsledkom skúšky je priemer týchto stanovení. Ak sa jednotlivé stanovenie odchyľuje od priemeru o viac ako 15 %, skúška sa zamietne. Výsledok musí byť väčší, alebo rovný hodnote uvedenej v tabuľke 8.

²⁾ Skúšky sa robia podľa STN EN 12390-6 na valcoch priemeru 150 mm a výšky 300 mm. Môžu sa robiť aj na kockách s hranou 150 mm. Z jednej zámesi sa odoberú 3 skúšobné telesá. Po skúške každého telesa sa stanoví výsledok, pri valcoch priamo, pri kockách s hranou 150 mm po prepočítaní súčiniteľom (podľa tabuľky 8). Výsledkom skúšky je priemer týchto stanovení. Ak sa jednotlivé stanovenie odchyľuje od priemeru o viac ako 15 %, skúška sa zamietne. Výsledok musí byť väčší alebo rovný hodnote uvedenej v tabuľke 8.

Okrem týchto skúšok je zhotoviteľ povinný pri výrobe čerstvého betónu robiť aj technicko-technologickú kontrolu výrobných zariadení, dopravných prostriedkov a ostatných mechanizmov, ako aj kontrolu dodržiavania technologického postupu výroby. Pred i v priebehu rozprestierania betónovej zmesi sa musí sledovať kvalita podkladu, teplota ovzdušia i zmesi, rovnomernosť kladenia betónu, hrúbka vrstvy, úprava spojov, napojenie na okolitú plochu, prípadne aj ďalšie parametre podľa požiadaviek projektovej dokumentácie alebo objednávateľa. Výsledky všetkých kontrolných skúšok vykonaných zhotoviteľom musí zhotoviteľ predkladať obstarávateľovi priebežne a bez odkladov. Protokoly o skúškach sa podrobne evidujú v laboratórnom denníku a sú aj súčasťou stavebného denníka a dokladov na odsúhlasovanie prác. Prípadné nevyhovujúce výsledky skúšok a meraní musí zhotoviteľ okamžite nahlásiť i s návrhom opatrení obstarávateľovi.

5.4 Skúšanie hotovej vrstvy

Základným podkladom na čiastkové prevzatie cementobetónového krytu vozovky sú výsledky skúšok na hotovej úprave. Tieto preberacie skúšky pozostávajú zo skúšok vykonávaných na telesách odobratých z hotovej vrstvy (vývrty, výrezy) a z meraní vykonávaných na hotovom kryte. Vykonanie oboch druhov skúšok (na vývrtoch a hotovom kryte) zabezpečuje zhotoviteľ stavby.

5.4.1 Skúšky na skúšobných telesách odobratých z krytu

V rámci preberacích skúšok a meraní sa pre kryty skupiny CB I a CB II v zmysle STN EN 13877-2 zisťuje zhoda s požiadavkami v tabuľke 9 (na vývrtoch odobratých z krytu). Početnosť telies (vývrtov) odobratých z krytu na kontrolu zhody je v tabuľke 10.

Vývrty na stanovenie pevnosti cementového betónu v tlaku sa musia odobrať v celej hrúbke dosky. Požadovaná minimálna charakteristická pevnosť v tlaku na vývrtoch platí pre pevnosť po 28 dňoch.

Tabuľka 9 Funkčné požiadavky na cementobetónové kryty skupiny CB I

Vlastnosť	Skúšobný predpis	Požiadavka
Minimálna charakteristická pevnosť v tlaku na vývrtoch (stanovená podľa STN EN 206-1)	STN EN 12504-1	30 MPa
Odchýlka v hrúbke krytu (maximálne možné zníženie hrúbky cementobetónového krytu na jednotlivom vývrte)	STN EN 13863-3	menej ako 5 mm
Objemová hmotnosť betónu nasýteného vodou	STN EN 12390-7	minimálne 95 % z priemernej nasýtenej objemovej hmotnosti vyrobených vzoriek
Odolnosť povrchu cementobetónových krytov proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu najmenší počet cyklov maximálny odpad	STN 73 1326 (metóda A alebo C)	100 / 75 ²⁾ 1000 g.m ⁻²
Spojenie medzi dvoma vrstvami betónu	STN EN 13863-3	nepredpisuje sa

Tabuľka 10 Počet vývrtov pri kontrole kvality cementobetónového krytu podľa jeho skupiny

Parameter	Skupina CB krytu	
	CB I, CB II	CB III
Hrúbka krytu ¹⁾	1/ 3 000 m ²	3/ 10 000 m ²
Pevnosť betónu v tlaku	1/ 3 000 m ²	3/ 10 000 m ²
Objemová hmotnosť betónu ²⁾	1/3 000 m ²	3/ 10 000 m ²
Odolnosť povrchu proti pôsobeniu vody a chemických rozmrazovacích látok	1/ 3 000 m ²	3/ 10 000 m ²

¹⁾ Na ploche do 3 000 m² sa musia odobrať najmenej tri vývrty, z každej ďalšej začatej plochy do 1 000 m² sa musí odobrať ďalší dopĺňajúci vývrt.

²⁾ Odobrané musia byť najmenej tri vývrty.

POZNÁMKA: Pri odbere vzoriek (vývrtov) na kontrolu zhody s technickými požiadavkami podľa zmluvy musí byť miesto vývrtov dohodnuté príslušnými stranami (partnermi).

Pokiaľ sa telesa (vývrty) odoberú z cementobetónového krytu skôr (ale najskôr po 7 dňoch), musia byť do dosiahnutia doby 28 dní ošetrované podľa STN EN 12504-1. Ak majú vývrty 60 dní a viac, zistená pevnosť sa môže prepočítať na 28 dňovú pevnosť podľa koeficientov v tabuľke 11.

Tabuľka 11 Prepočítavacie koeficienty podľa veku skúšobného telesa

Vek skúšobného telesa v dňoch ¹⁾	Prepočítací koeficient
28 až 59	1,00
60 až 119	0,94
120 až 364	0,90
365 a viac	0,85

¹⁾ Dni s priemernou dennou teplotou pod +5 °C pri zretí betónu sa do veku betónu nezapočítavajú. Priemerná denná teplota je teplota vzduchu vonkajšieho prostredia stanovená podľa vzťahu:
 $t_m = (t_7 + t_{14} + t_{21}) : 3$, kde t_7 , t_{14} a t_{21} sú teploty vzduchu namerané o 7 h, 14 h a 21 h.

Pokiaľ nie je možné skúšať vývrty, pri ktorých sa pomer dĺžky a priemeru vývrtnu rovná 1,0, musia sa vykonať korekcie podľa tabuľky 12. Korekcie z dôvodu prípadného výskytu ocelevej výstuže vo vývrte sa nerobia.

Tabuľka 12 Korekčné koeficienty pre pevnosť v tlaku na vývrtoch s rôznymi pomermi dĺžky a priemeru

Pomer dĺžky a priemeru vývrtnu	Korekčný koeficient
1,00	1,00
1,25	1,07
1,50	1,12
1,75	1,16
2,00	1,18

Na vyhodnotenie pevnosti betónu v tlaku na vývrtoch je možné použiť kritérium podľa prílohy A, STN EN 13877-2 (štyri navzájom sa prekrývajúce výsledky pevnosti) alebo podľa STN EN 206-1. Cementobetónový kryt vyhovuje z hľadiska pevnosti v tlaku, ak je vyhovujúce hodnotenie podľa jedného z týchto kritérií. Ak je v zmluve o dielo určené kritérium hodnotenia pevnosti v tlaku, musí sa použiť hodnotenie stanovené v zmluve.

Hrúbka cementobetónového krytu sa stanoví na vývrtoch odobratých z celej hrúbky krytu, podľa požiadaviek STN EN 13863-3. Minimálny počet odobratých vývrtov je definovaný v tabuľke 11. Hrúbka cementobetónového krytu sa stanoví ako aritmetický priemer z hodnôt stanovených na jednotlivých vývrtoch, pričom vypočítaný priemer nesmie byť menší, ako je hrúbka cementobetónového krytu stanovená v projektovej dokumentácii. Zároveň žiadna hodnota hrúbky krytu stanovená na jednotlivom vývrte nesmie byť menšia, ako je hrúbka krytu stanovená v projektovej dokumentácii zmenšená o maximálne možné zníženie hrúbky cementobetónového krytu na jednotlivom vývrte podľa tabuľky 10 (teda zmenšená o 5 mm).

Priemerná objemová hmotnosť betónu nasýteného vodou stanovená na vývrtoch nesmie byť menšia ako 95 % priemernej objemovej hmotnosti betónu nasýteného vodou, ktorá sa vypočíta z hodnôt šiestich skúšobných vzoriek vyrobených z rovnakej zmesi betónu zhutnením vo forme a skúšaných po rovnakej dobe. Priemerná objemová hmotnosť betónu nasýteného vodou stanovená na vývrtoch sa vypočíta z toľkých hodnôt, koľko vývrtov je potrebných na kontrolu objemovej hmotnosti podľa tabuľky 11 (minimálne však na troch vývrtoch). Nasýtená objemová hmotnosť vývrty sa stanoví podľa STN EN 12390-7 a zaokrúhli sa na najbližších 10 kg.m⁻³. Vývrt nesmie mať priemer menší ako štvornásobok maximálneho zrna kameniva v betóne, v žiadnom prípade nesmie byť menší ako 100 mm. Pokiaľ veľkosť maximálneho zrna kameniva presiahne 25 mm, musí byť na skúšku použitý vývrt (alebo jeho časť), ktorého objem nesmie byť menší ako (50 x D³_{max}), kde D_{max} je veľkosť maximálneho zrna kameniva v mm. Na skúšku sa musia použiť celé vývrty. Pokiaľ je kryt zložený z rôznych vrstiev, musí sa rozrezať na jednotlivé vrstvy a objemová hmotnosť každej vrstvy sa musí určiť samostatne. V tomto prípade musí byť objem skúšobného telesa min. 0,001 m³. Stanovenie objemovej hmotnosti betónu nasýteného vodou na skúšobných telesách vyrobených zhutnením vo forme musí spĺňať požiadavky STN EN 12350-1, STN EN 12390-1, STN EN 12390-2 a stanoví sa podľa STN EN 12390-7.

5.4.2 Skúšky na hotovej vrstve

V rámci preberacích skúšok a meraní na cementobetónových krytoch skupiny CB I a CB II sa kontroluje:

- rovnosť povrchu;
- odchýlka od projektových výšok;
- odchýlka od projektovaného priečného sklonu.
- protišmykové vlastnosti povrchu.

Požiadavky na hodnoty uvedených parametrov sú v tabuľke 13 a početnosť skúšok je v tabuľke 14.

Tabuľka 13 Požiadavky preberacích skúšok hotovej vrstvy pre kryty CB I

Sledovaný parameter	Skúšobný predpis	Požiadavka
Pozdĺžna rovnosť ¹⁾	STN EN 13 036-7	max. 4 mm
Priečna nerovnosť		
Pokles hrany dosky	STN EN 13036-7 ²⁾	max. 5 mm
Pozdĺžna rovnosť – index rovnosti IRI ³⁾	TP 04/2000	≤ 1,9 m/km
Protišmykové vlastnosti ⁴⁾	TP 14/2006	Mu > 0,79 alebo IFI > 0,45
Odchýlka od projektových výšok ⁵⁾	geodetické metódy merania	±10 mm
Odchýlka priečného sklonu		stanovená s pravdepodobnosťou 90% Najviac ±0,4 %
<p>1) Prípustné nerovnosti sa môžu vyskytovať iba s pozvoľným prechodom a nie v krátkych rovnomerných vzdialenostiach (kratších ako 20 m).</p> <p>2) Meria sa do vzdialenosti 250 mm od hrany dosky.</p> <p>3) Ako alternatíva hodnotenia pozdĺžnej rovnosti (namiesto merania latou podľa STN EN 13036-7).</p> <p>4) Meranie a hodnotenie drsnosti sa vykonáva po 2 mesiacoch prevádzky.</p> <p>5) Meria sa do 30 dní po dokončení cementobetónového krytu.</p>		

Tabuľka 14 Početnosť skúšok pri preberacích skúškach hotového CB krytu

Sledovaný parameter	Minimálna početnosť
Pozdĺžna nerovnosť	Meria sa v ose každého jazdného pruhu na celej dĺžke preberaného úseku.
Priečna nerovnosť	Meranie v priečných profiloch po 100 m.
Pokles hrany dosky	V mieste každej priečnej škáry pri pásoch, kde je nevyhnutné dodržať výškovú nadväznosť dosiek.
Pozdĺžna rovnosť - index rovnosti IRI	V každom jazdnom pruhu na celej dĺžke preberaného úseku; poloha meracieho vozidla v jazdnom pruhu podľa požiadaviek TP 04/2000 pre dvojpruhové komunikácie.
Protišmykové vlastnosti	V každom jazdnom pruhu na celej dĺžke preberaného úseku. Pri meraní pozdĺžneho trenia (hodnoty M_{11}) sa meranie vykonáva v stope zodpovedajúcej preja <i>pokračovanie tabuľky 14</i> Pri meraní makrotextúry (hodnoty IFI) sa meranie vykonáva minimálne 2-krát, v každom smere pri rýchlosti umožňujúcej splniť požiadavky na snímanie a šírku pásma.
Odchýlka od projektových výšok	V priamych úsekoch a kružnicových častiach smerových oblúkov v priečných rezoch po 20 m.
Odchýlka priečného sklonu	V prechodových oblastiach mostných objektov a v prechodnici smerových oblúkov v priečných rezoch po 5 m.

Žiadne nerovnosti povrchu nesmú brániť plynulému odtoku vody. Akékoľvek nerovnosti, ktoré sú väčšie ako povolené odchýlky alebo miesta, kde nie je zabezpečené dobré odvodnenie povrchu, musí zhotoviteľ odstrániť na svoje náklady brúsením.

Prípadné prekročenie povolených odchýlok od projektových výšok treba posúdiť aj z pohľadu splnenia požiadavky na pozdĺžny a priečny sklon a zabezpečenie plynulého odtoku vody z krytu. V prípade potreby zmeniť niveletu krytu na vyrovnanie odchýlok od projektovaných výšok musí byť táto zmena plynulá a na krytoch diaľnic, rýchlostných ciest a rýchlostných miestnych komunikácií nesmie prekročiť 5 mm na dĺžke 10 m.

Zmena priečného sklonu (aj pri dodržaní povolených odchýlok) nesmie brániť plynulému odtoku vody z povrchu vozovky. Ak sa takéto miesta vyskytnú, musia sa odstrániť (napr. diagonálnym drážkovaním v smere výsledného sklonu).

Pri nedodržaní protišmykových vlastností povrchu krytu v zmysle STN 73 6177, obstarávateľ si vyžiada jeho dodatočné zdrsnenie (napr. drážkovaním v zatvrdnutom betóne).

5.5 Preberanie stavebných prác

Preberanie prác celých objektov alebo ich ucelených častí sa riadi ustanoveniami zmluvy o dielo, prípadne osobitnými dohodami medzi objednávateľom a zhotoviteľom stavby. Podmienky a nutné doklady na prevzatie prác sú uvedené v TKP časť 0. Čiastkové prebratie cementobetónového krytu vykoná obstarávateľ na základe dokladov o všetkých vykonaných skúškach a meraniach (preukazných, kontrolných a preberacích), v rozsahu uvedenom v jednotlivých článkoch a v súlade s príslušnými STN. Pred preberacím konaním vykoná obstarávateľ spolu so zhotoviteľom technickú prehliadku za účelom zistenia prípadných nedostatkov (trhlín), nedostatočnej zálievky škár, nezaplnenia otvorov po vývrtoch a pod. O termíne čiastkového preberania musí byť obstarávateľ informovaný najmenej 3 dni dopredu.

Všetky požadované opravy musí zhotoviteľ vykonať do začatia premávky.

Súhlas o správnom vykonaní príslušných prác a prevzatí cementobetónového krytu potvrdí obstarávateľ záznamom do stavebného denníka. Prevzatie sa musí uskutočniť tak, aby sa nenarušil ďalší postup stavebných prác.

5.6 Poruchy v záručnej dobe

Na konci záručnej doby (60 mesiacov, alebo tak, ako je uvedené v zmluve) na vozovkách s CB krytom sa nesmú vyskytovať poruchy, ani zmeny parametrov nameraných pri preberacom konaní a také, ktoré by viedli k zhoršeniu pôvodnej kvality.

6 Meranie výmer

Mernou jednotkou na účely fakturácie je m² dokončeného a prevzatého cementobetónového krytu. Počet m² hotového krytu sa zistí dĺžkou meranou v osi na povrchu vozovky, vynásobenou šírkou podľa dokumentácie stavby, pri zohľadnení všetkých križovatiek a rozšírení schválených obstarávateľom. Podľa spôsobu platenia sa môže určiť potreba zamerania aj dĺžky všetkých pozdĺžnych a priečných škár.