



MINISTERSTVO DOPRAVY
Odbor pozemních komunikací

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

Kapitola 31 OPRAVY BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

Schváleno Ministerstvem dopravy, Odborem pozemních komunikací pod č. j. 114/2020-120-TN/2,
ze dne 26. 2. 2021 s účinností od 15. 3. 2021 a se současným zrušením druhého znění této kapitoly
TKP schváleného Ministerstvem dopravy, Odborem silniční infrastruktury
pod č. j. 318/08-910-IPK/1, ze dne 8. dubna 2008

Praha, únor 2021

OBSAH

31.1 ÚVOD.....	6
31.1.1 Všeobecně.....	6
31.1.2 Termíny a definice.....	8
31.1.3 Principy a metody ochrany a oprav betonových a zděných konstrukcí, doplnění a zpřesnění ČSN EN 1504-9.....	8
31.1.4 Všeobecné požadavky na prohlídky konstrukcí	10
31.1.5 Diagnostické průzkumy konstrukcí	10
31.1.6 Posuzování a navrhování	12
31.1.7 Způsobilost Zhotovitele a jeho podzhotovitelů	12
31.1.8 Způsobilost pracovníků při realizaci ochrany a oprav, zpřesnění a doplnění čl. A. 9 ČSN EN 1504-10.....	14
31.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ	15
31.2.1 Obecné technické požadavky na stavební výrobky, souhlas Objednatele/Správce stavby	15
31.2.2 Technické požadavky na stavební výrobky (hmoty) pro ochranu a opravy betonových a zděných konstrukcí	17
31.2.3 Technické požadavky na aplikované stavební výrobky (hmoty) a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – vlastností ztvrdlých (vyzrálých) vrstev a prvků zhotovených na opravované nebo chráněné betonové konstrukci	18
31.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ.....	18
31.3.1 Principy, metody a postupy	18
31.3.2 Požadavky na technologické předpisy vydané Zhotovitelem (TePř definované v TKP 1, čl. 1.3.3.3.1).....	18
31.3.3 Požadavky na obsah TePř I. stupně	19
31.3.4 Požadavky na obsah TePř II. stupně	19
31.3.5 Předúprava podkladu – doplnění a zpřesnění čl. 7 a přílohy A ČSN EN 1504-10.....	19
31.3.6 Předúprava výztuže – principy a metody – doplnění a zpřesnění čl. 7.3 a přílohy A ČSN EN 1504-1021	
31.3.7 Přidávání a náhrada betonářské výztuže	22
31.3.8 Přikládání vnější výztuže – doplnění čl. 8.2.9 a přílohy A ČSN EN 1504-10 – statické zesílení	22
31.3.9 Zavádění externího předpětí při opravách.....	22
31.3.10 Rušení předpětí	22
31.3.11 Krytí výztuže – doplnění tab. 1 ČSN EN 1504-10.....	22
31.3.12 Injektáže trhlin a spár v betonu – doplnění a zpřesnění čl. 8.2.6 a A. 4.2.6 ČSN EN 1504-10.....	23
31.3.13 Ochrana povrchu betonu a zdiva proti vnikání vody a agresivních látek – impregnace, nátěry, povlaky a další úpravy – doplnění a zpřesnění čl. 8.1 a 8.2.7 ČSN EN 1504-10.....	25
31.3.14 Ruční nanášení malt a betonů – doplnění a zpřesnění čl. 8.1, 8.2.2 a přílohy A ČSN EN 1504-10..	25
31.3.15 Strojní nanášení malt a betonu – stříkání – doplnění a zpřesnění čl. 8.1, 8.2.3 a přílohy A ČSN EN 1504-10	26
31.3.16 Ochrana a opravy zděných konstrukcí	27
31.3.17 Vzhled a úprava povrchů opravovaných betonových konstrukcí	29
31.3.18 Opravy vad a poruch betonů a malt – opravy škod na konstrukcích způsobených Zhotovitelem při provádění prací.....	30
31.3.19 Konzervace a obnova pasivity výztuže – doplnění a zpřesnění čl. A.6.2.2.4.10 ČSN EN 1504-9	31

31.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY (POČÁTEČNÍ ZKOUŠKY TYPU)	31
31.4.1 Dodávka a skladování výrobků a hmot pro opravy.....	31
31.4.2 Průkazní zkoušky – počáteční zkoušky typu – doplnění a zpřesnění čl. 5.1 a 5.2 ČSN EN 1504-8 ed. 2.....	32
31.4.3 Referenční plochy	33
31.4.4 Hodnocení systému hmot pro ochranu a opravy betonových konstrukcí.....	34
31.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY (ZKOUŠKY A MĚŘENÍ PRO KONTROLU KVALITY) – doplnění a zpřesnění čl. 9.3 ČSN EN 1504-10	34
31.5.1 Zkoušky a měření pro kontrolu kvality, jejich účel a provádění.....	35
31.5.2 Laboratoř pro provádění zkoušek a měření pro kontrolu kvality (kontrolních zkoušek)	35
31.5.3 Kontrolní a zkušební plán	35
31.5.4 Účast při zkouškách.....	35
31.5.5 Vlastní zkoušky Objednatele	36
31.5.6 Minimální povinný rozsah jednotlivých zkoušek a měření pro kontrolu kvality (kontrolních zkoušek).....	36
31.5.7 Příručka kvality laboratoře Zhotovitele	36
31.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY	36
31.6.1 Velikosti odchylek povrchů.....	36
31.6.2 Velikost odchylek ostatních prvků	36
31.6.3 Překročení tolerancí, vadné plnění.....	37
31.6.4 Přípustné tolerance (odchylky od hodnot udávaných výrobcem) při identifikačních zkouškách vlastností výrobků pro ochranu a opravy betonu a zdiva.....	37
31.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ	37
31.7.1 Klimatické podmínky pro betonáž a pro použití hmot pro opravy	37
31.7.2 Podmínky pro provádění ochrany a oprav v zimě	37
31.7.3 Záznam teplot a vlhkosti	37
31.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ	37
31.8.1 Odsouhlasení jednotlivých etap prací	37
31.8.2 Dokumentování kvality v průběhu prací	38
31.8.3 Předání a převzetí díla.....	38
31.8.4 Záruční doba	39
31.8.5 Srážky z ceny	39
31.9 SLEDOVÁNÍ DEFORMACÍ	39
31.9.1 Sledování posunů podloží a zemních těles	39
31.9.2 Sledování vlivů stavby na okolní objekty.....	39
31.9.3 Sledování deformací a posunů konstrukcí.....	39
31.9.4 Geodetická měření – podmínky pro geodetická měření a fotodokumentaci na konstrukcích při opravách.....	40
31.10 EKOLOGIE (životní prostředí)	41
31.10.1 Životní prostředí	41
31.10.2 Odpady	41
31.10.3 Podmínky stavebního povolení	41

31.10.4 Ochrana přírody, hluku, vibrací, emisí a ochrany vod	41
31.11 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY.....	42
31.11.1 Normy	42
31.11.2 Citované a související technické předpisy	47
31.11.3 Související legislativní předpisy	49
31.12 Tabulky 5a - 9.....	50
PŘÍLOHA 31.P1 PROHLÍDKY A DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM KONSTRUK-CÍ JAKO PODKLAD PRO PDPS, zpřesnění a doplnění čl. 4.3 a čl. A.4.3 ČSN EN 1504-9.....	79
PŘÍLOHA 31.P2..... KVALIFIKACE A ZPŮSOBILOST PRACOVNÍKŮ A ORGANI-ZACÍ PROVÁDĚJÍCÍCH VIZUÁLNÍ PROHLÍDKY A DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ JAKO PODKLAD PRO ZDS NEBO BĚHEM PROVÁDĚNÍ PRACÍ PŘI OPRAVÁCH, zpřesnění a doplnění čl. 4.3 a čl. A.4.3 ČSN EN 1504-9	82
PŘÍLOHA 31.P3Požadavky na projekt ochrany a oprav betonových konstrukcí (sanace betonových konstrukcí).....	84
PŘÍLOHA 31.P4.....Termíny A definice použité v těchto TKP nebo v ČSN EN 1504-1 až 1504-10 88	
PŘÍLOHA 31.P5..... ZKUŠEBNÍ METODA PRO STANOVENÍ ODOLNOSTI SYSTÉMŮ PRO OCHRANU POVRCHU BETONU VŮČI VLIVU VODY A CHEMICKÝCH ROZMRAZOVACÍCH LÁTEK.....	94
PŘÍLOHA 31.P6 . METODIKA PRO HODNOCENÍ STAVU A ŽIVOTNOSTI SYSTÉMŮ PRO OCHRANU A OPRAVY BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ	101
PŘÍLOHA 31.P7. Metodika pro provádění PRŮkazních zkoušek systémŮ pro ochranu a opravy betonových konstrukcí.....	103

31.1 ÚVOD

31.1.1 Všeobecně

31.1.1.1 Pojmy a ustanovení

Pro tuto kapitolu TKP platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v TKP 1 Všeobecně.

TKP jsou vydány pouze v elektronické podobě ve formátu .pdf (Portable Document Format) a jsou dostupné na www.pjpk.cz. V tištěné podobě jsou vydány pouze pro schvalovací řízení Ministerstva dopravy a pro řešení případných sporů, přičemž jeden zapečetěný výtisk je uložen na Ministerstvu dopravy a dva na Ředitelství silnic a dálnic ČR. V případě náhodných odlišností platí ustanovení tištěného vydání.

Pokud jsou v textu této kapitoly TKP uvedeny odkazy na legislativní dokumenty, ČSN, technické předpisy Ministerstva dopravy, interní předpisy Objednatele, případně jiné dokumenty je uvedeno jejich základní označení s tím, že pro ně obecně platí dovětek „v platném znění“.

31.1.1.2 Výklad kapitoly

Tato kapitola TKP se musí vykládat a chápat ve smyslu ustanovení, definic, pokynů a doporučení uvedených v TKP 1 Všeobecně. Použití TKP 31 je možné pouze společně s TKP 1. Přílohy TKP 31 mají stejnou závaznost jako text vlastní kapitoly.

31.1.1.3 Výchozí technické předpisy, normy a dokumenty

Tyto TKP navazují na ČSN EN, ČSN a TP MD, případně na jiné technické předpisy, normy a dokumenty, na které jsou v jednotlivých ustanoveních těchto TKP příslušné odkazy (viz 31.11) a stanovena jejich úplná nebo omezená závaznost pro definování požadavků na hmoty, materiály, provádění prací, zkoušení a další činnosti související s betonem a opravami betonových konstrukcí na stavbách pozemních komunikací.

31.1.1.4 Kombinace požadavků

TKP jsou zpracovány s ohledem na požadavky příslušných zákonů, vyhlášek a nařízení vlády, ČSN a jiných technických předpisů a dokumentů s tím, že některé jejich požadavky upřesňují a doplňují. V případech, kdy jsou požadovány jiné práce než práce obsažené v těchto TKP nebo je potřeba změnit nebo doplnit jejich ustanovení nebo se jedná o ojedinělé technické řešení, stanoví Objednatel podmínky ve zvláštních technických kvalitativních podmínkách stavby (dále jen ZTKP).

31.1.1.5 Pro práce neobsažené v těchto TKP se požadavky Objednatele uvedou v ZTKP

s přihlédnutím k principům a metodám v těchto TKP obsaženým, nejsou-li uvedeny v projektové dokumentaci pro provádění stavby (dále jen PDPS).

31.1.1.6 Všechny normy a technické předpisy uvedené v jednotlivých článcích těchto TKP jsou smluvně závazné.

31.1.1.7 Tyto TKP platí pro provádění ochrany a oprav všech betonových monolitických i prefabrikovaných železobetonových konstrukcí objektů pozemních komunikací, ve vyjmenovaných případech platí i pro konstrukce z předpjatého a prostého betonu, tj. zejména pro mosty, lávky a propustky. Dále platí i pro provádění ochrany a oprav betonových konstrukčních částí a dílů objektů ocelových, kamenných, cihelných, dřevěných, zděných a jiných konstrukcí.

Tyto TKP obsahují požadavky Objednatele na návrh metod, principů a systémů ochrany a oprav a jejich kombinace, technologické postupy, materiály a jejich výrobu, kvalifikaci pracovníků, provádění prací, zkoušky a měření při ochraně a opravách betonových mostních objektů, tunelů (dále viz také TKP 24) a dalších konstrukcí pozemních komunikací, např. zdí, nádrží apod., případně mostů tramvajových a mostů metra.

Cílem těchto TKP je poskytnout dostatečné a co nejkomplexnější informace o zadání stavby (ochrany, oprav), o požadavcích na metodiku plánování, navrhování a realizace ochrany a oprav, včetně požadavků na kontroly kvality prací. U složitějších projektů se doporučuje řešení – návrh zadávací dokumentace stavby – konzultovat se specialisty, konfrontovat s nejaktuálnějším stavem poznání a evropskými technickými předpisy (ČSN EN, ETAG atd.).

Tyto TKP jsou dále přiměřeně použitelné pro ochranu a opravy všech inženýrských objektů staveb PK realizovaných z betonu, železobetonu, předpjatého betonu a zdiva.

Tyto TKP nejsou určeny pro zesilování inženýrských objektů a rekonstrukce související se změnou jejich užívání. Při těchto rekonstrukčních pracích však mohou být přiměřeně využity.

TKP 31 pojednávají uceleně o celém procesu ochrany a oprav, který musí být navržen a proveden tak, aby ochrana a opravy byly realizovány efektivně, tj. aby se vynaložením přiměřených prostředků co nejvýrazněji prodloužila životnost díla.

Součástí úvodního rozhodovacího procesu musí být vždy posouzení, zdali efektivní alternativou není výstavba inženýrského objektu nového.

Součástí rozhodovacího procesu musí být posouzení finanční náročnosti alternativních variant

ochrany a oprav.

Součástí procesu ochrany a oprav je prohlídka před skončením záruční doby ochrany a oprav, aby se dodatečně prověřilo, že ochrana a opravy byly zadány, navrženy a provedeny odborně. Předpokládá se, že výsledky těchto prohlídek a kontrol budou vyhodnoceny a využívány k formulování strategie ochrany a oprav objektů pozemních komunikací v budoucnu.

31.1.1.8 Opravy mostních objektů musí splňovat požadavky TP 120 Údržba, opravy a rekonstrukce betonových mostů PK.

31.1.1.9 Zkoušky a měření při ochraně a opravách konstrukcí musí splňovat požadavky příslušných ČSN, ČSN EN, TP.

31.1.1.10 Tyto TKP se přiměřeně využijí při opravách cementobetonového krytu vozovky. Technické požadavky na opravy CB krytu jsou uvedeny v TP 62, TP 91, TP 92 a zejména v TKP 6, příloha 2.

31.1.1.11 Pro prohlídky konstrukcí, diagnostické průzkumy, navrhování, provádění a kontrolu kvality prací jsou závazné právní předpisy, technické normy a technické předpisy podle TKP 1 Všeobecně, včetně doplňků a ustanovení, která jsou v jednotlivých částech TKP uvedena. Platnost nových a revidovaných předpisů bude upřesněna v ZTKP stavby.

31.1.1.12 Tyto TKP se vztahují na ty činnosti, jejichž cílem je:

- a) zastavit korozní procesy oceli probíhající v železobetonových prvcích;
- b) zastavit korozi betonu, obnovit statickou funkčnost povrchových degradovaných vrstev a konstrukčních prvků;
- c) obnovit původní rozměry konstrukcí a průřezů prvků, tj. betonu i oceli, popř. i doplněním výztužných ocelových vložek nebo zvětšením průřezů nebo rozměrů konstrukce (zajistit statickou způsobilost konstrukce), ev. je změnit dle aktuálních požadavků správce objektů PK;
- d) prodloužit životnost konstrukcí již poškozených, případně i konstrukcí ještě nepoškozených, preventivním (profylaktickým) zásahem;
- e) odstranit poruchy konstrukce související se vznikem trhlin v betonu, obnovit homogenitu prvků narušených trhlinami;
- f) odstranit poruchy konstrukce a jejich příčiny související se selháním hydroizolačního systému;

g) obnovit nebo zlepšit vzhled povrchů konstrukcí;

h) obnovit nebo zvýšit užitnou hodnotu konstrukce z hlediska provozních požadavků, u mostů zejména jejich zatížitelnost;

i) obnovit vodotěsnost konstrukce.

31.1.1.13 Při činnostech typu 31.1.1.12 c) je třeba zejména respektovat i ČSN 73 1201, ČSN EN 1992, ČSN ISO 13822, TKP 18, přílohu P10, ČSN EN 206+A1 (ustanovení nedotčená ustanoveními TKP 18), ČSN 73 2401, ČSN EN 1504-1 až -10, ČSN EN 13670 (ustanovení nedotčená těmito TKP). Příloha A, B, ČSN EN 1504-9 je pro zadání a provádění oprav PK normativní (závazná), vyjma ustanovení, která jsou změněna, doplněna nebo zpřesněna těmito TKP. Při opravách mostovek je třeba přiměřeně respektovat ČSN 73 6242 a dále TKP 21.

Tyto normy jsou pro výše uvedené činnosti závazné, ev. odchylky od nich stanoví Objednatel v ZDS.

Odchylky od norem a TP MD jsou při opravách na stavbách Objednatele ŘSD ČR možné pouze na základě písemného souhlasu s odchylným technickým řešením vydaným ŘSD ČR – GR.

31.1.1.14 Ochrana a opravy betonové nebo zděné konstrukce se člení do čtyř kategorií podle požadavků, které jsou na ochranu a opravy kladeny:

- a) preventivní (profylaktický) zásah na dosud korozně nepoškozené a staticky zcela vyhovující konstrukci, jehož jediným cílem je v předstihu s co nejmenšími náklady prodloužit životnost objektu, viz zejména ČSN EN 1504-2, ČSN EN 1504-9;
- b) ochrana a opravy, jejichž cílem je obnovit estetický vzhled konstrukce, zejména pokud se týče barevného řešení, tento zásah je pochopitelně současně využíván i k prodloužení životnosti objektu, viz zejména ČSN EN 1504-2, ČSN EN 1504-9;
- c) oprava korozně poškozené konstrukce, která však po statické stránce stále vyhovuje; cílem tohoto typu opravy je zastavit pokračování korozních procesů, obnovit estetický vzhled konstrukce i veškeré její další užitné parametry, viz ČSN EN 1504-2 až -10;
- d) oprava konstrukce, u které je v důsledku korozních procesů již ohrožena nejen životnost, ale i její statická bezpečnost; konstrukci je třeba zesílit např. přidáním nové výztuže; tento typ opravy připadá v úvahu i tehdy, mají-li být změněny užitné parametry objektu, tj. např.

zvětšeno užité zatížení. Požadavky na řešení takové opravy viz zejména v ČSN EN 1504-3, -4, -5, -6, -7 a dále viz principy a metody ČSN EN 1504-9, čl. 6.2.

K zajištění maximální životnosti provedené ochrany a oprav betonové konstrukce (zdiva) je třeba, aby celý systém ochrany a oprav byl:

- a) mrazuvzdorný, při aplikaci na konstrukcích PK zároveň odolný vůči vlivu chemických rozmrazovacích látek (dále jen CHRL),
- b) přiměřeně nepropustný pro vodu,
- c) objemově co nejstálější vůči změnám teplot a vlhkosti,
- d) pevnostně i pružnostně přizpůsobený podkladnímu betonu,
- e) měl vysoký difúzní odpor proti průniku oxidu uhličitého a dalších kyselých plynů,
- f) dobře zpracovatelný v co nejširším teplotním rozmezí,
- g) dobře zpracovatelný i v obtížných dispozičních podmínkách, a to zejména při práci nad hlavou,
- h) snadno čistitelný, resp. neměl náchylnost k povrchovému znečišťování,
- i) ekologicky nezávadný,
- j) další požadavky viz v ČSN EN 1504-9 a čl. 31.1.3 těchto TKP.

31.1.2 Termíny a definice

– viz příloha P4 této kapitoly TKP

31.1.3 Principy a metody ochrany a oprav betonových a zděných konstrukcí, doplnění a zpřesnění ČSN EN 1504-9

Principy a metody* ochrany a oprav betonových a zděných konstrukcí (případně postupy**), strategie volby systému ochrany a oprav a obecné kvalitativní požadavky na systémy ochrany a oprav konstrukcí betonových, železobetonových a předpjatých, zděných konstrukcí a betonových částí ostatních konstrukcí PK, které budou použity pro návrh ZDS, v případě změn oproti ZDS, pro zpracování RDS včetně změn a ke kterým je event. nutné přistoupit v průběhu ochrany a oprav po odkrytí a zpřístupnění dříve nepřístupných částí konstrukce, jsou závazně stanoveny v ČSN EN 1504-9 a ČSN EN 1504-10. Následující články 31.1.3.1 až 31.1.3.6 jsou doplněním a zpřesněním ČSN EN 1504-9 a ČSN EN 1504-10.

*) definice dle ČSN EN 1504-9

**) definice dle ČSN EN 1504-10

31.1.3.1 Obecné požadavky na ochranu a opravy betonové a zděné konstrukce (doplnění Úvodu ČSN EN 1504-9)

Tento článek TKP doplňuje a upřesňuje hlavní etapy procesu opravy betonové (zděné) konstrukce a stanovuje požadavky na ně:

- a) správné vyhodnocení zpráv o provedených prohlídkách, diagnostickém průzkumu, o provedené údržbě a předchozích opravách konstrukce, o předchozím provozu vč. zimní údržby,
- b) zjištění a vyhodnocení stavu konstrukce ve fázi přípravy návrhu zadání opravy,
- c) určení příčin degradace,
- d) stanovení cílů ochrany a oprav,
- e) výběr vhodných metod a principů ochrany a oprav,
- f) výběr metod,
- g) definice vlastností hmot, výrobků a systémů,
- h) specifikace požadavků na údržbu po provedení ochrany a oprav,
- i) provedení a vyhodnocení diagnostického průzkumu konstrukce ve fázi provádění opravy (doplňkový průzkum).

31.1.3.2 Základní vlivy a faktory, které ovlivňují výběr nejvhodnějších variant řešení ve fázi návrhu ZDS, zpřesnění a doplnění rádků v odst. a) čl. 5.3 ČSN EN 1504-9

- 9) požadované funkční parametry (včetně např. požární odolnosti a nepropustnosti pro vodu, odolnosti proti působení CHRL),
- 10) možnosti pro dodatečnou ochranu, opravy a sledování, pro prohlídky ve smyslu ČSN 73 6221, ČSN 73 6220,
- 11) náklady a způsob financování variantních ochranných opatření nebo oprav, včetně budoucí údržby a zabezpečení finančních prostředků na ni,
- 12) vzhled ošetřené nebo opravené betonové konstrukce.

31.1.3.3 Další aspekty výběru strategie ve fázi návrhu ZDS – zpřesnění a doplnění čl. 5.4 ČSN EN 1504-9

Postup řešení problémů souvisejících s ochranou a opravami betonů a zdiva zahrnuje rozbor, strategii a návrh ochrany a oprav. Je nutné provést souhrnné posouzení celého spektra příčin i důsledků poškození. Výsledky vyhodnocení, spolu s potřebami nebo požadavky uživatele, poskytují

potřebné informace pro návrh ZDS ochrany a oprav. Konečný návrh představuje řešení, které zohledňuje životnost, proveditelnost a kompatibilitu se stávající konstrukcí.

31.1.3.4 Obecné požadavky na systém ochrany a oprav, doplnění a zpřesnění principů a metod čl. 5 a 6 ČSN EN 1504-9

Pro opravy a ochranu musí být použit systém a postup, který:

- a) splňuje zadaný účel ochrany a oprav,
- b) zajišťuje v zadávací dokumentaci požadovanou životnost konstrukce,
- c) umožní dosažení požadovaných užitných a provozních parametrů konstrukce,
- d) umožní optimální vynakládání prostředků při ochraně a opravách a údržbě po dobu životnosti konstrukce,
- e) zajistí přijatelně dlouhou periodu mezi jednotlivými zásahy údržby a ochrany a oprav, sníží náročnost údržby a prohlídek konstrukce v budoucnu,
- f) zajistí zadaný vzhled konstrukce,
- g) má vyřešena opatření při změnách chování konstrukce při provádění ochrany a oprav a po nich,
- h) nezatěžuje použitými prostředky (zvláště ve fázi odbourávání a čištění povrchu betonu) nadměrně statickými a dynamickými účinky opravovanou konstrukci,
- i) snižuje náročnost potřebné ochrany konstrukce proti vlivu prostředí během ochrany a oprav a po nich.

Za návrh systému a postupu ochrany a oprav konstrukce odpovídá projektant.

31.1.3.5 Podrobnější specifikace možností v rámci strategie řízení stavby uvedených v čl. 5.2 ČSN EN 1504-9

Ochrana a opravy železobetonových a předpjatých konstrukcí se člení na možnosti ve smyslu čl. 5.2 ČSN EN 1504-9, které se doplňují podle požadavků kladených Objednatelům v ZDS. Vhodný systém ochrany a oprav musí zaručit, že bude splněna požadovaná životnost konstrukcí, tj. vyšší z hodnot požadovaných těmito TKP nebo ZDS. Toto členění a z toho vyplývající postupy popsány v bodech a), b), c), d), e), f), g), h) budou použity i v případě změn oproti ZDS i pro zpracování RDS a jejich změn, ke kterým bude nutné přistoupit v průběhu ochrany a oprav po odkrytí a zpřístupnění dříve nepřístupných částí konstrukce. Při rozhodování

o odpovídající činnosti, která splní budoucí požadavky na životnost celé konstrukce, je nutné uvážit následující varianty a možnosti:

- a) v definovaném časovém úseku se neprovádí žádná činnost, např. ochrana a opravy (pouze běžná údržba);
- b) provádí se statický výpočet zatížitelnosti (analýza) části konstrukce (mimo mostů se provede posudek nosné způsobilosti stávající konstrukce z hlediska mezních stavů únosnosti a použitelnosti při působení statických a dynamických zatížení, popř. též z hlediska životnosti) s možností ponechat její nižší zatížitelnost (nosnou způsobilost) nebo omezit její funkčnost;
- c) zabrání se další degradaci, provede se např. preventivní zásah na dosud korozně nepoškozené a staticky vyhovující konstrukci, jehož cílem je v předstihu a s co nejmenšími náklady prodloužit životnost konstrukce, včetně případu, kdy u nové konstrukce nebo u její nové části nebylo Zhotovitelem dosaženo původně požadovaných parametrů životnosti a Objednatel/Správce stavby na jejich dosažení trvá (případ, kdy např. vadu opravy nelze řešit srážkou z ceny díla);
- d) provede se oprava, jejímž cílem je obnovit estetický vzhled konstrukce a dosáhnout parametrů pohledových ploch požadovaných v příloze P10 TKP 18 a případně v jiných závazných předpisech nebo jiných vlastnostech stanovených v ZDS Objednatelům; tento zásah je současně navíc využíván i k prodloužení životnosti objektu;
- e) provede se oprava na již korozně poškozené konstrukci, která však po statické stránce stále vyhovuje; cílem tohoto typu opravy je zastavit pokračování korozních procesů oceli, zdiva nebo betonu, obnovit vzhled konstrukce dle čl. c2) i další její užitné parametry bez zvýšení její zatížitelnosti (nosné způsobilosti);
- f) provede se zlepšení, zesílení nebo ochrana a opravy části nebo celé konstrukce, u níž je již v důsledku korozních procesů zkrácena nejen její životnost, ale i její nosná způsobilost nebo snížena zatížitelnost, resp. kde je stavební stav mostu horší než IV – uspokojivý. Konstrukci je třeba zesílit např. přidáním a náhradou výztuže, náhradou degradovaného betonu, popř. vnesením předpětí, kotvením nebo silovou injektáží trhlin. Tato kategorie oprav připadá v úvahu i tehdy, mají-li být změněny užitné parametry objektu, tj. např. zvýšeno užitné zatížení (zatížitelnost) při přestavbě;
- g) provede se částečná nebo celková rekonstrukce betonové nebo zděné konstrukce, nahrazení

určité její části částí novou, případně úplná výměna konstrukce;

- h) provede se částečná nebo celková demolice betonové nebo zděné konstrukce bez náhrady.

31.1.3.6. Základní požadavky na provedení ochrany a oprav – změna, zpřesnění a doplnění čl. 4 a přílohy A ČSN EN 1504-9

Jako příklad fází organizace oprav betonové konstrukce je uvedena v tab. 4.

Činnosti nezbytné pro organizaci procesu ochrany a oprav, pro její návrh, provedení a převzetí, se doplňují:

- 1) Během provozu konstrukce je nutné posuzovat stav konstrukce ve vhodných intervalech a aktuální výsledky o stavu konstrukce vč. příslušných posouzení ukládat (archivovat) u majetkového správce v systému hospodaření.
- 2) Zjistí-li se při provádění ochrany a oprav nebo po jejich dokončení vada, musí se provést další posouzení, ve kterém se stanoví rozsah vad ochrany a oprav a jejich příčiny. Obvykle je nutné provedení jak měření a zkoušek přímo na konstrukci (prostřednictvím diagnostického průzkumu), tak i zkoušek laboratorních, prostřednictvím odborně způsobilých laboratoří. Náklady hradí Zhotovitel, pokud se prokáže způsobení vady jeho zaviněním. Zhotovitele měření, průzkumu a zkoušek odsouhlasuje Objednatel/Správce stavby.
- 3) Nejdůležitější součástí návrhu ochrany a oprav je výběr vhodných principů a metod ochrany a oprav. Pro účely projednání ZDS se musí připravit několik variantních řešení (alespoň 2 až 3), vycházejících z odborného posouzení, z nichž se pak provede konečný výběr jednoho řešení pro ZDS.
- 4) Pro všechny vybrané principy se v ZDS stanoví vhodné metody, včetně kvalitativních požadavků pro navrhované metody, kde se definuje uvažované použití výrobků a systémů. Při návrhu RDS je nutné konzultovat výrobce a prodejce hmot, aby se ověřilo, zda jejich výrobky splňují požadavky a vyhovují dané specifikaci – dokumentaci stavby (ZDS, TKP, ZTKP). Minimální rozsah RDS pro opravy mostů a podobných konstrukcí stanovují TP 120.
- 5) Provádění prací musí být zadáno pouze Zhotoviteli s dostatečnou a prokazatelnou zkušeností s prováděním ochrany a oprav betonových konstrukcí – viz 31.1.7.
- 6) V ZDS se musí stanovit příslušné podmínky pro přejímku ochrany a oprav. Veškerá dokumentace týkající se ochrany a oprav, vč. výsledů zkoušek a měření, se musí předat Objednateli/Správci stavby nebo následnému majetkovému Správci opravených nebo chráněných objektů stavby v příslušném systému hospodaření (viz 31.P3 a tab. 4, dále také v systému hospodaření s mosty, s vozovkami a podle příslušných provozních řádů).

li/Správci stavby nebo následnému majetkovému Správci opravených nebo chráněných objektů stavby v příslušném systému hospodaření (viz 31.P3 a tab. 4, dále také v systému hospodaření s mosty, s vozovkami a podle příslušných provozních řádů).

31.1.3.7 Minimální požadavky před provedením ochrany nebo oprav, posuzování příčin vad a poruch, cíle ochrany a oprav, faktory, hlediska, volby postupů, principů a metod, vlastnosti výrobků a systémů se volí a provádějí podle ČSN EN 1504-9, která je pro použití na pozemních komunikacích závazná a je doplněna těmito TKP.

31.1.3.8 Systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukčních částí staveb pozemních komunikací jsou uvedeny v tabulce 5 těchto TKP (tabulka úzce souvisí s některými technickými předpisy staveb PK, např. VL-4 a se soubory výkresů detailů v VL-O).

31.1.4 Všeobecné požadavky na prohlídky konstrukcí

31.1.4.1 Prohlídky jako podklad pro ZDS – viz přílohu P1 a P2.

31.1.4.2 Prohlídky konstrukcí v průběhu stavby:

Hlavní prohlídka mostní konstrukce – první po opravě – se provádí v rozsahu dle čl. 4.2.2 ČSN 73 6221 u mostů vždy po dokončení opravy před převzetím, přičemž náklady na tuto prohlídku, vč. nákladů na zpřístupnění všech míst konstrukce, na měření a fotodokumentaci, jsou zahrnuty v celkové ceně dodávky prací při opravách. U ostatních konstrukcí, jiných než mostních se postupuje dle ČSN 73 6221 přiměřeně.

31.1.4.3 Kvalifikace, způsobilost a vybavení pracovníků a organizací pro provádění prohlídek – viz přílohu P2.

31.1.5 Diagnostické průzkumy konstrukcí

31.1.5.1 Diagnostické průzkumy jako podklad pro ZDS – viz přílohu P1 a P2.

31.1.5.2 Diagnostické průzkumy v průběhu prací při ochraně a opravách konstrukcí

31.1.5.2.1 Diagnostický průzkum v průběhu prací při ochraně a opravách konstrukcí se provádí pro získání doplňujících podkladů pro technický návrh a korekce těch etap opravy, pro které nemohly být diagnostický průzkum a měření provedeny v předstihu (zakryté části konstrukce atd.), a to podle čl. 31.P1.2.3 g) těchto TKP, v rozsahu určeném v ZDS, TP 72, TP 120, nebo podle požadavků Objednatele/Správce stavby (ochrany a opravy).

31.1.5.2.2 Veškeré výsledky diagnostického průzkumu a prohlídek prováděných v průběhu oprav musí zhotovitel oprav zohlednit v RDS, resp. v její změně/dodatku.

Zásady pro předávání zpráv o diagnostickém průzkumu v průběhu prací a pro přístup:

a) Je-li zhotovitel oprav také zhotovitelem diagnostického průzkumu v průběhu ochrany a oprav, pak se zpráva o této etapě průzkumu stává součástí dokumentace zhotovitele a je co nejdříve po zpracování předána projektantovi ZDS a RDS a Objednateli/Správci stavby. Tento průzkum je součástí dodávky Zhotovitele a náklady na něj jsou zahrnuty do ceny ochrany a oprav jako provizorní položky (jsou obsaženy v soupisu prací v ZDS).

b) Je-li zhotovitelem diagnostického průzkumu v průběhu ochrany a oprav jiná organizace než zhotovitel ochrany a oprav (např. zhotovitel diagnostického průzkumu pro ZDS nebo sám Objednatel apod.), se kterou má Objednatel ochrany a oprav uzavřenou vlastní Smlouvu, musí být zpráva o této etapě průzkumu předána zhotoviteli ZDS a RDS. Zhotovitel opravy je povinen provést veškerá technická a časová opatření nezbytná pro kvalitní provedení doplňkového diagnostického průzkumu a prohlídky v průběhu prací při opravách pro tuto organizaci. Náklady na zpřístupnění a jiná nezbytná technická opatření jsou zahrnuty do ceny ochrany a oprav jako provizorní položky v soupisu prací v ZDS.

31.1.5.2.3 Zpřístupnění konstrukce v průběhu ochrany a oprav jako základní předpoklad pro kvalitní provedení prohlídek a diagnostického průzkumu při opravách konstrukcí PK musí umožnit provedení všech potřebných měření a odběrů vzorků v rozsahu, který dostatečně vystihuje rozměry konstrukce, stav poruch a vad a je v souladu se zadáním diagnostického průzkumu a se ZDS. Těmto podmínkám obvykle vyhovuje takové zpřístupnění, které umožní přiblížení pracovníka ke všem částem konstrukce na dosah ruky. Tato podmínka pro zpřístupnění může být Objednatel zredukována v odůvodněných případech, např. v místech s elektrickým trakčním nebo jiným vzdušným el. vedením a podobně.

31.1.5.2.4 Diagnostický průzkum pro zpřesnění výpočtu zatížitelnosti konstrukce – provádí se v rozsahu nezbytném pro zjištění materiálových charakteristik, rozměrů průřezů a tvaru konstrukce jako podklad pro korekci její zatížitelnosti, ukáže-li se to nezbytné v průběhu stavby, a obsahuje i k tomu nezbytná speciální měření na konstrukci, včetně jejich vyhodnocení. Součástí zprávy je i určení dalších podkladů pro výpočet zatížitelnosti konstrukce dle čl. 31.P1.2.3.3.

31.1.5.2.5 Korekce výpočtu zatížitelnosti mostů a statické způsobilosti jiných konstrukcí – provádí se pro celou konstrukci nebo pouze pro její jednotlivé konstrukční části (NK a spodní stavba u mostů, posouzení prvků zábradlí, stožárů

osvětlení atd., založení a dřík u stěny protihlukové, opěrné a zárubní, dno a stěny u nádrží, klenba tunelu apod.) v případě, že se to ukáže jako nezbytné po vizuální prohlídce konstrukce v průběhu prací, po odkrytí dříve nepřístupných částí.

31.1.5.2.6 Diagnostický průzkum prováděný v průběhu ochrany a oprav – provádí se po odkrytí dříve nepřístupných částí konstrukce jako podklad pro změny ZDS a RDS opravy v rozsahu nezbytném pro vypracování jejich změn a dodatků k nim, proto se během něj provádí, stanovuje a do zprávy o provedení průzkumu uvede:

a) podrobné seznámení s archivní dokumentací (mostní list, protokoly o provedených prohlídkách a měřeních, původní projektová dokumentace atd.), zejména s dokumentací použitou při vypracování předchozí etapy diagnostického průzkumu pro ZDS a seznámení s ZDS,

b) výčet všech zjištěných vad a poruch konstrukce (kvalitativní stanovení) a jejich přesná lokalizace, vč. odhadu jejich předpokládaného vývoje,

c) rozsah poškození konstrukce, stanovený prohlídkou, měřením a následným výpočtem, s uvedením výchozích podkladů (vstupů) pro výpočet výměr jednotlivých druhů vad a poruch, s popisem nejistot výpočtu a provedených měření, vč. uvedení odhadovaných hodnot použitých pro výpočet rozsahu poškození,

d) stanovení příčin vad a poruch,

e) dokumentace provedených zkoušek a měření na konstrukci i v laboratorii na odebraných vzorcích (zkušební program, protokoly, zprávy, vyhodnocení, fotodokumentace),

f) variantní návrhy na způsob opravy, vč. event. zesilování konstrukce, ve formě odborného doporučení,

g) určení dalších doplňujících podkladů pro vypracování změn ZDS a RDS ochrany a oprav (seznámení s ev. další dokumentací, místními informacemi, zaměřením konstrukce, stanovení historie údržby, zatížení a vývoj prostředí atd., pokud to nebylo zadáno v rámci průzkumu nebo provedeno ve fázi diagnostického průzkumu pro ZDS),

h) u mostů se dále postupuje způsobem a v rozsahu dle ČSN 73 6221, TP 72, TP 120.

31.1.5.2.7 Požadavky na kvalifikaci, způsobilost a vybavení pracovníků a organizací provádějících diagnostické průzkumy konstrukcí jsou uvedeny v příloze P2.

31.1.6 Posuzování a navrhování

- a) Při posuzování zbytkové životnosti opravovaných konstrukcí je třeba vždy realisticky posoudit efekt zásahů provedených při ochraně a opravách. V některých případech nelze počítat s plným obnovením funkčních parametrů konstrukce, které by odpovídaly nové konstrukci po jejím uvedení do provozu. Podrobnosti posuzování korozního napadení a zbytkové životnosti, zejména ocelové výztuže, je nutné řešit podle TP 175 Stanovení životnosti betonových konstrukcí objektů PK.
- b) Při veškerých činnostech popisovaných v těchto TKP je třeba respektovat platné ČSN, resp. ČSN EN, EN, TP i návazné speciální předpisy (např. Zvláštní technické kvalitativní podmínky, dále jen ZTKP).
- c) Návrh ochrany a oprav betonové konstrukce je stanoven v dokumentaci stavby – ZDS, RDS, VTD a TePř (TEP, TPP) a řídí se přílohou P3 této kapitoly TKP.
- d) Pokud stavební práce uvedené v těchto TKP nejsou součástí staveb vyžadujících stavební povolení a jedná se o opravy (stavební úpravy) nebo udržovací práce ve smyslu §14 vyhlášky č. 104/97 Sb., kdy postačí pouze ohlášení speciálnímu stavebnímu úřadu, připouští se vypracování zjednodušené projektové dokumentace. Náležitosti zjednodušené dokumentace určí Objednatel podle potřeb údržby nebo opravy pro konkrétní případ (viz Směrnici pro dokumentaci staveb PK, pjkp.cz). V jednoduchých případech postačí specifikace rozsahu prací a požadavků Objednatele s potřebným technickým popisem prací. Technický popis a požadavky na dodržování kvality musí odpovídat těmto TKP, ČSN a TP. Projektová dokumentace/specifikace prací musí vždy obsahovat zprávu o vizuální prohlídce s popisem vad a poruch, specifikací rozsahu ochrany a oprav, návrh technologie ochrany a oprav, návrh způsobu ošetření ploch a spár, specifikaci materiálu pro opravy a ochranu ve smyslu příslušných ČSN, TP, TKP a soupis prací. Soupis prací v maximální míře používá již existující položky stavebních prací obsažené v OTSKP v aktuálním vydání, položky dosud v OTSKP neexistující musí být popsány a specifikovány ve smyslu pravidel tvorby položek OTSKP.

Právní zodpovědnost za návrh ve všech stupních dokumentace má projektant, který vybírá, navrhuje technické řešení a posuzuje případná doporučení pro opravu a ochranu od autora diagnostického průzkumu betonové stavby (autora prohlídky konstrukce), a to na základě předaných podkladů o diagnostickém průzkumu konstrukce, protokolů o její prohlídce a na základě výsledků předaných

zkoušek a měření. Součástí podkladů je vždy výstižná fotodokumentace.

Rozsah dokumentace pro všechny stupně je stanoven ve Směrnici pro dokumentaci staveb pozemních komunikací.

31.1.7 Způsobilost Zhotovitele a jeho podzhotovitelů

31.1.7.1 Všeobecně

Zhotovitel musí prokázat způsobilost pro zajištění kvality při provádění ochrany a oprav betonových konstrukcí (včetně všech dílčích činností) z prostého, železového a předpjatého betonu podle metodického pokynu Systém jakosti v oboru pozemních komunikací (MP SJ-PK) ve znění pozdějších změn (<http://www.pjkp.cz>) a v souladu s TKP 1 a s ČSN EN 1504-1 až -10.

31.1.7.2 Zajištění kvality

Kvalita při výrobě a dopravě betonu, betonových dílců a při provádění a opravách betonových konstrukcí (včetně všech dílčích činností) z prostého, železového a předpjatého betonu je považována za zajištěnou, jsou-li v praxi splněny požadavky SJ-PK, TKP 1, Smluvních podmínek pro výstavbu pozemních a inženýrských staveb projektovaných Objednatelem – Obecné podmínky a Zvláštní podmínky, ZDS a příslušných ustanovení těchto TKP.

Zhotovitel musí formou referenčního listu (podrobnosti viz v dalším článku) prokázat zkušenosti při provádění ochrany a oprav betonových konstrukcí danou technologií na stavbách pozemních komunikací.

Zhotovitel se posuzuje na základě věcné a cenové nabídky, která musí mimo požadavky aktuálních zadávacích podmínek obsahovat zejména tyto informace:

- podíl účasti Zhotovitele a podzhotovitelů na jednotlivých typech činnosti,
- rámcové organizační schéma,
- seznam hlavních montážních a stavebních zařízení,
- seznam podzhotovitelů,
- seznam použitých materiálů,
- informace o formě likvidace odpadů a charakteru bezpečnostních opatření na stavbě,
- požadavky Zhotovitele na spolupůsobení Objednatele,
- ověřitelné reference (jako součást nabídky prací) Zhotovitele prokazující, že má s technologiemi použitými v rámci projektu opravy víceleté zkušenosti a při předchozích zakázkách dosáhl uspokojivých technických

a kvalitativních výsledků.

Uspokojivé výsledky lze prokázat těmito referencemi:

- předložením textové části „Souhrnné zprávy zhotovitele o hodnocení jakosti stavebních prací“ (viz Metodický pokyn ŘSD Zásady pro hodnocení jakosti dokončených staveb PK zhotovitelem) z některých předchozích ochrany a oprav prováděných na stavbách PK, potvrzené příslušným Objednatelem,
- informací o ochraně a opravách podobných staveb s případným vyjádřením provozovatele nebo majetkového správce, resp. s přiloženými výsledky záručních kontrol (např. protokolem o hlavní nebo mimořádné prohlídce opraveného mostu, tunelu atd. na konci záruční doby podle ČSN 73 6221 a event. TP 154, projednaným a potvrzeným majetkovým správcem).

Reference musí dále obsahovat zejména:

- rozsah a formu účasti Zhotovitele na uváděných referenčních stavbách, zejména pokud se týká procentuálního podílu vlastních činností a technické specifikace použitých technologií a hmot,
- odborné publikace, články nebo příspěvky o provedených sanacích.

31.1.7.3 Způsobilost Zhotovitele

Pro ochranu a opravy betonových konstrukcí musí Zhotovitel nebo jeho podzhotovitel prokázat způsobilost podle MP SJ-PK, části II/4 (např. certifikát managementu kvality).

Zhotovitel/podzhotovitel dále musí prokázat způsobilost v oblasti zkušebnictví a laboratorní činnosti podle téhož MP, části II/3 a podle TKP 1, event. i v oblasti průzkumných a diagnostických prací dle MP, části II/2 a podle TKP 1.

Zhotovitel musí prokázat způsobilost pracovníků, strojního zařízení, skladování, dopravy, zkušeben, kontrolního systému a dalších činností, které mohou ovlivnit kvalitu ochrany a oprav betonových nebo zděných konstrukcí. V dokumentaci systému kvality a v systému řízení výroby musí být doloženy předpokládané technologické postupy ochrany a oprav.

Zhotovitel musí u všech vedoucích a středních řídicích pracovníků prokázat odbornou způsobilost k požadovaným úkonům; u řídicích pracovníků např. osvědčení o autorizaci nebo doklad o úspěšném absolvování speciálních kurzů, znalecké oprávnění, prohlášení o praxi v dané činnosti.

31.1.7.4 Zhotovitel musí u dělnických profesí prokázat např. doklad o výcviku a praxi s danou technologií a systémem.

31.1.7.5 Pokud Zhotovitel ochrany a oprav nebo jeho podzhotovitel zadá provedení některých objektů, konstrukcí, prací nebo technologií jinému podzhotoviteli, je nutné, aby byl podzhotovitel včas před zahájením příslušných prací odsouhlasen (po posouzení jeho odbornosti, technologických předpisů, referencí a technické vybavenosti) Objednatelem/Správcem stavby.

31.1.7.6 Objednatel má právo vyžadovat od Zhotovitele údaje o zkušenostech a kvalifikaci personálu, který se bude podílet na ochraně a opravách betonové nebo zděné konstrukce kdykoliv v průběhu její realizace. U významnějších zakázek si Objednatel může v ZTKP vymínit, že ve stavebním deníku budou pracovníci přítomni na stavbě uváděni jmenovitě.

31.1.7.7 Zhotovitel je povinen oznámit Objednateli/Správcí stavby provádění prací s použitím klíčových technologií ochrany a oprav na jednotlivých objektech a konstrukčních částech v dostatečném předstihu, tj. min. 3 dny předem. Povinnost oznámení se vztahuje také na všechny práce podzhotovitelů. Formu a event. větší časový předstih oznámení dohodne zástupce zhotovitele s Objednatelem/Správcem stavby. Dále platí čl. 1.9.7 TKP 1 (Komunikace mezi účastníky výstavby).

31.1.7.8 Zhotovitel ochrany a oprav musí být schopen s event. pomocí podzhotovitelů v souladu s těmito TKP a ZDS pro ochranu a opravy zajistit potřebné specialisty (a uhradit náklady na ně) na odpovídající odborné úrovni pro:

- a) geodetická měření (zaměření konstrukce před ochranou a opravami, zaměření jednotlivých etap ochrany a oprav, zaměření skutečného tvaru konstrukce po ochraně a opravách, sledování posunů konstrukce);
- b) technickou pomoc Zhotovitele RDS;
- c) diagnostický průzkum vč. korozního a event. geotechnický průzkum konstrukce po odkrytí a zpřístupnění důležitých částí konstrukce během ochrany a oprav, dle podmínek v příloze P1, P2;
- d) speciální měření (průhybů konstrukce, posunů a náklonů, deformací, pohybů trhlin, dynamických jevů apod.) uvedená v ZDS;
- e) zatěžovací zkoušky konstrukcí uvedené v ZDS;
- f) hlavní prohlídku u mostů a tunelů po dokončení ochrany a oprav, dle ČSN 73 6221 a MP Oprávnění k výkonu prohlídek mostů pozemních komunikací,
- g) měření rozměrů, sklonů, mezer, spár apod. mostních ložisek a závěrů speciálními měřidly.

31.1.7.9 Zhotovitel ochrany a oprav musí být schopen sám nebo pomocí podzhotovitelů v souladu s těmito TKP, ZDS, podle vlastního

technologického předpisu v přijaté nabídce a podle odsouhlaseného podrobného technologického předpisu na počátku oprav zajistit všechna zařízení a přístroje pro:

- a) dopravu a skladování hmot pro ochranu a opravy s ohledem na požadovanou vlhkost, teplotu a čistotu prostředí,
- b) přípravu povrchu betonové nebo zděné konstrukce,
- c) dávkování a míchání hmot pro ochranu a opravy,
- d) ukládání, nanášení, zpracování a ošetřování použitých hmot,
- e) provádění fotodokumentace a kontrolních zkoušek a měření Zhotovitele.

31.1.7.10 Způsobilost výroben hmot a dílců pro ochranu a opravy betonových konstrukcí se prokazuje podle TKP 1. Pro výrobu hmot pro ochranu a opravy betonových konstrukcí ve výrobnách se požaduje k označení CE štítkem doložit také „Certifikát systému řízení výroby“, vydaný podle čl. 5.3 ČSN EN 1504-8 ed. 2. U ochrany a oprav mostů a tunelů o rozsahu ceny prací nad 2 mil. Kč se způsobilost dále dokládá i úplnou poslední roční zprávou inspekčního orgánu podle ČSN EN 1504-8 ed. 2 (event. překladem do českého jazyka).

31.1.8 Způsobilost pracovníků při realizaci ochrany a oprav, zpřesnění a doplnění čl. A. 9 ČSN EN 1504-10

31.1.8.1 Pracovníci, kteří se při realizaci ochrany a oprav podílejí na aplikaci výrobků pro ochranu a opravy na stavbě, kteří provádějí kontrolu a zkoušení těchto hmot, musí mít odpovídající znalosti, školení a zkušenosti pro danou práci.

31.1.8.2 Další požadavky:

- a) Pracovníci, kteří provádějí přípravu povrchů, míchání, nanášení nebo ukládání a ošetřování hmot pro ochranu a opravy betonových objektů PK, mimo pomocných dělníků, musí mít odpovídající znalosti, nejméně dvouleté praktické zkušenosti, prokazatelné školení a zkoušky z aplikace příslušného systému ochrany a oprav a zkušenosti s danou prací.
- b) Každý pracovník, který aplikuje hmoty a systémy pro ochranu a opravy na konstrukce, musí mít na své jméno vystaven doklad dle čl. 31.1.8.3. Tento doklad je k dispozici Objednateli/Správci stavby po celou dobu ochrany a oprav a jeho kopie potvrzená razítkem Zhotovitele se ukládá do dokumentace o kvalitě provedených prací jako součást dokladů Zhotovitele předávaných Objednateli/Správci stavby při předání a převzetí dodávky ochrany a oprav.

- c) Na staveništi provádění ochrany a oprav musí být trvale přítomen pracovník s odpovídajícími znalostmi a zkušenostmi, který je zodpovědný za příjem a skladování směsí, výrobků a hmot, jejich staveništní dopravu, za ukládání, zkoušení, kontrolu kvality a ošetřování hmot a systémů pro ochranu a opravy. Tento pracovník nebo jeho vyškolený zástupce, uvedený ve stavebním deníku Zhotovitele, musí být na stavbě přítomen po celou dobu výroby a aplikace hmot pro ochranu a opravy.

31.1.8.3 Doklad o absolvování školení, výcviku a praktické zkoušky pracovníka dle čl. 31.1.8.2 musí být součástí dokumentace o jakosti Zhotovitele. Doklad, vystavený zásadně na jediného pracovníka, musí obsahovat:

- a) název dokladu,
- b) jméno a datum narození pracovníka, na kterého je doklad vystaven, jeho pracovní zařazení,
- c) název a IČO organizace, která pracovníka zaměstnává, nebo název a IČO živnosti pracovníka,
- d) popis systému ochrany a oprav, o kterém bylo provedeno školení,
- e) délku školení pracovníka,
- f) rozsah platnosti dokladu resp., které systémy a hmoty je pracovník oprávněn aplikovat,
- g) místo, IČO a název organizace, která provedla zkoušení pracovníka,
- h) jméno a podpis zkoušejícího pracovníka, který vyhodnotil výsledek zkoušky,
- i) pořadové číslo dokladu nebo číslo jednací,
- j) dobu platnosti dokladu,
- k) datum vystavení dokladu,
- l) razítko a podpis zástupce zkoušející organizace.

Rozšířený doklad o výcviku a praktické zkoušce pracovníka pro technologii stříkaného betonu a injektáže trhlin v betonu obsahuje navíc:

- výsledky písemných testů pracovníka – pouze na vyžádání Objednatele/Správce stavby,
- stručný popis systému ochrany a oprav, z jehož aplikace byla na zkušební ploše nebo tělese provedena praktická zkouška, a názvy a množství jednotlivých aplikovaných hmot,
- název technologie úpravy podkladu zkušební plochy nebo tělesa a technologie aplikace hmot systému na zkušební plochu nebo těleso při zkoušce,
- výsledky kontrolních zkoušek základních kvalitativních parametrů systému po vyzrání na tělese ve formě protokolu o kontrolní zkoušce.

31.1.8.4 Vedoucí pracovník Zhotovitele, zodpovědný za kontrolu výroby na stavbě a aplikaci

systémů oprav, musí mít odpovídající znalosti, vysokoškolské nebo střední vzdělání v příslušném oboru a zkušenosti s technologiemi pro ochranu a opravy, výrobou směsí na stavbě, zkoušením a systémem kontroly.

Tento pracovník musí být dokonale seznámen s:

- a) konstrukčním systémem a všemi vadami a poruchami opravované konstrukce,
- b) příčinami vad a poruch a s výsledky všech průzkumných prací (diagnostického průzkumu) a měření před zahájením ochrany a oprav a během nich,
- c) technickými požadavky na zpracování a ošetřování výrobků a hmot používaných pro ochranu a opravy, s požadavky uvedenými v dokumentaci stavby,
- d) technickými požadavky na provoz a údržbu strojních mechanismů, ručních zařízení a nástrojů používaných při ochraně a opravách,
- e) požadavky na kvalitu jednotlivých technologických postupů a s požadavky na jejich kontrolu a zkoušení,
- f) požadavky na bezpečnost práce a ochranu zdraví,
- g) požadavky na ochranu prostředí na stavbě a v okolí stavby, přírody a krajiny.

Jeho způsobilost musí být doložena také dokladem o speciálním praktickém školení v oboru ochrany a oprav betonových konstrukcí PK.

Každý vedoucí pracovník, který řídí aplikaci hmot a systémů pro ochranu a opravy na betonových konstrukcích PK a zodpovídá za ni, musí mít na své jméno vystaven doklad dle čl. 31.1.8.5. Tento doklad je k dispozici Objednateli/Správci stavby po celou dobu ochrany a oprav a jeho kopie potvrzená razítkem Zhotovitele se ukládá do dokumentace o kvalitě provedených prací jako součást dokladů Zhotovitele, předávaných Objednateli/Správci stavby při předání a převzetí dodávky ochrany a oprav.

31.1.8.5 Doklad o absolvování výcviku, školení a zkouškách pracovníka dle čl. 31.1.8.4 musí být součástí dokumentace Zhotovitele, kterou předkládá v nabídce Objednateli, je-li to Objednatelům požadováno. Doklad, vystavený zásadně na jediného pracovníka, musí obsahovat:

- a) název dokladu,
- b) jméno a datum narození pracovníka, na kterého je vystaven doklad, jeho pracovní zařazení,
- c) název a IČO organizace, která pracovníka zaměstnává, nebo název a IČO živnosti pracovníka,
- d) popis systému ochrany a oprav, o kterém bylo provedeno školení,

- e) program a délku školení pracovníka,
- f) výsledky písemných testů pracovníka – pouze na vyžádání Objednatele/Správce stavby,
- g) rozsah platnosti dokladu resp., které systémy a hmoty je pracovník oprávněn řídit, stručný popis systému o ochrany a oprav, z jehož aplikace byla provedena ústní a písemná zkouška,
- h) místo a datum provádění zkoušky,
- i) výsledek zkoušky,
- j) místo, IČO a název organizace, která provedla zkoušení pracovníka,
- k) jméno a podpis zkoušejícího pracovníka, který vyhodnotil výsledek zkoušky,
- l) pořadové číslo dokladu nebo číslo jednací,
- m) dobu platnosti dokladu,
- n) datum vystavení dokladu,
- o) razítko a podpis zástupce zkoušející organizace.

31.1.8.6 Kvalifikace pro svařování betonářské výztuže se požaduje podle TP 193.

31.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

31.2.1 Obecné technické požadavky na stavební výrobky, souhlas Objednatele/Správce stavby

31.2.1.1 Souhlas se zdroji dodávek hmot pro ochranu a opravy uděluje Objednatel/Správce stavby dle ustanovení uvedených v TKP 1 před vypracováním návrhu složení stavebních směsí, před provedením průkazných zkoušek a provedením referenčních ploch, případně před zahájením prací. Pro ověření kvality výrobků a hmot z jednotlivých zdrojů budou vzorky odebírány s jeho souhlasem a podle jeho pokynů.

Změna cementárny, druhu cementu, pevnostní třídy cementu, přísad, příměsí, místa původu a druhu kameniva do betonu a malt, změna výrobce hmot pro ochranu a opravy, příp. změna ostatních hmot podléhá souhlasu Objednatele/Správce stavby. Žádné neodsouhlasené materiály nesmějí být použity bez jeho písemného schválení.

Pokud jsou průkazní zkoušky ITT hmot a systémů předpokládaných pro použití na dané stavbě schváleny ŘSD ČR a uvedeny v databázi schválených zkoušek typu sanačních hmot a systémů na <http://www.pjpk.cz/>, předkládá Zhotovitel Objednateli/Správci stavby pouze kopii schvalovacího protokolu, není-li v ZTKP stanoveno jinak.

31.2.1.2 Doklady o kvalitě hmot

Všechny výrobky, stavební materiály a směsi, které budou použity ke/na stavbě (kamenivo, pojiva, přísady, příměsi, směsi, cement, ocel, výztuž, beton, výrobky pro ochranu a opravy betonových konstrukcí a zdiva, hmoty pro ošetřování betonu a utěšňování spár apod.), předloží Zhotovitel Objednateli/Správci stavby ke schválení a zároveň doloží doklady o posouzení shody ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb., viz TKP 1, nebo ověření vhodnosti ve smyslu metodického pokynu SJ-PK, části II/5, a to:

- a) **prohlášení o shodě** vydané výrobcem/dovozcem/zplnomocněným zástupcem v případě stavebních výrobků, na které se vztahuje NV č. 163/2002 Sb., a v případě jiných než stavebních stanovených výrobků podle příslušného nařízení vlády;
- b) **ES prohlášení o shodě** vydané výrobcem/zplnomocněným zástupcem v případě jiných než stavebních výrobků označovaných CE, na které je vydána harmonizovaná norma nebo evropské technické schválení (ETA),
- c) **prohlášení o vlastnostech** vydané výrobcem v případě stavebních výrobků označovaných CE, na které se vztahuje přímo použitelný předpis ES (Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 305/2011),
- d) **prohlášení shody** vydané výrobcem/dovozcem nebo **certifikát** vydaný certifikačním orgánem; oba tyto dokumenty vydané v souladu s platným metodickým pokynem SJ-PK, částí II/5 v případě ostatních výrobků.

31.2.1.3 Doklady k prohlášením/certifikátům

K prohlášením/certifikátům musí být přiloženy příslušné protokoly o zkouškách s jejich výsledky a dále posouzení splnění požadovaných parametrů podle těchto TKP a případných dalších nebo změněných (zejména zvýšených) požadavků dle ZTKP. Není-li tento požadavek v ZDS uveden, může dodatečně předložení protokolu o certifikaci nebo protokoly o počátečních zkouškách typu pro jednotlivé parametry hmot požadovat Objednatel/Správce stavby i v průběhu stavby.

Souhlas k použití výrobků, stavebních materiálů a směsí jiných než určených v zadávací dokumentaci stavby (ZDS) dává Objednatel/Správce stavby po předložení příslušných dokladů (požadovaných ve výše uvedených odstavcích) Zhotovitelem stavby. Veškeré změny proti ZDS se řeší dle OP.

POZNÁMKA:

Pokud z dokladů, na základě kterých bylo vydáno prohlášení o shodě, ES prohlášení o shodě, prohlášení o vlastnostech nebo prohlášení shody, není zřejmé, zda výrobek splňuje všechny vlastnosti požadované v ZDS, musí Zhotovitel stavby zajistit a předložit Objednateli/Správci stavby k posouzení protokoly o certifikaci a případně STO a v případě ES prohlášení o shodě nebo

prohlášení o vlastnostech splnění požadavků harmonizované normy nebo ETA a Smlouvy.

31.2.1.4 Vlastnosti pojiv a ostatních složek výrobků a hmot pro opravy musí být doloženy z hlediska požadavků na prokazování ekologické nezávadnosti.

31.2.1.5 Každá ucelená dodávka kameniva, pojiva, přísad, výrobků, hmot atd. musí být doložena dodacím listem od výrobce, obsahujícím zejména přesné označení materiálu, datum výroby, adresu místa výrobce/dovozce, název a adresu odběratele a místa určení dodávky, určení druhu, kvalitativní třídy, čísla výrobních šarží, pokud je materiál takto označen, hmotnost dodávky, způsob balení materiálu, potvrzení zaručené kvality, tj. že odpovídá příslušnému prohlášení, protokolům s výsledky zkoušek a výsledkům posouzení shody. Dodací list musí být podepsán odpovědným pracovníkem výroby a předložen Objednateli/Správci stavby ke kontrole, kopii Objednatel/Správce stavby přebírá ihned.

31.2.1.6 Na dodacím listu každé dílčí dodávky (auto, vagón atd.) musí výrobce potvrdit zejména hmotnost, druh, kvalitativní třídu a datum výroby.

31.2.1.7 Zhotovitel je povinen dodací listy archivovat po dobu stavby do předání díla a vlastnosti výrobků a hmot sám ověřovat nejméně v rozsahu uvedeném v článku 31.5 těchto TKP.

31.2.1.8 Objednatel se souhlasem projektanta může (v ZTKP) vedle požadavků technických norem a předpisů stanovit snížené, zvýšené nebo další požadavky na stavební hmoty, výrobky a systémy pro ochranu a opravy v ZDS, zpravidla pro opravy silnic, dálnic, mostů, tunelů atd.

31.2.1.9 Požadavky na způsob výběru hmot, výrobků a systémů

K opravám a ochraně objektů pozemních komunikací se používá široké spektrum tradičních hmot i speciálních materiálů, výrobků a systémů. V závislosti na době, po kterou jsou s daným typem materiálu zkušenosti, je třeba prověřovat údaje o jeho parametrech, předpokládané životnosti a stárnutí. Za výběr konkrétní hmoty, výrobku nebo systému a za návrh požadavků na ně kladených, při splnění parametrů v ZDS, zodpovídá Zhotovitel (projektant RDS). Projektant RDS Zhotovitele musí být specialista na systémy ochrany a oprav betonových a zděných staveb pozemních komunikací, musí znát všechny souvislosti konstrukčního řešení a musí umět posuzovat vhodnost či nevhodnost materiálu pro navržený konstrukční systém, resp. systém ochrany a oprav.

31.2.1.10 Při výběru hmot, výrobků a systémů je třeba vždy respektovat zvolenou strategii sanace, popsanou v ČSN EN 1504-10.

Nejpodstatnějšími parametry jsou:

- kompatibilita vybrané hmoty nebo systémů s podkladem z hlediska modulu pružnosti,
- kompatibilita hmot nebo systémů z hlediska koeficientu teplotní roztažnosti,
- kompatibilita hmoty nebo systému z hlediska difúze vodních par,
- požadavky na odolnost vybrané hmoty nebo systémů,
- přiměřené, nikoliv zbytečně vysoké požadavky na pevnost v tlaku a soudržnost vybrané hmoty nebo systému.

Při výběru hmot a systémů je třeba vždy brát v úvahu jejich reálnou životnost v kontextu s požadovanou životností sanačního zásahu, resp. konstrukce jako celku. Je třeba vzít v úvahu, že polymerní hmoty a systémy mají zejména v exteriérových podmínkách nižší životnost než systémy anorganické, resp. kombinované (např. cemento-polymerní).

31.2.2 Technické požadavky na stavební výrobky (hmoty) pro ochranu a opravy betonových a zděných konstrukcí

31.2.2.1 U jednotlivých hmot, výrobků a systémů se vyžaduje prokázání vlastností (prostřednictvím počáteční zkoušky typu – průkazní zkoušky), které jsou předepsány takto:

Systémy ochrany povrchu betonu – podle tab. 1 až 5, B. 1 ČSN EN 1504-2, upřesněné v tab. 6 těchto TKP.

Systémy oprav se statickou funkcí a bez statické funkce – podle tab. 1, 3, B. 1 ČSN EN 1504-3, upřesněné v tab. 7 těchto TKP.

Pro schválení systémů oprav betonových konstrukcí Objednatel/Správcem stavby z hlediska kompatibility jednotlivých vrstev se pro stavby ŘSD vyžaduje kromě doložení ITT jednotlivých výrobků/hmot i doložení přilnavosti reprofilační a další sanační vrstvy (pokud je použita) a v případě, že je systém chráněn nátěrem, i odzkoušení odolnosti celého systému proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek. Metodika zkoušek pro schválení systému je uvedena v příloze P7 TKP 31. Toto schválení Objednatel/Správcem stavby je podkladem pro komplexní návrh systému pro ochranu a opravu ve stupni RDS, za návrh hmot a kompletních systémů zodpovídá projektant, viz Příloha P3 těchto TKP.

Systémy konstrukčních (nosných) spojů – podle tab. 1, 2, 3, A. 1 ČSN EN 1504-4.

Systémy pro injektáž betonu – podle tab. 1a, 1b, 1c, 3a, 3b, 3c, B. 1, B. 2 ČSN EN 1504-5.

Systémy kotvení ocelových výztužných prutů – podle tab. 1, 2, 3 ČSN EN 1504-6.

Systémy ochrany výztuže proti korozi – podle tab. 1, 3 ČSN EN 1504-7, upřesněné v tab. 8 těchto TKP.

Ostatní hmoty, výrobky a systémy – podle tab. 1, 2, 3, A. 1, A. 3 ČSN EN 1504-10, upřesněné v tab. 6, 7, 8 těchto TKP.

Požadavky na vlastnosti betonu jsou uvedeny v TKP 18.

31.2.2.2 Požadavky na vlastnosti stavebního kamene pro opravy zdiva

Pro opravy kamenného zdiva se smí použít pouze stejný či petrograficky příbuzný druh kamene, který byl použit pro výstavbu objektu.

Součinitel mrazuvzdornosti jako základní parametr vhodnosti kamene pro jeho exteriérové použití se stanoví v ZDS oprav. Nesmí se použít kámen, jehož součinitel mrazuvzdornosti je nižší než 0,75 podle ČSN EN 12371.

U nasákových hornin (např. pískovec, opuka) musí být provedena taková konstrukční opatření, která zamezí trvalému provlhlání a kapilárnímu vztlínání u těchto materiálů. Opatření povrchu kamenné konstrukce bariérovým nátěrem není vhodné. Podle aktuální situace lze případně zvážit použití hydrofobní impregnace, která sníží nasákavost kamene (při působení vlivu rozstříku srážkové vody na plochu zdiva) a současně umožní migraci vodní páry. Základním opatřením je však přerušení dráhy kapilár, které vztlínání vody nebo roztoků solí umožňují.

31.2.2.3 Požadavky na vlastnosti cihel pro opravy zdiva

Pro přezdívaní pohledových ploch zděných konstrukcí se smějí použít pouze plné cihly příslušného formátu, skupiny HD, minimální pevnostní třídy P 25, s mrazuvzdorností F2, objemovou hmotností minimálně 1600 kg.m⁻³ a nasákavostí max. 8 % hmotnostních podle ČSN EN 771-1+A1

a ČSN EN 1996-2.

31.2.2.4 Požadavky na malty pro zdění a spárování pro opravy zdiva

Malty pro zdění a spárování obecně musí splňovat požadavky ČSN EN 998-2. ZDS stanovuje pro specifické konstrukce nebo účel použití takové fyzikálně mechanické vlastnosti zdicí malty, které jsou k danému účelu potřebné. Vzestup pevnosti zdicí malty v tlaku o 5 MPa se projeví ve výpočtové pevnosti zdiva nárůstem o 0,3 až 0,5 MPa. Nejvyšší třída zdicí malty podle ČSN EN 998-2 (M 15) je přitom standardně dosažitelnou úrovní při použití běžné cementové malty míchané v hmotnostním poměru 1:4. Z hlediska dlouhodobé funkčnosti

zdiva je pro zdící maltu v exteriérových podmínkách podstatně důležitější její mrazuvzdornost, která se dokládá formou průkazných zkoušek.

V případě spárovací malty je nejpodstatnějším parametrem odolnost vůči mrazovým cyklům, vlivu CHRL a míra objemových změn (smrštění spárovací malty). Vzhledem k tomu, že smrštění spárovací malty může ohrozit kompaktnost zdiva jak z hlediska statického, tak i z hlediska jeho výsledné vodotěsnosti, je nezbytné, aby zdící malty používané při opravách náročnějších konstrukcí měly objemové změny menší než 0,4 mm/m (u běžné cementové malty se objemové změny pohybují obvykle v intervalu 2,0 až 3,0 mm/m). Spárovací malty s potlačenými objemovými změnami musí obsahovat speciální organické, resp. anorganické přísady a lze je připravit pouze jako prefabrikované (pytlované) výrobky, dodávané s příslušnou dokumentací (technický list, certifikát). Použití se má určit v ZDS v souladu s širšími konstrukčními souvislostmi projektu ochrany nebo oprav.

31.2.2.5 Požadavky na vlastnosti zdiva při jeho opravách

Pro výslednou kvalitu zdiva je však kromě kvality cihel a zdící malty velmi důležité i správné provedení, a to jak z hlediska správné skladby zdiva, tak šířky ložných i styčných spár. Nesprávná vazba zdiva (průběžné styčné spáry) může jeho únosnost ohrozit podstatně více než použití více či méně kvalitních materiálů. Podobně s šířkou ložných a styčných spár výrazně klesá únosnost zdiva. Je třeba zohlednit, že malta ve zdivu působí ve stavu tříosé napjatosti a její pevnost ve srovnání s pevnostmi stanovenými na kontrolních krychlicích je až několikanásobně vyšší.

31.2.3 Technické požadavky na aplikované stavební výrobky (hmoty) a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – vlastnosti ztvrdlých (vyzrálých) vrstev a prvků zhotovených na opravované nebo chráněné betonové konstrukci

31.2.3.1 U jednotlivých hmot, výrobků a systémů se během aplikace a po zhotovení na stavbě vyžaduje prokázání vlastností (prostřednictvím zkoušek a měření pro kontrolu kvality – kontrolních zkoušek), které jsou předepsány v PDPS a v tab. 9 těchto TKP.

31.2.3.2 U betonu se během aplikace a po zhotovení na stavbě vyžaduje prokázání vlastností (prostřednictvím zkoušek a měření pro kontrolu kvality – kontrolních zkoušek), které jsou uvedeny v PDPS, v tab. 9 těchto TKP (některé vlastnosti) a v TKP 18.

31.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

31.3.1 Principy, metody a postupy

Základní principy, metody a technologické postupy se řídí ČSN EN 1504-10.

Cílem technologického postupu je definovat pro navržený sanační zásah konkrétní technologické kroky, použité hmoty, výrobky a systémy pro opravy i uvést nezbytné strojní vybavení a aparatury.

Požadavky na obsah technologických postupů pro jednotlivé typy sanačních zásahů jsou uvedeny v těchto TKP. Požadavky na zpřísnění či zmírnění náležitostí technologického postupu může stanovit projektant. Součástí projektu je seznam technologických postupů, který musí Zhotovitel vypracovat, i jejich minimální obsah.

Pro stavbu zpracuje Zhotovitel plán zabezpečení kvality zaměřený na požadované technologie a druhy ochrany a oprav, konkretizovaný pro dané podmínky při opravě konstrukce. Plán kvality musí obsahovat Technologický předpis (viz 31.3.2) a také Kontrolní a zkušební plán (KZP), viz 31.5.3, pro systém ochrany a opravy betonu i pro systém ochrany a opravy konstrukce jako celku. KZP obsahuje veškerá měření, prohlídky (vč. event. hlavní mostní prohlídky) a zkoušky, tj. druhy a četnosti zkoušek, kterými bude sám Zhotovitel kontrolovat kvalitu jednotlivých technologických operací. U staveb a prací menšího rozsahu Objednatel v ZTKP přiměřeně upraví rozsah plánu kvality.

Jakákoliv změna v personálním obsazení stavby, změna podzhotovitelů, změna plánu kvality či rozsahu a obsahu KZP musí být předem odsouhlasena Objednatelem.

31.3.2 Požadavky na technologické předpisy vydané Zhotovitelem (TePř definované v TKP 1, čl. 1.3.3.3.1)

Na každou technologii ochrany a oprav musí mít Zhotovitel vypracován Technologický předpis (TePř) ve dvou stupních:

I. stupeň – **TePř dle TKP 1**, obsahující obecný popis technologie pro použití hmoty, výrobku, systému, se zpracovává jako součást systému managementu kvality Zhotovitele, dokládá se jako součást soutěžní nabídky, pokud je to zadáním nabídky požadováno. Musí odpovídat požadavkům ZDS.

II. stupeň – **TePř dle TKP 1**, vydaný Zhotovitelem, upřesněný pro provádění určitých technologií, konkretizovaný pro určitou zakázku a jmenovitý objekt podle požadavků návrhu RDS a v ní obsažené VTD (výrobně technické dokumentace), pro konkrétní strojní vybavení, roční dobu a konkrétní personál. Nezbytným podkladem pro vypracování je TEP (technologický postup) vydaný

výrobcem/dovozcem/zplnomocněným zástupcem pro použité materiály, příp. pro složité systémy, i TPP (technický a prováděcí předpis). Za tento TePř zodpovídá Zhotovitel a kontroluje jej z hlediska správnosti statických a uživatelských parametrů opravy projektant RDS/VTD. TePř se Objednateli/Správcí stavby předává v písemné i elektronické podobě.

TePř I. a II. stupně jsou jako „technologické předpisy“ vydané Zhotovitelem“ obecně specifikovány TKP 1, v čl. 1.3.3.3.1 pod bodem c) a dále v příloze P4 těchto TKP.

31.3.3 Požadavky na obsah TePř I. stupně

Základní obsah Technologického předpisu pro opravy betonových konstrukcí a zdíva v rozsahu pro obecné použití, vč. použití pro nabídku prací:

- a) soupis a popis jednotlivých technologických postupů a pracovních operací, event. i včetně potřebných, aktuálních vzorových listů, popisu předúpravy povrchu, včetně popisu ošetřování povrchů a hmot před aplikací a po ní,
- b) soupis všech použitých hmot, výrobků a systémů pro opravy, jejich technické listy (návod k použití),
- c) soupis strojů a zařízení a jejich základní technické parametry.

31.3.4 Požadavky na obsah TePř II. stupně

TePř II. stupně je zpracován na základě PD, ve které jsou stanoveny požadavky na rozsah sanace, použití materiálů, systémů oprav, technologie, požadované výsledné parametry atd. – viz přílohu P3.

Pokud pro provádění některých technologií, systémů nebo aplikací hmot dosud nejsou platné technické normy a technické předpisy, je Zhotovitel povinen zpracovat příslušné podnikové technické nebo technologické předpisy, které musí obsahovat i část pojednávající o kontrole kvality prací. Tyto Technologické předpisy Zhotovitele, pokud nejsou součástí Objednatel schválené dokumentace, musí být Objednateli/Správcí stavby před započítím práce předloženy ke schválení a lze je použít jen v případě schválení. Formální zpracování textu a identifikační údaje se vypracují dle vzoru v příloze P7 TKP 18.

V Technologickém předpisu Zhotovitele je kromě podrobného popisu postupu prací na konkrétním objektu (který je předmětem dodávky) mimo jiné nutno uvést i hodnoty důležitých parametrů zamýšlené opravy, kterých má být dosaženo.

Obsahuje údaje TePř I. stupně a dále jednotlivé technologické postupy s uvedením podrobných pokynů pro pracovníky Zhotovitele, jak mají v konkrétním případě na konkrétním objektu postupovat. Jedná se o podrobný Technologický

předpis Zhotovitele, který je zpracován pro jeho pracovníky formou návodu pro provádění postupů a k použití hmot, výrobků a strojů na příslušné stavbě. Obsahuje mj. také receptury, výkresové detaily (event. odkazem na RDS a VTD), požadavky na intenzitu provlhčení podkladu vodou, požadavky na referenční plochy a jejich odsouhlasení, požadavky na četnosti kontrolních zkoušek v KZP.

Konkretizovaný Technologický předpis II. stupně musí být předložen Zhotovitelem Objednateli/Správcí stavby k odsouhlasení nejpozději 14 dní před zahájením prací ve fázi realizace ochrany/oprav.

Obsah Technologického předpisu pro opravy betonových konstrukcí a zdíva v rozsahu pro provádění určitých technologií, konkretizovaný pro určitou zakázku a jmenovitý objekt podle požadavků návrhu RDS, pro konkrétní strojní vybavení a konkrétní personál je uveden v čl. 31.3.5 až 31.3.18.

31.3.5 Předúprava podkladu – doplnění a zpřesnění čl. 7 a přílohy A ČSN EN 1504-10

31.3.5.1 Pojmem předúprava betonu a výztuže se rozumí především odstranění nesoudržných neúnosných partií betonu, případně povrchových partií betonu, které jsou kontaminovány nežádoucími látkami, resp. odstranění korozních zplodin s povrchu výztuže. Cílem předúpravy podkladu je také „otevřít“ strukturu betonu, tj. odhalit strukturu tak, aby mohlo dojít dobrému zakotvení reprofilačních vrstev. „Otevření“ povrchu betonu se nejnázorněji definuje tak, že jsou na povrchu vizuálně patrná zrna drobného i hrubého kameniva, včetně větších vzduchových pórů v maltovém podílu. Současně musí být odhalený podklad dostatečně únosný, což je obvykle ověřováno odtrhovými zkouškami (zkouškami a měřeními pro kontrolu kvality – kontrolními zkouškami), přitom se požaduje hodnota min. pevnosti v tahu povrchových vrstev uvedená v tab. 9 těchto TKP, není-li v PDPS požadována hodnota vyšší. Technologický postup přípravy povrchu betonu musí zajistit odstranění chemicky, fyzikálně a mechanicky narušených částí, neutralizovaných nebo agresivními látkami zasažených povrchových vrstev betonu.

31.3.5.2 Technologický postup přípravy povrchu betonu musí zajistit hutný a únosný podklad pro aplikaci hmot pro opravy, součástí technologie musí být i očištění betonářské výztuže od korozních produktů.

31.3.5.3 Při odstraňování povrchových vrstev betonu nesmí být ohrožena kvalita a stav ocelové výztuže (betonářské, tuhé i předpínací, vč. kanálků a kotev), nesmí být narušen kvalitou vyhovující beton konstrukčních prvků a beton v jádře průřezů,

nesmějí být poškozeny prvky příslušenství konstrukcí (např. mostní ložiska, závěry, odvodnění a jiné vestavby), nesmí být narušena homogenní struktura betonu trhlinami a mikrotrhlinami, podrcen beton apod.

31.3.5.4 Odstraňování vrstev betonu musí být prováděno při dodržování příslušných hygienických norem a při zajištění bezpečnosti pracovníků na stavbě i v okolí.

31.3.5.5 Rozsah (tloušťku a výměry) a intenzitu předúpravy betonu i výztuže je třeba vždy pečlivě předepsat v ZDS podle výsledků diagnostického průzkumu a případně zpřesnit dle doplňujícího průzkumu v odsouhlasené RDS tak, aby nedošlo např. ke zbytečnému odstraňování (bourání) povrchových vrstev, které by nebylo účelné a pouze by zvyšovalo spotřebu hmot pro ochranu a opravy. Rozsah a intenzita předúpravy betonu i výztuže musí být během prací v dohodnutých intervalech odsouhlasena Objednatel/Správcem stavby s přihlédnutím k vyjádření autorského dozoru projektanta ZDS.

31.3.5.6 Odstraňováním povrchových vrstev betonu nesmí dojít ke snížení statické způsobilosti konstrukce. Tento požadavek je nutné zvláště zohlednit u tenkostěnných konstrukčních prvků a u předpjatých konstrukcí.

31.3.5.7 Technologie předpokládané pro předúpravu povrchu (viz též tab. 1 těchto TKP) musí předem odsouhlasit Objednatel/Správce stavby:

a) Vysokotlaký vodní paprsek – je jednou z nejčastěji používaných technologií pro předúpravu povrchu. Jeho předností je tzv. výběrovost, tj. že odstraňuje prioritně zdegradovaný beton, naopak beton „zdravý“ ponechává. Pro správné nasazení vysokotlakého vodního paprsku je důležité použití vhodné aparatury, jejíž pracovní tlak měřený u trysky i výkon (spotřeba vody v l/min) jsou přiměřené použitému účelu, přičemž tlak je větší než 100 barů. Samotný údaj o tlaku vodního paprsku není rozhodujícím parametrem pro posouzení jeho účinnosti.

Pro plošné odstraňování zdegradovaného betonu je třeba používat tzv. rotační trysky, bodové trysky pouze pro čištění betonu podél prutů korodující výztuže. Vysokotlaký vodní paprsek se standardně používá také k účinnému omytí předupraveného podkladu a jeho zbavení jemných prachových částic, např. po mechanické předúpravě nebo pískování.

b) Mechanické odstraňování povrchových vrstev – odsekávání ručně nebo pomocí lehkých elektrických (do hmotnosti 4 kg) nebo lehkých pneumatických kladiv (do hmotnosti 2 kg – typ pro kameníky).

Nevýhodou tohoto postupu je, že je tzv. nevýběrový, a je tedy kromě nesoudržného

často odbouráván i kvalitní beton. Zvláště při necitlivé aplikaci může vyvolat dodatečné poškození konstrukce nebo vést ke zbytečnému nárůstu spotřeby hmot pro ochranu a opravy. Současně je však aplikace tohoto postupu prakticky nezbytná u všech železobetonových konstrukcí. Mechanické bourání se musí prioritně zaměřit na beton podél prutů korodující výztuže. Odbourání v těchto oblastech musí být provedeno tak, aby byl odhalen nejen čelní plášť výztužného prutu, ale i jeho boční a zadní strana.

c) Pískování – otryskávání křemičitým pískem nebo tříděnou struskou za mokra, tradiční technologický postup spočívající v atakování povrchu betonu abrazivem vnášeným proudem stlačeného vzduchu. Tímto abrazivem bývá především křemičitý písek, ale i další speciální materiály jako např. upravená vysokopepní struska. Nevýhodou tradičního pískování je vysoká prašnost. Proto se vyvinuly technologické varianty tzv. mokrého pískování, kdy je abrazivo zvlhčeno, čímž je snížena prašnost tohoto procesu. Při jeho použití je třeba dbát na plnění bezpečnostních i hygienických norem. Po provedeném pískování je třeba vždy povrch omyt vysokotlakým vodním paprskem.

d) Brokování – technologický postup, při němž jsou ve speciální aparatuře proti povrchu betonového prvku vrhány ocelové broky, odsávání vznikající prach a v uzavřeném cyklu broky opět vrhány proti povrchu. S ohledem na náročnost strojního vybavení se brokování používá především při předúpravě betonových podlah a jiných vodorovných ploch, zejména betonových mostovek. Jen výjimečně je používáno pro předúpravu svislých stěn. Účinně ho lze aplikovat zejména u plochých velkoplošných konstrukcí. Předností brokování je, že je schopno odstraňovat z povrchu betonového prvku i tlustší a houževnaté nátěrové systémy, vrstvy hydroizolací apod.

e) Pneumatické pemrlování – jedná se o použití tzv. pneumatických jehlových pistolí, které byly v minulosti používány např. pro čištění krust v kotlích nebo pro čištění odlitků ve slévárnách. Ocelové jehly jsou v tomto případě vrhány proti předupravenému povrchu, který je tak intenzivně, avšak relativně citlivě narušován. Obdobných výsledků lze dosáhnout použitím pneumatických pemrlovacích kladiv obvyklých při opracování přírodního a umělého kamene, k dispozici je rozsáhlý sortiment pemrlovacích nástavců. Technologický postup je vhodný i pro odstraňování starších houževnatých nátěrových systémů.

f) Frézování – technologický postup závislý na speciálním strojním vybavení, pracovním nástrojem jsou segmenty a trny z tvrdokovu – méně vhodný pro povrchovou předúpravu plochých, převážně vodorovných konstrukcí.

Tento technologický postup je používán především k předúpravě betonových podlah a mostovek. Pouze se značným rizikem ho lze použít při předúpravě vyztuženého betonu. Jakýkoliv vyčnívající prut výztuže může frézovací nástroj zničit. Frézování také obvykle značně narušuje povrchovou strukturu betonu, drtí zakotvená zrna kameniva v betonu. Po frézování musí následovat dočištění pomocí vysokotlakého vodního paprsku.

- g) Broušení svislými diamantovými kotouči za mokra – základní technologie vhodná pro úpravu podkladu pod systémy vyrovnání nebo opravy betonové mostovky. Použití rotačních nástrojů se segmenty z tvrdokovu za sucha s odsáváním prachu se považuje za předchozí technologii frézování.
- h) Kartáčování ocelovými rotačními kartáči – lze použít při menších výměřích, pro odstraňování vrstev nátěrů nebo korozních produktů, je nezbytné postup dokončit odsátím prachu nebo omytím.
- i) Čištění - mytí povrchu – je popsáno v 7.2.2, 7.3.2 a příloze A ČSN EN 1504-10.

31.3.5.8 Technologický předpis II. stupně pro předúpravu podkladu musí minimálně obsahovat:

- informace o předpokládané tahové pevnosti podkladu před předúpravou,
- informace o předpokládané hloubce poškození podkladu před předúpravou,
- předpokládané pracovní tlaky či intenzitu předúpravy,
- předpokládanou tloušťku odstraňovaných povrchových vrstev,
- použité zařízení pro předúpravu a jeho pracovní rozsah (např. tlak vysokotlakého vodního čerpadla),
- výměru předupravovaných ploch,
- informace o proškolení obsluhy pro daný typ zařízení,
- zajištění pracoviště proti působení odletujících částí betonu, prachu a vodního aerosolu,
- počet a odsouhlasení referenčních ploch,
- požadavek na tahovou pevnost podkladu,
- požadavek na alkalitu podkladu,
- způsob kontroly kvalitativních požadavků.

31.3.6 Předúprava výztuže – principy a metody – doplnění a zpřesnění čl. 7.3 a přílohy A ČSN EN 1504-10

31.3.6.1 Odkrytá betonářská nebo předpínací výztuž, případně tuhé vložky (válcované profily

atd.) musí být dokonale očištěny od korozních produktů a ihned ošetřeny vhodným antikorozním povlakem, povlak musí být hutný a zcela souvislý i na obtížně přístupných plochách. Na povrchu výztuže nesmějí být ponechány nesoudržné korozní produkty. Pro předúpravu výztuže se používají postupy uvedené v tab. 2. Opalování rzi hořákem, broušení nebo chemické odstraňování je zakázáno.

31.3.6.2 Odkrytá předpínací výztuž musí být ošetřena výhradně postupem stanoveným pro konkrétní případ specializovaným projektantem a technologie a systém protikoroze ochrany předpínací výztuže musí být odsouhlaseny korozním specialistou (korozní inženýr znalý problematiky koroze předpínací oceli v betonu). Předpínací výztuž je z korozního hlediska mimořádně citlivá a jakékoliv neodborné zásahy, byť podnikané v dobré víře, by mohly její korozní stav pouze zhoršit.

31.3.6.3 Předpokladem pro vyhovující předúpravu výztuže – odstranění nesoudržných korozních zplodin je citlivé mechanické odstranění betonu podél korodujících výztužných vložek i oddělených krycích vrstev, signalizovaných obvykle dutým ozvukem.

Při provádění předúpravy výztuže je třeba vzít v úvahu, že ke korozi výztuže dochází i v oblastech, kde dosud nedošlo k oddělení krycích vrstev, protože objem korozních zplodin není ještě velký. Pokud je tedy předúprava výztuže prováděna pouze lokálně ve vizuálně odkrytých oblastech, vzniká riziko situace, že elektrochemické korozní články mohou probíhat mezi oblastmi již, i když slabě korodujícími a oblastmi předupravenými.

V odůvodněných případech by tedy mělo dojít k celoplošnému odhalení staticky významné výztuže tak, aby její předúprava mohla být provedena v plném rozsahu. Tento postup musí vždy vycházet z návrhu projektanta ve stupni RDS.

Předupravenou výztuž je vždy nezbytné vzápětí antikorozně ochránit vhodnou povrchovou úpravou, která má vyhovující soudržnost s předpokládanými reprofilačními vrstvami.

31.3.6.4 Technologický předpis pro předúpravu výztuže musí minimálně obsahovat:

- způsob a rozsah mechanického odstranění betonu podél korodující výztuže,
- předpokládanou délku a průměr předupravovaných korodujících prutů výztuže,
- rozsah odhalení výztuže po obvodu prutu (celoobvodově), pouze čelně,
- metodu předúpravy výztuže,
- kvalitativní požadavek na výsledný povrch podle normy ČSN EN ISO 8501-1,

- osobu nebo osoby, které provedou vizuální kontrolu a odsouhlasí kvalitu provedené předúpravy do stavebního deníku.

31.3.7 Přidávání a náhrada betonářské výztuže

31.3.7.1 Doplnovat a přidávat betonářskou výztuž lze pouze podle výkresových detailů v předem vypracované a Objednatel/Správce stavby odsouhlasené RDS.

31.3.7.2 Přerušování původní (i oslabené) betonářské výztuže v místech doplnění novou výztuží není povoleno.

31.3.7.3 Při provádění svarových spojů betonářské oceli musí být Zhotovitelem před zahájením prací vypracován Technologický předpis pro konkrétní konstrukční část, s předpisem použití vhodných elektrod, pokyny pro vhodný postup z hlediska ohřevu a ochlazování výztuže a musí být splněny další požadavky dle ČSN EN 17660-1, ČSN EN 17660-2 a TP 193 Svařování betonářské výztuže a jiné druhy spojů. Při svařování betonářské výztuže v opravované konstrukci nesmí dojít k vnášení přidavných tahových a tlakových napětí do výztuže ani do betonu.

31.3.7.4 U dodatečně přikládané ocelové výztuže se elektricky vodivé propojení svary neprovádí, existuje-li nebezpečí vzniku korozních článků (makročlánků) na oceli v betonu. Posouzení tohoto nebezpečí provede korozní specialista.

31.3.7.5 Přidávaná výztuž např. ve formě svařovaných sítí se fixuje k ocelovým kovovým přípravkům – trnům, které jsou vlepeny do předvrtaných otvorů. Hloubka předvrtaného otvoru musí být minimálně dvacetinásobek průměru výztuže či nejmenšího rozměru kotevního prvku. Kotevní prvek se do otvoru fixuje buď dvousložkovou polymerní lepicí hmotou, nebo expanzní maltovinou, v souladu s požadavky ČSN EN 1504-6. Přidávaná výztuž musí být na kotevní prvky pevně fixována – navařena. Pouhé navázání výztuže na kotvicí trny je nedostatečné.

Počet trnů, jejich průměr i způsob fixace přidávané výztuže k trnům musí být předmětem projekčního návrhu.

Přidávaná výztuž musí být umístěna tak, aby mohla být celoplošně obalena správkovou maltou nebo betonem a současně aby tloušťka krycí vrstvy odpovídala projektovým požadavkům.

31.3.7.6 Přidávání – fixace výztuže ke kotevním prvkům vetknutým do původního konstrukčního prvku se provádí především v situaci, kdy podkladní konstrukční prvek musí být zachován a současně má nevyhovující pevnost v tahu povrchových vrstev, mrazuvzdornost nebo je postižen alkalickou reakcí kameniva.

31.3.8 Přikládání vnější výztuže – doplnění čl. 8.2.9 a přílohy A ČSN EN 1504-10 – statické zesílení

31.3.8.1 Přikládání vnější (externí) výztuže na všech betonových konstrukcích se řídí ČSN EN 1504-10, TEP výrobce příslušného systému, TP 120, TP 73, TP 74, v souladu s ČSN EN 1992.

31.3.8.2 Navržený systém pro přikládání vnější výztuže musí být odzkoušen a dokladován výsledky počátečních zkoušek typu (průkazních zkoušek) jednotlivých dílů a výsledky laboratorních ověřovacích zkoušek celého systému. Požadavky na spoje viz v ČSN EN 1504-4.

31.3.8.3 Bez řádného statického výpočtu zatížitelnosti konstrukce pro stav před zesílením přiloženou vnější výztuží a po něm nelze tuto technologii navrhovat a provádět. Výpočty musí provádět inženýr se zkušenostmi v příslušném oboru – zesilování přikládáním vnější výztuží.

31.3.8.4 Pro kompozitní materiály platí čl. 18.1.1.8 a 18.2.15 TKP 18.

31.3.9 Zavádění externího předpětí při opravách

Zavádění externího předpětí se řídí TEP výrobce příslušného systému, TKP 18 a TP 120 v souladu s Eurokódem 2.

31.3.10 Rušení předpětí

31.3.10.1 Rušení předpětí se řídí zvláštními technologickými předpisy specializovaného Zhotovitele příslušného systému opravy a TP 120, v souladu s příslušnými Eurokódy. Tento Zhotovitel musí mít dlouhodobé zkušenosti v předpínání betonových konstrukcí (musí dokladovat min. 5 roků provádění předpětí a min. 5 úspěšných referencí o obdobných realizacích).

31.3.10.2 Pro rušení předpětí musí být vypracována příslušná podrobná část RDS, odsouhlasená Objednatel/Správce stavby, a dále specializovaný Technologický předpis s odkazy na jednotlivé kroky dle RDS, odsouhlasené Objednatel/Správce stavby.

31.3.11 Krytí výztuže – doplnění tab. 1 ČSN EN 1504-10

31.3.11.1 Minimální tloušťky krycí vrstvy betonu nebo hmot pro opravy pro všechny druhy betonářské a předpínací výztuže a třídu, druh a další vlastnosti betonu a hmot pro opravy je nutné navrhovat a provádět na základě počátečními zkouškami typu (průkazními zkouškami) prověřených vlastností navržených hmot, výrobků a systémů pro opravy a typu příslušného konstrukčního prvku a prostředí (stupně agresivity), ve kterém se prvek nachází. Totéž se týká i jiných zabudovaných ocelových součástí, včetně spínacích (rádlovacích) tyčí bednění. Stupně vlivu prostředí

jsou definovány v TKP 18. Z návrhu minimální tloušťky krycí vrstvy musí vyplývat, jaká tloušťka vrstvy původního betonu a jaká tloušťka vrstev hmot pro opravy a jejich kombinací se podílí na celkovém krytí výztuže opravovaného prvku. Beton zneutralizovaný nebo s vyšším obsahem chloridů se do celkové tloušťky krycí vrstvy nesmí započítat.

31.3.11.2 Při návrhu a provádění oprav železobetonových a předpjatých konstrukčních prvků je nutné zajistit dostatečné krytí výztuže betonem nejen u nově zhotovených dílců a monolitických částí, ale i u částí původní konstrukce opravovaných betonem, popř. hmotou pro opravy. Výjimku tvoří ty zvláštní případy oprav, u kterých rozhodne Objednatel/Správce stavby (např. z technických a ekonomických důvodů) o náhradě části krycí vrstvy betonu jiným materiálem/výrobkem s odpovídajícími vlastnostmi.

31.3.11.3 Rádlovací dráty pro fixaci bednění je přípustné používat jen v případech schválených Objednatel/Správce stavby a za předpokladu, že budou provedena technická opatření k předepsané ochraně ocelového drátu proti korozi (např. aplikace uceleného a odsouhlaseného systému speciálních tvarových vložek se závitem a bednicích kuželíků, které umožní odstranit rádlovací tyč po ztvrdnutí hmoty v potřebné hloubce vyšroubováním, hlouběji položený zbytek tyče ponechat a následně povrch důkladně zatmelit). Systém dodatečného zkracování konců rádlovací tyče pod povrchem ztvrdlého betonu řezáním, odsekáváním, vypalováním apod. se nepřipouští. Totéž platí i pro jiné systémy oprav a hmoty pro opravy ukládané do bednění.

31.3.11.4 Minimální tloušťky krytí výztuže betonem jsou stanoveny v TKP 18.

31.3.12 Injektáže trhlin a spár v betonu – doplnění a zpřesnění čl. 8.2.6 a A. 4.2.6 ČSN EN 1504-10

31.3.12.1 Injektáž je technologie, při které se do nepřístupných trhlin a dutin stavebního prvku vhání injektážními otvory pod tlakem injektážní směs. Smyslem injektáže je vyplnění, spojení, zpevnění a utěsnění injektovaného materiálu (princip a postup 4.5, 4.6 dle čl. 6 ČSN EN 1504-10, princip 1.4, 4.5, 4.6 dle ČSN EN 1504-9). Pro opravu jakéhokoli druhu trhlin v betonu libovolné části konstrukce musí být Zhotovitelem zpracován a Objednatel/Správce stavby předem schválen Technologický předpis. Je možné využít (převzít) osvědčené a zdokumentované zahraniční systémy a technologie oprav poruch betonových konstrukcí. Při opravách trhlin platí přiměřeně také TP 88.

31.3.12.2 Před injektáží trhlin a spár v betonu nosných konstrukcí, nádrží, potrubí a spodních staveb betonových objektů musí být jako podklad pro návrh (ZDS i RDS) a pro vypracování

technologického předpisu proveden diagnostický průzkum a určena příčina vzniku trhlin či nežádoucího rozevření spár. Rozsah diagnostického průzkumu je takový, aby byly určeny všechny znaky trhlin dle TP 88 a dle tab. 3 v těchto TKP.

31.3.12.3 Závazným podkladem pro převzetí opravy trhlin a spár Objednatel/Správce stavby jsou kontrolní vývrty provedené a vyhodnocené Zhotovitelem za přítomnosti Objednatele/Správce stavby, neurčí-li Objednatel/Správce stavby v průběhu prací jinak (zkouška č. 33 čl. A. 5.4.32 ČSN EN 1504-10). Min. množství vývrťů průměru 25 až 55 mm je 3 ks na každý objekt a každý systém injektáže pro jednoho Zhotovitele. Vyhodnocení kvality injektáže trhliny nebo spáry se provede přiměřeně podle TP 88. Vývrty nesmějí konstrukci poškodit tak, aby byla snížena její únosnost.

31.3.12.4 Diagnostický průzkum rozlišuje druh trhliny, návrh ZDS, návrh RDS a TePř stanovuje závazný technologický postup. Je třeba rozlišovat minimálně tyto druhy z hlediska hloubky:

1. povrchové trhliny zasahují jen do krycí vrstvy betonu nad výztuží a končí na nosné či konstrukční výztuži,
2. štěpné trhliny zasahují do hlubších podpovrchových částí průřezu nebo procházejí průřezem v celé tloušťce,
3. delaminační trhliny přibližně rovnoběžné s povrchem konstrukce.

31.3.12.5 Při návrhu a provádění technologie je třeba rozlišit a zohlednit druh pohybu trhlin. Rozlišují se nejméně tyto základní situace:

1. trhlina je zcela bez pohybu,
2. krátkodobý, rychlý pohyb (např. v důsledku periodického pohyblivého zatížení, vliv dopravy atd.),
3. denní perioda pohybu (např. v důsledku slunečního osvětlení nebo v závislosti na denním a nočním vývoji teplot),
4. dlouhodobá perioda pohybu (např. v důsledku ročního období a tomu odpovídajících klimatických podmínek).

31.3.12.6 Výplň trhlin se provádí, je-li v ZDS předepsán jeden nebo více následujících cílů:

1. zabránit přístupu agresivních látek vnikajících do stavebních konstrukcí trhlinami,
2. odstranit netěsnosti stavebních dílů způsobených trhlinami,
3. spojit protilehlé okraje trhliny tak, aby výplň přenášela tahové a event. i smykové namáhání,
4. spojit protilehlé okraje trhliny tak, aby byl umožněn vzájemně omezený pohyb.

Dosažení jednoho nebo více výše uvedených cílů může být částečně nebo zcela znemožněno tím, že do trhliny vniknou hmoty poškozující beton nebo výplňový materiál, nebo snižující jeho přilnavost k betonu. Stejný účinek má i vytvoření uhlíkatových výluhů v trhlíně. Technologický předpis musí tyto situace zohlednit.

31.3.12.7 Při návrhu a provádění technologie a při výběru výrobku pro injektáž je třeba rozlišit a zohlednit stav vlhkosti trhliny, resp. jejích okrajů, event. množství a tlak pronikající vody.

31.3.12.8 Nezbytné vybavení pro injektáž betonu a zdiva:

1. vhodné injektážní zařízení,
2. vhodný výrobek pro výplň trhlín pomocí injektáže,
3. vhodný výrobek pro povrchové utěsnění trhliny v oblasti mimo plnici hrdla,
4. vhodné výrobky pro vytvoření injektážních bodů (plnicích hrdel) pomocí vrtaných, resp. lepených injektážních přípravků („pakrů“), nebo pro jiný způsob připojení zařízení k trhlíně,
5. Technologický předpis,
6. RDS pro injektáž, včetně upřesněného pasportu trhlín a odsouhlasených výměr,
7. kontrolní, měřicí a zkušební vybavení pro provádění vlastní kontroly a pro dokumentaci provedené injektáže,
8. vyškolený, vycvičený a prakticky přezkoušený personál se zkušenostmi s konkrétní technologií.

Pozn.: Doklady o odborném vyškolení, výcviku a praktickém přezkoušení personálu i o referencích jsou nedílnou součástí nabídky injektážních prací.

31.3.12.9 Injektážní zařízení musí mít zejména tyto vlastnosti:

1. vyžaduje jednoduchou obsluhu a možnost jednoduché kontroly funkčnosti,
2. poskytuje možnost regulace injektážního tlaku v celém pracovním rozsahu,
3. obsahuje kalibrovaný měřič tlaku injektážní hmoty na místě vstupu do trhliny,
4. vykazuje malou poruchovost,
5. vyžaduje jednoduché čištění a údržbu.

31.3.12.10 Technologický předpis TePř injektáže vychází z návrhu projektanta RDS, který definuje základní parametry injektáže (např. max. injektážní tlak, mechanické vlastnosti injektážní hmoty atd.), a musí minimálně obsahovat:

- pravděpodobné příčiny vzniku trhliny,
- grafický záznam polohy trhlín (pokud je to s ohledem na jejich délku a četnost možné), orientační délku trhlín,

- interval šířky trhlín a pravděpodobnou hloubku trhlín,
- odhad změn šířky trhlín v denní či dlouhodobé periodě,
- stav vyplnění trhlín nečistotami,
- vlhkost betonu,
- zařízení, které bude použito k injektáži s rozsahem možných pracovních tlaků,
- navržené pracovní tlaky s ohledem na kvalitu betonu, tloušťku a vyztužení konstrukčního prvku,
- formu evidence spotřeby injektážního média (např. úschova obalů),
- způsob kontroly kvality injektáže Zhotovitelem nebo Objednatelem.

Zhotovitel injektáže musí pečlivě zkontrolovat poměry na stavbě a posoudit možnost provedení účinného zaplnění trhliny v souladu s cíli opravy. V případě, že poměry na stavbě, klimatické podmínky nebo předpokládaný způsob provedení nezaručují dosažení uspokojivého výsledku, musí Objednateli neprodleně písemně sdělit své výhrady.

31.3.12.11 Zhotovitel injektážních prací musí vždy pečovat o vhodnou likvidaci všech hmot, které se objeví jako odpad v průběhu prací a po jejich skončení a nemohou být recyklovány. Přitom musí dodržovat veškerá platná zákonná ustanovení a o likvidaci hmot musí mít příslušné doklady.

31.3.12.12 Během provádění injektážních prací je bezpodmínečně nutná přítomnost vedoucího pracovní čtyř na pracovišti.

31.3.12.13 V průběhu prací musí Zhotovitel ve smyslu TP 88 průběžně provádět záznamy o injektážních pracích a podle možností je doplnit fotografiemi. Součástí záznamu je místo a rozsah prováděných injektáží, použitý injektážní tlak, typ a objem spotřebovaných injektážních hmot, vlhkost prostředí, teplota vzduchu, konstrukce a injektážní hmoty v průběhu injektážních prací.

31.3.12.14 Po skončení injektážních prací vypracuje jejich Zhotovitel závěrečnou zprávu ve smyslu TP 88, která musí obsahovat minimálně:

1. přehled druhů použitých injektážních materiálů, jejich technické listy a jejich celkovou spotřebu,
2. výsledky a vyhodnocení kontrolních zkoušek a měření, seznam všech protokolů o zkouškách a měřeních,
3. přesně popsany, případně upravený skutečně používaný technologický postup,
4. grafické znázornění zaplněných trhlín s uvedením data provedených prací (kreslený pasport),
5. přehled klimatických podmínek v průběhu injektážních prací,

6. zprávy o kontrole Objednatele v průběhu injektážních prací,
7. rozdíly oproti ZDS a RDS,
8. zvláštní okolnosti.

31.3.13 Ochrana povrchu betonu a zdiva proti vnikání vody a agresivních látek – impregnace, nátěry, povlaky a další úpravy – doplnění a zpřesnění čl. 8.1 a 8.2.7 ČSN EN 1504-10

31.3.13.1 Příprava i nanášení povrchových ochranných systémů se provádí podle pokynů výrobce, které jsou uvedeny v příslušných technologických postupech a technických/aplikačních listech výrobce.

31.3.13.2 Technologický předpis Zhotovitele pro aplikaci ochrany povrchu betonu musí minimálně obsahovat:

- a) požadavek na podklad pod nátěr: pevnost v tahu, hutnost, rovnost, vlhkost,
- b) požadavky na teplotní rozmezí aplikace výrobku, včetně minimální teploty podkladní vrstvy,
- c) údaj o tzv. otevřené době, tj. časovém intervalu, ve kterém lze výrobek bez obtíží aplikovat, a to v závislosti na vnější teplotě,
- d) podmínky pro dořezávání výrobku (v jakém poměru, jakými rozpouštědly),
- e) způsob nanášení výrobku, včetně požadovaných pomůcek a jejich přesného určení,
- f) předpokládanou měrnou spotřebu,
- g) kontrolované kvalitativní parametry (tloušťka, povrchová nasákavost apod.),
- h) způsob kontroly kvalitativních parametrů (typy kontrolních zkoušek),
- i) požadavky na referenční plochy a jejich odsouhlasení.

31.3.13.3 Obsah technického/aplikačního listu výrobce:

- a) údaje o nezbytné minimální tloušťce nátěru (v mokřem a suchém stavu), dále o max. tloušťce,
- b) údaje o měrné spotřebě,
- c) údaje o vlastnostech výrobku v rozsahu podle tab. 1 až 5 ČSN EN 1504-2, upřesněné v tab. 6a), 6b), 6c), 6d), 6e) těchto TKP, zejména z hlediska difúzních parametrů vůči H₂O, CO₂ a z hlediska tažnosti,
- d) informace o maximální době skladovatelnosti, včetně minimálních, resp. maximálních skladovacích teplot,

- e) obsah sušiny nátěru,
- f) materiálová báze nátěrů a případná zdravotní rizika, resp. možnost aplikace v uzavřených prostorech, odkaz na bezpečnostní list.

31.3.13.4 V případě vícevrstevných povlaků, nátěrů a penetrací nebo hydrofobních penetrací se použijí výrobky s odlišnou pigmentací jednotlivých vrstev tak, aby bylo možné jednoduchým způsobem posoudit rovnoměrnost nanesení nátěru na určené ploše, resp. požadovanou tloušťku a skladbu (počet a pořadí) vrstev.

31.3.13.5 Při návrhu povrchových úprav (impregnace, nátěry, povlaky) je třeba vzít v úvahu, že použití některých typů materiálů může výrazným způsobem komplikovat případnou aplikaci následných reprofilačních vrstev. Zejména v případě, pokud je součástí sanačního systému i provedení reprofilace, musí být vždy jednoznačně prokázáno, že provedená povrchová úprava (impregnace) nesnižuje soudržnost reprofilace s podkladem.

31.3.14 Ruční nanášení malt a betonů – doplnění a zpřesnění čl. 8.1, 8.2.2 a přílohy A ČSN EN 1504-10

31.3.14.1 Zpracování, nanášení a ošetřování výrobků se provádí přesně podle pokynů výrobce uvedených v jeho technologických postupech (TEP). S tímto TEP musí být seznámeni všichni zodpovědní pracovníci Zhotovitele a stavební personál provádějící práce při ochraně a opravách.

31.3.14.2 TEP musí minimálně obsahovat:

- a) požadavky na podklad pod výrobek – pevnost v tahu, vlhkost, struktura,
- b) požadavky na teplotní a vlhkostní rozmezí aplikace výrobku, včetně minimální teploty podkladní vrstvy,
- c) údaj o tzv. otevřené době, tj. časovém intervalu, ve kterém lze výrobek bez obtíží aplikovat, a to v závislosti na vnější teplotě,
- d) podmínky pro míchání výrobku před použitím (v jakém poměru, jakým zařízením, výkon, otáčky),
- e) způsob nanášení výrobku, včetně požadovaných pomůcek a jejich přesného určení,
- f) podmínky a dobu ošetřování výrobků po aplikaci, a to zejména u výrobků obsahujících jakákoliv silikátová pojiva,
- g) průměrnou, min. a max. tloušťku reprofilační vrstvy,
- h) odhad měrné spotřeby materiálu na m²,
- i) informace o soudržnosti s podkladem,

- j) způsob prokázání a hodnotu soudržnosti reprofilační vrstvy s podkladem,
- k) požadavky na intenzitu provlhčení podkladu vodou,
- l) požadavky na použití adhezního můstku, resp. jeho typ,
- m) další potřebné pokyny a údaje.

31.3.14.3 Obsah technického listu výrobku:

- a) údaje o minimální a maximální tloušťce vrstvy výrobku,
- b) údaje o měrné spotřebě,
- c) údaje o vlastnostech výrobku v rozsahu podle tab. 1 až 3 ČSN EN 1504-3, upřesněné v tab. 7a), 7b), 7c) těchto TKP,
- d) informace o maximální době skladovatelnosti, včetně minimálních, resp. maximálních skladovacích teplot,
- e) informace o maximálním zrnu kameniva v suchých složkách,
- f) další potřebné údaje.

31.3.14.4 Při ruční aplikaci je třeba přednostně použít takový způsob aplikace, který v daných podmínkách s proškolenými pracovníky zajistí dosažení požadovaných hodnot soudržnosti reprofilyce s podkladem a dostatečné vyplnění neprofilovaného prostoru.

V případě vysokých požadavků na soudržnost reprofilyce s podkladem (kategorie R 3 – soudržnost 1,5 MPa, resp. kategorie R4 – soudržnost 2,0 MPa podle ČSN EN 1504-3 se doporučuje, aby reálnost dosažení těchto hodnot byla zde na použitou technologii nanášení ověřena na referenční ploše.

Při stěrkování hladítky, resp. zubovými stěrkami nesmí dojít k uzavření vzduchu na styčné spáře mezi hmotou a podkladem ani ve hmotě samotné.

31.3.14.5 Je dovoleno rozmíchat a k použití připravit jen tak malé množství hmoty, které lze s rezervou na dané konstrukci v daných klimatických podmínkách s daným personálem nanést a zpracovat. Hmoty, které se v předepsaném limitu nezpracují, je nutné předepsaným způsobem zlikvidovat. Dodatečné rozmíchávání a dořezávání hmot vodou nebo rozpouštědly za účelem jejich aplikace po skončení otevřené doby je přísně zakázáno.

31.3.14.6 Tenkovrstvé reprofilyce v tloušťkách do 15 mm a zejména pak stěrky v tloušťkách do 5 mm jsou extrémně citlivé na případnou absenci ošetřování. Pokud má být dosaženo požadované soudržnosti, resp. mechanických vlastností uváděných v technických/aplikačních listech, je nezbytné, aby veškeré plochy byly udržovány ve vlhkém stavu minimálně po dobu 3 dnů, případně déle podle specifikace výrobce hmoty. Pouhé

použití ošetřovacího nástřiku je zejména v letním období nedostatečné. Za uspokojivé ošetřování lze považovat pouze zakrytí povrchu trvale vlhkými technickými textiliemi nebo mírné stékání vody po povrchu reprofilovaných konstrukčních prvků.

Vzhledem k tomu, že při standardních teplotních podmínkách dochází k odparu vody v intervalu od 0,5 až do 1,0 l/m²/hod., dojde při absenci ošetřování k podstatnému snížení soudržnosti a mechanických vlastností a k neuspokojivým výsledkům kontrolních zkoušek, které jsou s ohledem na rychlý postup výstavby prováděny většinou v nižším než normovém stáří (28 dnů).

31.3.15 Strojní nanášení malt a betonu – stříkání – doplnění a zpřesnění čl. 8.1, 8.2.3 a přílohy A ČSN EN 1504-10

31.3.15.1 Strojní nanášení malt a betonu (stříkání) se provádí způsobem podle ČSN EN 14487-1 a ČSN EN 14487-2.

31.3.15.2 Technologický postup strojního nanášení malt a betonů (TPP/TEP/TePř) musí minimálně obsahovat:

- a) název a vlastnosti použité prefabrikované směsi, doložené technickým listem, nebo betonů, doložené PZ,
- b) uvedení maximálního zrna kameniva ve směsi, pokud není uvedeno v technickém listu,
- c) předpokládanou tloušťku reprofilované vrstvy,
- d) požadavky na tahovou pevnost a vlhkost podkladního betonu,
- e) požadavky na výslednou soudržnost nástřiku s podkladem,
- f) přítomnost výztuže ve stříkané vrstvě s uvedením vzdálenosti a průměru prutů,
- g) zařízení použité pro strojní nástřik,
- h) jméno pracovníka, jeho osvědčení a reference,
- i) požadavky na prostorové podmínky (např. lešení) tak, aby odstup pracovníka od plochy, na kterou je nástřik aplikován, byl optimálně 1,5 m,
- j) předpokládaný odpad při nástřiku,
- k) požadavky na rozsah kontrolních zkoušek (počet kontrolních bloků s rozměry 400 × 500 × 150 mm),
- l) eventuelní požadavky na provedení referenční plochy.

31.3.15.3 Důležitým technologickým parametrem je tzv. odpad, tj. množství směsi, která se neuchytí na opravované ploše a odpadne, tj. dojde k její ztrátě. Tato směs (použitý výrobek) v žádném případě nesmí být recyklována a zpětně používána pro nástřik.

31.3.15.4 Při aplikaci strojního nanášení malt a betonů je třeba používat výhradně suché prefabrikované směsi, nebo směsi, připravené v centrální betonárně. Nelze používat směsi vyráběné přímo na stavbě.

Při provádění strojního nanášení je třeba preferovat tzv. suchý způsob nástřiku.

31.3.16 Ochrana a opravy zděných konstrukcí

31.3.16.1 Spárování zdiva

Při povrchovém spárování (do hl. 50 mm) a při hloubkovém spárování zdiva se postupuje takto:

1. odstraní se rozrušená malta ze spár do zadané hloubky mechanicky (v kombinaci se stlačeným vzduchem) nebo vysokotlakým vodním paprskem,
2. odstraní se veškerý narušený materiál ze spár a spáry (dutiny) se řádně provlhčí,
3. spáry zdiva se vyplní spárovací maltou a jejich povrch se podle návrhu ZDS a RDS finalizuje; maltu do spár lze vtlačovat ručně nebo pomocí spárovací pistole s tlakem do 0,5 MPa,
4. pro spárování zvlášť staticky exponovaných objektů (např. kleneb) je třeba použít spárovací maltu, jejíž objemové změny v důsledku vysychání (smrštění) jsou menší než 0,4 mm/m. Jedná se o tzv. objemově kompenzovanou maltu (např. polymerní hydraulickou cementovou maltu – PCC), která je schopná zdivo vodotěsně utěsnit a zabránit jeho výraznějšímu dotvarování.

31.3.16.2 Přezdívání

Jedná se o postup, kterým se opravují silně narušené oblasti s rozpadající se zdící maltou i zdíci prvky. V závislosti na statickém schématu konstrukce je třeba fixovat okolní nenarušené či méně narušené zdivo, např. vyklínováním. Následuje postupné vybourání (odstranění) jednotlivých narušených zdících prvků a jejich postupná náhrada zdícími prvky novými. V případě výměny celých řad je třeba zdivo ve vodorovném i svislém směru rozeprít tak, aby nedošlo k deformaci okolního zdiva. Po zatvrdnutí malty ve spárách, nejdříve však po sedmi dnech, se klínky odstraní a spára se dospárjuje. Nově usazené zdící prvky se vyklínují a následně zaspárují PCC maltou. Parametry zdících prvků, malty a hotového zdiva předepisuje ZDS a event. upřesňuje RDS, pro provádění musí být vypracován TePř II. stupně.

31.3.16.3 Plombování

Jedná se o postup, kdy se do lokálně poškozených partií zdiva místo náhrady původními zdícími prvky uloží beton vhodné konzistence. Do vybouraného prostoru, který se důkladně zbaví všech prachových částic a provlhčí, se osadí trny z betonářské výztuže s cílem zajistit spolupůsobení betonové plomby

s okolním zdivem a následně se do prostoru uloží beton buď přechováním, nebo zalitím zabetonovaného otvoru plastickou betonovou směsí. Parametry betonu a trnů předepisuje ZDS a event. upřesňuje RDS, pro provádění musí být vypracován TePř II. stupně.

31.3.16.4 Spínání zdiva výztuží vloženou do spár a otvorů

U zdiva, které je provedeno z kvalitních zdících, dosud nenarušených prvků, u něhož nedochází k celoplošnému rozpadu zdící malty, ale současně je z výsledků diagnostického průzkumu zřejmé, že kompaktnost zdiva je snížena, se do jeho prohloubených spár vkládá speciální nerezová výztuž přespárovaná speciální maltou. Tento postup umožňuje opravovat jak celkově rozvolněné zdivo, tak i trhliny ve zdivu.

Podobně se provádí i technologie tzv. sponování trhlín, která spočívá ve vytvoření soustavy ocelových spon různé délky, osazených zpravidla kolmo přes trlinu tak, aby spony mohly převzít tahové i smykové namáhání. Ocelové spony se zapouštějí na obou koncích do zdiva do různé hloubky, aby se jejich zakotvením nevytvořila jiná trhlina. Spony ve tvaru U se osazují do předvrtaných otvorů, nebo se do otvorů osadí nejprve kotvy z betonářské výztuže a ty se navzájem spojí betonářskou výztuží přivařenou ke kotvám. Tuto běžnou betonářskou výztuž, fixovanou na povrchu zděné konstrukce, je třeba chránit vrstvou betonu, CC nebo PCC malty tak, aby byla zajištěna její dlouhodobá korozní ochrana. Parametry betonu, malty a spon předepisuje ZDS a event. upřesňuje RDS, pro provádění musí být vypracován TePř II. stupně.

31.3.16.5 Spínání kamenného zdiva železobetonovými prvky

Spojení částí zděného objektu porušeného trhlinou lze provést železobetonovými hmoždinkami (sponami). Železobetonové hmoždinky se osazují nebo betonují přes trlinu do vysekaných drážek v lici zdiva a kotví se kotvami z betonářské oceli. Hmoždinky mají obvykle rybinovitý tvar o rozměrech 1000 × 350 × 100 mm. Vyztužují se betonářskou výztuží o průměru 10 až 12 mm.

Jinou možností je v místě trhliny vysekat rýhu o potřebných rozměrech (hloubka až do 70 cm), která se klínovitě rozšiřuje směrem do zdiva. Na dno rýhy se osadí ocelové spony zakotvené do zdravého zdiva. Ocelové spony jsou z betonářské výztuže o průměru 12 až 20 mm, osazují se na vzdálenost 200 až 300 mm od sebe a na hloubku 150 až 200 mm, případně se kotví. Stejným způsobem se osadí spony do vrstvy lícního rozšíření a oboje se spojí třmínky umístěnými na vzdálenost 300 až 400 mm od sebe. Třmínky jsou rovněž z betonářské výztuže o průměru 5 mm. Líc zdiva se postupně zabetonuje a prostor rýhy se

vyplní betonem. Parametry betonu, malty a spon předepisuje ZDS a event. upřesňuje RDS, pro provádění musí být vypracován TePř II. stupně.

31.3.16.6 Stahování zdiva ocelovými táhly

Jestliže je konstrukce rozdělena rovnoběžnými trhlinami (např. klenba rozdělena podélnými trhlinami na více úzkých kleneb), je možné použít technologie ocelových táhel. Táhl se osadí do líce i na rub konstrukce klenby a přes válcovaný U profil se sešroubují. U kleneb se obvykle horní táhlo protáhne otvorem vyvrtaným ve zdivu čelní/popsní zdi nad klenbou a dolní svorník se zapustí do rýhy vysekané ve zdivu v líci klenby. U profily se mohou zapustit do zdiva čelních věnců klenby. Součástí opravy je ochrana táhel ručně či strojně aplikovanou CC nebo PCC maltou.

Další technologie opravy zdiva porušeného podélnými trhlinami používá táhel procházejících vrstvami ve zdivu klenby. Při této technologii se klenba provrtá vrtý od jednoho lícového věnce k druhému, do nichž se zatáhnou svorníky. Ty se spojí na límci spojkami z válcovaných U profilů.

Místo betonářské výztuže pro výrobu táhel lze použít i předpínací tyče nebo lana. Po předepnutí se trhliny a kanálky s výztuží zainjektují. Parametry malty a svorníků předepisuje ZDS a event. upřesňuje RDS, pro provádění musí být vypracován TePř II. stupně.

31.3.16.7 Plošné injektování zdiva

Tato technologie opravy porušeného zdiva má za cíl obnovení jeho původní pevnosti v tlaku. Injektážní hmota musí vyplnit všechny vnitřní dutiny a trhliny ve zdivu (výplňová injektáž). Je-li v ZDS předepsáno zajištění vodonepropustnosti zdiva, jde o těsnicí injektáž (např. za rubem kleneb). Metody technologie jsou:

1. přespárování zdiva před zahájením injektáže na hloubku nejméně 5 cm, aby nedošlo k výronům injektážní hmoty na povrch zdiva;
2. provedení injektážních vrtů podle návrhu ZDS a upřesnění v RDS, na základě výsledků diagnostického průzkumu (vodní tlaková zkouška), obvykle se vzduchovým výplachem;
3. hloubka vrtů je obvykle 2/3 tloušťky konstrukce při jednostranném injektování, při oboustranném 1/3 tloušťky konstrukce;
4. rozmístění vrtů je šachovnicovitě po celé ploše povrchu. Vodorovná vzdálenost vrtů je od 0,5 do 2,0 m, svislá vzdálenost vodorovných řad je od 0,5 do 0,8 m;
5. injektuje se aktivovanou CC maltou;
6. předpokládá se použití velmi nízkých injektážních tlaků, od 0,1 do 0,6 MPa, konstrukce musí být v RDS posouzena na účinek tohoto vnitřního injektážního přetlaku;

7. po zatvrdnutí injektážní malty (minimálně po 28 dnech) se v kontrolních vrtech vodní tlakovou zkouškou ověří kvalita opravy (dosažená vodotěsnost vyjadřuje homogenitu a účinnost injektáže), event. podle požadavku Objednatel/Správce stavby provede a vyhodnotí Zhotovitel jádrové vrtý;

8. parametry čerstvé a ztvrdlé malty, hodnotu vodotěsnosti zdiva po injektáži (při vodní tlakové zkoušce) předepisuje ZDS a event. upřesňuje RDS, pro provádění musí být vypracován TePř II. stupně.

31.3.16.8 Mikroinjektování kamenného zdiva

Touto metodou se injektují málo hutné a nasákové zdicí prvky a zdivo z nich (opuka, pískovec) u staveb zejména památkově chráněných. Metody technologie jsou:

1. injektáž se provádí umělými pryskyřicemi nebo jejich směsí;
2. postup je obdobný jako u technologie plošného injektování zdiva;
3. před injektáží se povrch zdiva utěsní, injektážní tlak je 0,2 MPa;
4. injektování se ukončí, když nastane vzestup injektážního tlaku na tlakoměru nebo když dojde k výronu hmoty kdekoli na povrchu;
5. pro mikroinjektování velmi provlhlého zdiva je třeba použít malty s obsahem speciálních cementů;
6. parametry injektážní hmoty, hodnotu vodotěsnosti zdiva po injektáži (při vodní tlakové zkoušce) předepisuje ZDS a event. upřesňuje RDS, pro provádění musí být vypracován TePř II. stupně.

31.3.16.9 Opravy trhlín ve zdivu injektováním

Pro tuto technologii se použijí metody v čl. 31.3.12 a dále tyto metody:

1. trhlina ve zdivu se opravuje injektáží jenom tehdy, je-li rozměrově a pohybově stabilizována;
2. trhliny ve zdivu užší než 1 mm se vyplňují epoxidovými pryskyřicemi bez plnidel, pro širší trhliny je nutné použít epoxidové pryskyřice s plnidly;
3. teplota zdiva a okolního prostředí musí být nejméně +10 °C;
4. technologie oprav začíná očištěním povrchu zdiva, odstraněním uvolněných částí cihel, kamenů nebo malty a odsáním nečistot a zejména prachu z trhlín;
5. mastné skvrny se odstraní saponáty, nikoliv organickými rozpouštědly, zdivo s trhlinami se vysuší proudem vzduchu nebo nástřikem lihu a proudem vzduchu, k vysušování se nesmí použít otevřený plamen;

6. není vhodné vrtat otvory pro osazení injektážních vstupů/trubiček (prach znečistí trhlinu), trubičky se připevní na povrch zdiva v místě trhliny tmelem;
7. vzdálenost trubiček závisí na druhu použitého materiálu a na šířce trhliny – při šířce menší než 1 mm je 200 až 400 mm, při šířce nad 1 mm je 500 mm a při šířce větší než 2 mm je 600 až 1000 mm, po osazení injektážní přípravků se trhlina zatmelí;
8. hmota pro injektování musí být dokonale zhomogenizována;
9. plnivem je obvykle křemičitá moučka s maximální velikostí zrna 0,1 mm v množství až 40 % hmotnosti pojiva;
10. parametry injektážní hmoty, hodnotu vodotěsnosti zdiva po injektáži (při vodní tlakové zkoušce) předepisuje ZDS a event. upřesňuje RDS, pro provádění musí být vypracován TePř II. stupně.

31.3.17 Vzhled a úprava povrchů opravovaných betonových konstrukcí

31.3.17.1 Pro dosažení příznivého vzhledu opravené betonové konstrukce je nezbytné, aby projektové řešení počítalo buď s celoplošnou opravou vizuálně exponovaných konstrukčních prvků, nebo s následným barevným sjednocením tenkovrstvou povrchovou úpravou. V případě oprav betonových konstrukcí lokálními reprofilacemi nelze dosáhnout identické struktury a odstínu ve srovnání s původním betonem.

Strukturu a odstín reprofilovaných ploch je třeba odsouhlasit na referenčních plochách. Z hlediska geometrické přesnosti platí požadavky ČSN EN 13 670 a kritéria TKP 18, P10.

31.3.17.2 S ohledem na náročnost zajištění rovnoměrného vzhledu zejména lokálně opravované konstrukce se doporučuje, aby projektant zařadil jednotlivé povrchy do tří kategorií, a to:

- PS 1 – Sanační zásah s vysokými nároky na estetický vzhled. Provedení, resp. povrchová úprava by měla být taková, aby lokální i celoplošné opravy nebyly na povrchu prvku, resp. konstrukce rozeznatelné od původního betonu. Tuto kategorii se doporučuje volit v intravilánu měst u prvků, se kterými veřejnost přichází do bezprostředního kontaktu.
- PS 2 – Střední estetické nároky, u kterých jsou povrchy jednotlivých konstrukčních prvků co do odstínu a struktury rovnoměrné, zároveň však lze rozeznat povrchy původního betonu od povrchů reprofilovaných. Tuto kategorii se doporučuje volit

v intravilánu měst u prvků s větším odstupem veřejnosti a u betonových konstrukcí v extravilánu.

- PS 3 – Betonové konstrukční prvky s převážně funkčními požadavky, u nichž je vzhled méně významnou složkou. Volí se v extravilánu u prvků, se kterými přichází veřejnost do kontaktu jen omezeně či náhodně. U těchto prvků může být na povrchu patrné provedené lokálních reprofilací, a to jak co do odstínu, tak struktury.

Veškeré lokální reprofilace u povrchových úprav typu PS 2 a PS 3 se doporučuje provádět jako geometricky ohraničené, a to tak, že se geometricky vymezená oblast obřízne diamantovým kotoučem osazeným na úhlové brusce, citlivě probourá a oblast se předupraví vhodným způsobem. Provedená reprofilace vyplní pouze takto vymezenou oblast a musí mít na okrajích alespoň minimální tloušťku. Lokální reprofilace nesmějí být zednický „zatačeny“ do ztracena.

V případě kategorie PS 3 se připouští, aby lokální opravy v místech s nedostatečným krytím betonu nad původní výztuží byly prováděny formou záplat, tedy geometricky ohraničených reprofilací, které vystupují nad původní povrch prvku.

31.3.17.3 Povrch opravovaných, ale i nových betonových částí konstrukcí po opravě musí být uzavřený a hutný a bez výskytu dutin a hnízd. Podrobně jsou požadavky na kvalitu povrchů uvedeny v TKP 18. Oprava vady povrchu betonu musí z hlediska pohledových vlastností konstrukce odpovídat požadované kategorii dle 31.3.17.2. Odstín hmoty pro opravy musí odpovídat odstínu celé plochy.

31.3.17.4 Větší konstrukční části, které nelze opravit v jednom pracovním záběru bez přerušení prací, musí být vhodně konstrukčně i opticky rozčleněny pracovními spárami. Pokud způsob rozčlenění není předepsán v odsouhlasené RDS, musí být vždy před prováděním prací Zhotovitelem předložen Objednateli/Správcí stavby k odsouhlasení, o tom se provede zápis do stavebního deníku.

31.3.17.5 Zhotovitel je povinen zabránit znečištění povrchu původních nebo již opravených pohledových betonových ploch v průběhu provádění prací (zbytky korozních zplodin, organickými látkami, odbedňovacími prostředky, zbytky po svařování apod.). Rovněž skruže, pracovní lešení i použití pracovních mechanismů a pomocné konstrukce je nutné navrhnout a provést tak, aby nebyly příčinou devastace povrchu pohledových betonových ploch (odkapávající rzí, olejem, podrcením atd.). Zhotovitel nesmí použít takové technologie montáže betonářské výztuže, při kterých je znečišťován vnitřní povrch bednění s následujícími pohledovými vadami po odbednění.

Pokud pohledové plochy nebudou mít potřebný estetický vzhled v souladu s ZDS nebo požadavkem Objednatele/Správce stavby, provede se požadovaná úprava trvanlivým způsobem na náklad Zhotovitele a způsobem odsouhlaseným Objednatel/Správcem stavby. Za trvanlivé odstranění vad se dle tohoto článku nepovažují ta opatření, jejichž životnost je nižší než životnost předmětné konstrukční části.

31.3.17.6 Dilatační, styčné i těsné konstrukční (pracovní) spáry je nutné provádět tak, aby zabezpečily dobrou funkční spolehlivost. Pokud není v dokumentaci stavby předepsáno jinak, musí mít pracovní a dilatační spáry hrany upravené v závislosti na použitém těsnicím materiálu, např. zkosením pod úhlem 45° od čelné roviny. Musí být vytvořena přiměřená drážka (jímka) potřebná pro provedení trvalého utěsnění. Trvalé utěsnění (bez kónického zkosení spár) musí mít povrch až v části spáry s rovnoběžnými povrchy. Vyplnění kónické části spáry tmelem je nepřípustné. Pro utěsnění je nutné použít materiál odpovídajících deformačních vlastností a životnosti (nejlépe materiály silikonové, polysulfidové nebo asfaltové modifikované). Utěsnění spár musí být vždy provedeno (případně spára musí být izolována) tak, aby se zabránilo prosakování vody spárami. Materiál a způsob utěsnění určí ZDS nebo je navrhuje Zhotovitel a odsouhlasuje Objednatel/Správce stavby. Pro nové konstrukční prvky je po odsouhlasení Objednatel/Správcem stavby event. možné použít tvary dle VL-4, pro opravy spár původních konstrukcí pak VL-O.

31.3.17.7 Pokud jsou při opravách betonových stěn, trámů, desek, opěr, křídel nebo jiných konstrukčních částí použity spínací tyče bednění, musí být spolehlivým způsobem zajištěna následná nepropustnost konstrukce v místě otvorů ponechaných v konstrukci a úprava povrchu betonu v okolí otvorů. V konstrukci lze ponechat pouze uzavřené trubky prostupů spínacích tyčí z nekorodujícího a nehnijícího materiálu, a to pouze se souhlasem Objednatele/Správce stavby. Pro úpravy průniku těchto prostupů jednotlivými vrstvami systému oprav musí být ve stupni RDS navrženy podrobné detaily. Další požadavky jsou uvedeny v TKP 18.

31.3.17.8 Pokud při opravách nosných konstrukcí mostů z typových nosníků budou ponechány původní monolitické betonové výplně spár mezi nosníky, je nutné zajistit odvodnění vnitřních povrchů dobetonovaných spár (dno dutiny) mezi dolními přírubami nosníků. K tomu je možné využít původních prostupů spínacích tyčí bednění spár, otvory je však nutné za tím účelem vhodně upravit.

31.3.18 Opravy vad a poruch betonů a malt – opravy škod na konstrukcích způsobených Zhotovitelem při provádění prací

31.3.18.1 Jakékoli vady oprav betonových prvků a konstrukcí, pohledových i zakrytých ploch smějí být odstraněny až po předchozím uvědomění Objednatele/Správce stavby a jím odsouhlaseným technologickým postupem.

31.3.18.2 Způsob odstranění závažnějších vad a poruch, kdy se např. rozhoduje, zda konstrukce vyhovuje z hlediska požadavků ZDS na spolehlivost a životnost, musí být vždy posouzen a odsouhlasen Objednatel/Správcem stavby na základě změny RDS a vypracovaného technologického postupu.

31.3.18.3 Při návrhu a provádění oprav vad a poruch povrchů, vrstev i celého původního nebo nového průřezu betonu v konstrukci vzniklých během stavby je nutné dbát na to, aby oprava byla funkční, měla odpovídající životnost, trvalé spojení s opravovaným povrchem nebo částí konstrukce, zabezpečovala dlouhodobou a spolehlivou ochranu betonu a výztuže a měla přiměřený estetický vzhled.

31.3.18.4 Odpovídající životností se rozumí bezporuchový stav opravovaného místa po celou dobu životnosti příslušné části betonové konstrukce, s předpokladem stejně intenzivní údržby opravovaného místa jako u bezchybných částí konstrukce. Obecně se životnost betonových konstrukcí pozemních komunikací předpokládá 80–100 let. U hmot a technologií použitých pro opravu škod způsobených Zhotovitelem na betonové konstrukci při provádění prací se předpokládá životnost ochrany nebo oprav poškozené konstrukce nejméně 30 let.

31.3.18.5 Při opravách, které nahrazují původní beton ve staticky účinném průřezu nebo krycí vrstvě, musí být zajištěno, aby soudržnost provedené opravy s podkladem byla minimálně na úrovni tahové pevnosti betonu. To bude převážně vyžadovat použití tzv. epoxidového adhezivního můstku.

Lokální opravy konstrukčních prvků mohou být prováděny lokálně, pokud je jejich rozsah menší než 5 % povrchu, případně 5 % objemu prvku. U závad pohledového betonu je třeba se řídit požadavky TKP 18, P10. V opačném případě je nezbytné provést opravu celoplošně.

Při pochybnostech o vlivu vzniklých vad a poruch (hnízda, kaverny) na statické působení prvku je nezbytné posouzení projektanta o přípustnosti lokální opravy, a to formou dodatku RDS.

31.3.19 Konzervace a obnova pasivity výztuže – doplnění a zpřesnění čl. A.6.2.2.4.10 ČSN EN 1504-9

31.3.19.1 Použití inhibitorů koroze ve formě penetračních nátěrů nebo nástriků, aplikovaných celoplošně nebo lokálně na povrch betonu nebo opravných malt podle čl. A.6.2.2.4.10 Princip 11 je podmíněno doložením důkazů, tj. průkazních zkoušek. Způsob provedení průkazních zkoušek odsouhlasuje Objednatel/Správce stavby.

31.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY (POČÁTEČNÍ ZKOUŠKY TYPU)

31.4.1 Dodávka a skladování výrobků a hmot pro opravy

31.4.1.1 Zhotovitel je povinen zajistit řádnou přejímku a kontrolu stavebních výrobků a hmot pro ochranu a opravy betonu a zdiva tak, aby při provádění prací byly na stavbě k dispozici jen výrobky a hmoty, které odpovídají požadavkům Smlouvy. Přejímka a kontrola se provádí podle dodacích listů. Při každé přejímce a kontrole seověřuje neporušenost obalů. Hmoty a výrobky musí být zřetelně označeny tak, aby nedošlo k jejich záměně. Každá dodávka se na základě dodacího listu zapisuje do stavebního deníku.

31.4.1.2 Doprava a skladování výrobků a hmot pro opravy a ochranu betonu a zdiva se musí zabezpečit následovně:

- a) Veškeré výrobky a hmoty musí být chráněny před vlhkostí a nečistotami během dopravy a skladování, před promícháním, znečištěním nebo znehodnocením (vč. poškození klimatickými vlivy). Různé druhy cementu, přísady, příměsi a složky musí být ve skladu i na stavbě trvale, trvanlivě a jasně označeny a skladovány tak, aby byl vyloučen omyl jejich identifikace, případně vyloučena záměna jednotlivých šarží nebo složek téhož výrobku. U hmot a výrobků, které musí být chráněny před povětrností, je třeba důsledně dbát na to, aby dopravní prostředky byly opatřeny plachtami.
- b) Kamenivo dodávané samostatně v různých frakcích a druzích se musí skladovat odděleně, a pokud je dovoleno je směšovat (jednu frakci z různých lokalit), musí se předepsaným způsobem homogenizovat. Současně se musí zabránit segregaci nebo podrcení kameniva jednotlivých frakcí.
- c) Písady se musí dopravovat a uskláňovat tak, aby nedošlo ke zhoršení jejich kvality fyzikálními nebo chemickými vlivy (srážky, mráz, vysoká teplota, přímé sluneční záření apod.).

- d) Výrobky a hmoty pro opravy a ochranu betonu a zdiva musí být skladovány důsledně dle předpisu výrobce, vč. dodržení výrobcem předepsané nejdelší doby skladování. Obecně platí, že při skladování je třeba závazně dodržovat požadavky výrobců uvedené v technických listech. To platí zejména u hmot pro ochranu a opravy betonu a zdiva a speciálních materiálů.

U těchto materiálů je třeba zejména kontrolovat jejich stáří ve vztahu k době skladovatelnosti. Výrobky s proslou skladovatelností je možné zabudovat do konstrukce pouze na základě dodatečně provedených kontrolních zkoušek.

Výrobky musí být dodávány na stavbu v originálním balení označeném datem výroby, případně číslem výrobní šarže. Zhotovitel je povinen na vyžádání Objednatele skladovat prázdné obaly od výrobků tak, aby bylo možné prokázat jejich skutečnou spotřebu.

- e) K odběru vzorků pro zkoušky musí být k dispozici vhodné vybavení umožňující odběr např. ze skládek, sil a zásobníků.
- f) Při dopravě a skladování se preferují výrobky umístěné na europaletách, fixované a částečně chráněné smrštitelnou plastovou fólií nebo opáskované. Hmoty a výrobky, které nejsou takto zabezpečeny, mohou být během automobilové a zejména železniční dopravy znehodnoceny v důsledku prudkého brzdění a narážení vagónů při sestavování vlaků.
- g) Vykládání má probíhat mechanizovaně, nejlépe pomocí vysokozdvížného vozíku, popřípadě mechanizované ruky na automobilu, posuvného čela na automobilu nebo pomocí jeřábu. Ruční vykládání zvyšuje riziko poškození zejména pytlovaných hmot.
- h) Hmoty a výrobky musí být přednostně umístěny v zakrytých skladech nebo zakrytých skladových přístřešcích, případně je lze chránit vhodnými plachtami. U plachet je třeba počítat s tím, že může na spodním líci docházet ke kondenzaci vlhkosti a v důsledku toho ke znehodnocování materiálů s obsahem cementu nebo jiných složek citlivých na vlhkost.

Pytlovaný cement a hmoty s obsahem cementu je třeba po složení z dopravního prostředku a uložení ve skladovací prostoru zbavit smrštitelné plastové fólie. Pod touto fólií dochází ke kondenzaci vody a snižuje se doba skladovatelnosti výrobku.

Zhotovitel musí doložit ekologickou likvidaci obalů.
- j) Jednotlivé materiály musí mít přiměřeným způsobem prokázán jejich vliv na životní prostředí, včetně rizik vyplývajících z jejich

užití. Za dostatečný doklad se považuje tzv. bezpečnostní list materiálu nebo výrobku.

31.4.2 Průkazní zkoušky – počáteční zkoušky typu – doplnění a zpřesnění čl. 5.1 a 5.2 ČSN EN 1504-8 ed. 2

- a) Počáteční zkoušky typu slouží k posouzení vhodnosti výrobků, hmot nebo systémů k danému účelu, resp. k porovnání s požadavky na kvalitu uvedenými v těchto TKP a k prokázání shody s vlastnostmi stanovenými v jiných technických normách.

Počáteční zkoušky typu složek hmot pro opravy, hotových hmot a systémů oprav zajišťuje Zhotovitel stavby/výrobce hmot na svůj náklad a předkládá Objednateli/Správci stavby ve formě zprávy ke schválení nejpozději 21 dní před zahájením příslušných prací.

V případě průkazních zkoušek/zkoušek typu schválených ŘSD ČR a uvedených v databázi schválených zkoušek typu sanačních hmot a systémů na www.pjpk.cz předkládá Zhotovitel Objednateli/Správci stavby pouze kopii schvalovacího protokolu, není-li v ZTKP stanoveno jinak.

Odborná způsobilost laboratoře pro počáteční zkoušky typu musí splňovat ustanovení TKP 1 a MP SJ-PK v části II/3, ve znění pozdějších změn. Tato laboratoř musí mít zkušenosti se zkoušením složek hmot pro ochranu a opravy, hotových hmot, výrobků a systémů pro ochranu a opravy a musí být v případě průkazních zkoušek (PZ) stavebních směsí odsouhlasená Objednatel/Správcem stavby.

- b) Objednatel/Správce stavby se ke zprávě o průkazních zkouškách vyjádří do 14 dnů, není-li dohodnuto jinak. Odsouhlasené počáteční zkoušky typu hotových hmot a systémů obecně platí 5 let za předpokladu, že se nezměnil druh a vlastnosti hmot pro opravy, podmínky pro aplikaci na konstrukci a technologické předpisy Zhotovitele pro zpracování hmot v místě stavby. U ostatních výrobků se provádějí v četnostech a termínech uvedených v čl. 5.24 ČSN EN 1504-8 ed. 2 a v TKP pro příslušné technologie.

V případě zahraničních laboratoří předkládá Zhotovitel originály či ověřené kopie zkušebních protokolů, na vyžádání též jejich překlady.

- c) Opravy lze zahájit a systémy, hmoty a technologie užít jen po jejich písemném schválení Objednatel/Správcem stavby.
- d) Při návrhu (optimalizaci) hmot a technologií pro opravy je v rámci počátečních zkoušek typu (průkazních zkoušek) nutné rovněž zohlednit požadavky a podmínky na dopravu čerstvých směsí, jejich ukládání do konstrukce, způsob zpracování, případně ošetřování a další požadavky a zvláštnosti.

- e) Za vyhovující při počátečních zkouškách typu (ITT, průkazních zkouškách) lze obecně považovat takové dosažené parametry, jejichž hodnoty jsou 1,2násobkem hodnot požadovaných příslušnou dokumentací, předpisem, normou, TP nebo TKP pro kontrolní zkoušky (souhrn zkoušek a měření pro kontrolu kvality, tab. 9), není-li v těchto TKP u jednotlivých parametrů předepsáno jinak.

- f) Při provádění počátečních zkoušek typu (průkazních zkoušek) stříkaných malt a betonů se po předchozím schválení programu a rozsahu počátečních zkoušek typu Objednatel/Správcem stavby při ochraně a opravách vad a poruch betonových konstrukcí na objektech pozemních komunikací vychází z ČSN EN 14487-1, ČSN EN 14487-2 a požadavků v ZTKP stavby.

- g) Rozsah počátečních zkoušek typu (ITT, průkazních zkoušek) je takový, aby byla prokázána dosažitelnost hodnot parametrů dle 31.2.2. Požadavky na počáteční zkoušky typu (průkazní zkoušky), jejich druh a rozsah musí být obsaženy a podrobněji specifikovány v projektové dokumentaci oprav (ochrany) a technologickými předpisy apod., a to zejména tehdy, kdy pro použité typy technologií nejsou k dispozici obecně závazné normy nebo nejsou-li k výrobkům zprávy a protokoly o počátečních zkouškách typu (průkazních zkouškách) k dispozici.

- h) Po přijetí soutěžní nabídky, pokud je to požadováno v ZTKP, Zhotovitel dokládá Objednateli/Správci stavby způsobilost laboratoře k provádění počátečních zkoušek typu (průkazních zkoušek) a zkoušení referenčních ploch nejméně dvěma ukázkami zpráv o počátečních zkouškách typu (průkazních zkouškách) a jednou zprávou o zkoušení referenční plochy za poslední 2 roky.

- j) Rozsah a postupy počátečních zkoušek typu (průkazních zkoušek):

Systémy ochrany povrchu betonu – podle tab. 1 až 5 ČSN EN 1504-2, upřesněné v tab. 6a), 6b), 6c), 6d), 6e) těchto TKP.

Systémy oprav se statickou funkcí a bez statické funkce – podle tab. 1, 2, 3, B. 1 ČSN EN 1504-3, upřesněné v tab. 7a), 7b), 7c) těchto TKP a pro stavby ŘSD podle přílohy P7 této kapitoly TKP.

Systémy konstrukčních (nosných) spojů – podle tab. 1, 2, 3, A. 1 ČSN EN 1504-4, přičemž celá příloha A je závazná (normativní).

Systémy pro injektáž betonu – podle tab. 1a), 1b), 1c), 3a), 3b, 3c), B.1 ČSN EN 1504-5, přičemž celá příloha A je závazná (normativní).

Systémy kotvení ocelových výztužných prutů – podle tab. 1, 3 ČSN EN 1504-6.

Systémy ochrany výztuže proti korozi – podle tab. 1, 2, 3 ČSN EN 1504-7, upřesněné v tab. 8 těchto TKP.

31.4.3 Referenční plochy

Ověřovací pokládka (aplikace hmoty pro ochranu a opravy betonových konstrukcí a zdiva) se provádí na tzv. referenční ploše, která je zvláště vhodným prostředkem pro prokázání vhodnosti hmoty, výrobku nebo systému. Tato plocha slouží zejména k ověření požadovaných kvalitativních parametrů systému způsobem podle čl. 9.3 ČSN EN 1504-10 a těchto TKP a dále také k odsouhlasení kvality povrchových úprav mezi Objednatel/Správcem stavby a Zhotovitelem, zejména struktury povrchů a přípustných odchylek od rovnosti ploch a přímosti hran opravovaných konstrukcí.

Tyto referenční plochy je třeba předepsat v ZDS tak, aby mohly být zhotoveny v dostatečném předstihu, a mohlo tedy dojít k vyvrácení všech použitých hmot v době, kdy lze o použití jednotlivých typů hmot ještě rozhodnout. Výsledky zkoušek a měření na referenčních plochách společně s vizuálním hodnocením vzhledu a struktury referenční plochy umožňují velmi objektivně rozhodnout o vhodnosti dané hmoty, výrobku nebo systému a o kvalitě zhotovení díla v konkrétních provozních podmínkách.

Požadavky na provádění referenčních ploch:

- a) Zkoušky na referenčních plochách může provádět pouze laborator se způsobilostí podle MP SJ-PK. Odborná způsobilost laboratoře musí splňovat ustanovení TKP 1 a MP SJ-PK v části II/3, ve znění pozdějších změn. Tato laboratoř musí mít zkušenosti se zkoušením výrobků a systémů pro ochranu a opravy betonu a zdiva a musí být odsouhlasena Objednatel/Správcem stavby.
- b) Při provádění ochrany a oprav betonových konstrukcí a zdiva se zhotovují a zkoušejí referenční plochy v případech, kdy byly předchozím diagnostickým průzkumem zjištěny nižší hodnoty důležitých parametrů betonu opravované konstrukce, zejména pevnost v tahu povrchové vrstvy nebo uvažované pracovní spáry (a to i po odstranění jinak znehodnoceného betonu) nižší než 1,2 MPa, nebo při použití na objektech PK nových nebo neodzkoušených technologií, případně při ověřování barvy, odstínu nebo vzhledových vlastností, nebo vyžádá-li si to Objednatel/Správcem stavby.
- c) Toto ověření technologie ochrany nebo oprav se provádí na náklady Zhotovitele (jsou obsaženy v ceně dodávky) v dostatečném předstihu tak, aby došlo k dostatečnému nárůstu pevnosti a aby bylo možné provést požadované zkoušky na referenční ploše ještě před zahájením oprav touto technologií.

- d) Referenční plocha se vybere na konstrukci v místě s charakteristickými znaky opravovaného betonu (s charakteristickou vadou či poruchou betonu) a její poloha a velikost (zpravidla 1 až 2 m² pro každou z alternativ) musí být nejprve odsouhlasena Objednatel/Správcem stavby i Zhotovitelem.
- e) Ověřovací pokládka se provádí za přítomnosti Objednatele/Správce stavby a event. i projektanta s dodržáním všech principů a metod pro správnou aplikaci (důsledný postup podle technologických předpisů Zhotovitele, ZDS, ostatní dokumentace, norem, TP a TKP, s bezchybnou přípravou podkladu, s bezchybným ošetřováním atd.).
- f) Zkoušky na referenční ploše provádí/zajišťuje Zhotovitel podle předem dohodnutého zkušebního plánu za přítomnosti Objednatele/Správce stavby a vyhodnocuje Zhotovitel spolu s Objednatel/Správcem stavby.
- g) Společné závěry Zhotovitele a Objednatele/Správce stavby při hodnocení úspěšnosti ověřovací pokládky slouží ke korekci zadaných parametrů kvality plánované opravy nebo ochrany, vedoucí buď ke zmírnění, nebo ke zpřísnění požadovaných kvalitativních parametrů ověřované technologie.
- h) Pokud výsledky ověřovací pokládky na referenční ploše nesplňují požadované parametry, není možné práce prováděné touto technologií a s použitím daných výrobků a hmot na opravované/chráněné konstrukci zahájit, dokud nedorazí k vyhodnocení podle bodu g).
- i) Referenční plocha s aplikovaným výrobkem nebo hmotou pro opravy (systémem oprav) a ochranu se ponechá bez dalších úprav po celou dobu trvání opravy nebo ochrany, vč. příslušného trvanlivého označení, na objektu až do doby dokončení dohodnutých kontrolních zkoušek Zhotovitele.
- j) Referenční plocha s odsouhlasenou úrovní kvalitativních parametrů na ní dosažených slouží také k vizuálnímu porovnávání vývoje kvality prací během trvání celé opravy (ochrany), případně ve smyslu specifikace v ZTKP i k porovnání parametrů během záruční doby.
- k) Dosažení nižších kvalitativních parametrů na opravované konstrukci, než bylo stanoveno na základě vyhodnocení referenční plochy, se považuje za vadu opravy.
- l) Souhlas s dodatečnou úpravou/likvidací referenční plochy pro účely pohledového sjednocení povrchu celé konstrukce dává Objednatel/Správcem stavby. V tom případě je Zhotovitel povinen po provedení zkoušek na

referenčních plochách uvést konstrukci do původního stavu.

- m) Referenční plocha má být provedena pokud možno na opravované (chráněné) konstrukci a v případě, že je to z provozních hledisek nemožné, alespoň na konstrukci s podobnými charakteristickými znaky, jako je konstrukce opravovaná (chráněná), a v odpovídajícím prostředí a se stejným stupněm vlivu prostředí, příp. korozního prostředí.
- n) Referenční plocha se provádí na konstrukcích při použití principů a metod ochrany a oprav dle ČSN EN 1504-9 a ČSN EN 1504-10.
- o) Referenční plocha může současně Zhotoviteli sloužit jako podklad pro ověření měrné spotřeby jednotlivých materiálů a pro další sledování životnosti systému.

31.4.4 Hodnocení systému hmot pro ochranu a opravy betonových konstrukcí

Při ochraně a opravách betonových konstrukcí se zpravidla kombinují různé úpravy povrchů a materiály, a vzniká tak systém opravy nebo tzv. sanační systém. Životnost těchto systémů je pak dána řadou okrajových podmínek, zejména vzájemnou adhezí mezi materiály, paropropustností, nasákavostí, objemovými změnami a mrazuvzdorností materiálů. Podstatnou okolností jsou i expoziční podmínky těchto systémů, které se mohou lišit jak u jednotlivých sanovaných objektů, tak i konstrukčních prvků.

Množství variant kombinací úprav povrchů a materiálů, které v praktických případech připadají v úvahu, je mimořádně veliké. Vyplývá to jak z řady strategií pro ochranu a opravy betonových konstrukcí podle ČSN EN 1504-9, tak i ze značného množství materiálů, které jsou pro tyto strategie nabízeny výrobcí, a to z hlediska skladby, použitých pojivových systémů i optimální tloušťky.

Pro funkčnost a životnost systému v konkrétních expozičních podmínkách má význam i kvalita podkladního betonu, tedy jeho pevnost v tahu povrchových vrstev a mrazuvzdornost. I tento parametr je velmi proměnlivý.

Možnost modelovat laboratorními zkouškami za této situace chování jednotlivých systémů, a to jak z hlediska okrajových podmínek (kvalita podkladu, vnější expoziční podmínky), tak i z hlediska různorodosti skladeb a typů materiálů, vylučuje, aby tyto zkoušky kompletních systémů byly prováděny v laboratoři v režimu průkazných zkoušek, resp. počátečních zkoušek typu.

Jedinou možností, jak průkazně ověřit funkčnost a dlouhodobou stabilitu jednotlivých systémů, je jejich sledování in situ, a to přímo na sanovaných objektech.

Předpokladem je, aby toto sledování mělo systematický charakter a zjištěné výsledky bylo možné v delší časové řadě porovnávat.

Požadavky na sledování systémů pro ochranu a opravy betonových konstrukcí

Při hodnocení systémů pro ochranu a opravy betonových konstrukcí se postupuje podle přílohy 6, která specifikuje rozsah sledovaných parametrů i formu jejich záznamu.

Sledovanými parametry jsou zejména vzhled objektu (závady zjištěné vizuálně), resp. konstrukčních prvků, soudržnost systému ochrany a oprav podkladu, indikovaná tzv. akustickým trasováním, v případě nátěrových systémů pak tzv. mřížkovou zkouškou (vždy s uvedením tloušťky nátěru). Dále se sleduje výskyt trhlin a průsaků, intenzita a hloubka rozpadu vrstev a kromě slovního popisu se provádí ilustrativní fotodokumentace jednotlivých defektů, pokud jsou zjištěny. Ilustrativní dokumentace musí být vždy s přiloženým měřítkem a případné trhliny vždy s přiloženou měrkou trhlin.

Hodnocení systémů pro ochranu a opravy betonových konstrukcí se provádí metodikou popsanou v příloze 6 před uvedením sanace/opravy do provozu, před koncem záruční doby sanace/opravy (obvykle po 5 letech) a dále každé 4 roky na stále stejných (referenčních) plochách. Referenční plochy musí být určeny za účasti Správce stavby.

Protokol o hodnocení stavu systému před uvedením do provozu vypracovává Zhotovitel sanace, další protokoly o hodnocení stavu systému (před koncem záruční doby a pak každé 4 roky) zajišťuje správce objektu.

Protokoly o hodnocení eviduje a archivuje správce objektu v papírové i elektronické verzi.

Provozovatel, resp. správce objektu údaje z protokolů minimálně 1× za 13 let porovná a zhodnotí orientačně stav sanace (opravy, ochrany) pětibodovou stupnicí. Stupeň 1 je stav zcela bezvadný – intaktní, stupeň 5 stav, kdy je sanace v rozsahu větším než 50 % nefunkční.

Protokoly s výsledky a jejich hodnocení jsou k dispozici projektantovi při plánování oprav podobných betonových objektů.

Vyhodnocené protokoly může využít investor/Objednatel oprav pro odsouhlasení materiálových systémů, které se v konkrétních expozičních podmínkách osvědčily.

Za vyhovující lze označit systémy, jejichž životnost je ve stáří delším než 13 let ve stupni 1 až 3.

31.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY (ZKOUŠKY A MĚŘENÍ PRO KONTROLU KVALITY) –

DOPLNĚNÍ A ZPŘESNĚNÍ ČL. 9.3 ČSN EN 1504-10

31.5.1 Zkoušky a měření pro kontrolu kvality, jejich účel a provádění

Zkoušky a měření pro kontrolu kvality (kontrolní zkoušky a měření) jsou zkoušky stavebních výrobků, hmot, složek, směsí, systémů pro opravy a hotových vrstev (dle některých ČSN jsou zkoušky hotových vrstev označovány jako přejímací zkoušky) a jejich cílem je průběžně ověřovat aktuální kvalitativní vlastnosti použitých stavebních hmot a staviv používaných při ochraně a opravách inženýrské konstrukce. Kontrolní zkoušky zajišťuje a za jejich provedení a rozsah odpovídá Zhotovitel, provádí je za účelem zjištění, zda kvalitativní vlastnosti stavebních výrobků, hmot, složek, směsí, systémů pro opravy a hotových vrstev odpovídají smluvním požadavkům, zejména TKP, ZTKP, prohlášením o vlastnostech/shodě a průkazním zkouškám. Náklady na odběr vzorků, dopravu vzorků z místa odběru do zkušebny, zkoušení, měření, vyhotovení zpráv a protokolů, vyhodnocení výsledků a vypracování závěrečných souhrnných zpráv Zhotovitele o hodnocení kvality prací jsou obsaženy v nákladech na příslušné položky prací. Objednatel/správce stavby má právo určit místa zkoušek a měření. Každý vzorek musí být označen značkou (identifikačním pořadovým číslem, podrobně viz TKP 18), která zabrání záměně, a zároveň s odběrem je laboratoří proveden záznam o zhotovení (odběru) vzorku (zkušebního tělesa) s následujícími informacemi:

- a) původ vzorku, název stavby, název výrobní výrobku nebo hmoty, lokality zdroje hmoty,
- b) staničení a poloha místa odběru, vzdálenost od osy PK,
- c) označení vrstvy a typu výrobku, hmoty, směsi,
- d) kdo vzorek odebral (čitelně jméno a podpis), datum a hodina odběru,
- e) komu je vzorek určen, adresa,
- f) hodnoty parametrů naměřených na čerstvém vzorku, pokud jsou při odběru zjišťovány (teplota vzorku, konzistence, objemová hmotnost, obsah vzduchu atd.),
- g) vzhled a způsob balení vzorku.

31.5.2 Laboratoř pro provádění zkoušek a měření pro kontrolu kvality (kontrolních zkoušek)

Zhotovitel pro zabezpečení operativního provádění kontrolních zkoušek při opravách zajistí laboratoř, která musí být vybavena potřebným přístrojovým a jiným zařízením a obsazena odborně způsobilými pracovníky tak, aby její činnost byla zahájena při započetí příslušných stavebních technologií.

Kontrolní zkoušky musí provádět laboratoř se způsobilostí podle MP SJ-PK, části II/3 a TKP 1. Tato laboratoř musí mít praktické zkušenosti se zkoušením výrobků a systémů pro ochranu a opravy betonu a zdiva a musí být odsouhlasena Objednatel/Správce stavby.

Objednatel/Správce stavby určí v DZS ve smyslu MP SJ-PK rozsah zkoušek, který bude provádět laboratoř nezávislá na Zhotoviteli stavby a na výrobcí/prodejci hmot a výrobků.

Výsledky kontrolních zkoušek musí Zhotovitel předkládat Objednateli/Správci stavby průběžně a bez prodlení. Protokoly o zkouškách se evidují ve stavebním a laboratorním deníku, jsou součástí dokladů pro odsouhlasení a převzetí prací.

Zhotovitel poskytuje výsledky zkoušek a měření, případně i kompletní protokoly a dále i souhrnnou zprávu o hodnocení kvality prací dle Metodického pokynu ŘSD Zásady pro hodnocení jakosti dokončených staveb PK Zhotovitelem Objednateli/Správci stavby na vyžádání i v elektronické podobě.

Celkové vyhodnocení kontrolních zkoušek je součástí souhrnné zprávy zhotovitele o hodnocení kvality stavby, jejíž přílohou jsou také veškeré protokoly o výsledcích zkoušek, měření a kontrol, jejich originály, viz Metodický pokyn ŘSD Zásady pro hodnocení jakosti dokončených staveb PK Zhotovitelem.

31.5.3 Kontrolní a zkušební plán

Četnosti a druhy zkoušek a měření pro kontrolu kvality (kontrolních zkoušek) hmot, složek, směsí, systémů oprav, postupů pro opravy betonových konstrukcí a hotových vrstev zpracovává a předkládá Zhotovitel k odsouhlasení Objednateli/Správci stavby v dohodnutém termínu před zahájením oprav ve formě kontrolního a zkušebního plánu (KZP). Kontrolní a zkušební plán je součástí plánu jakosti stavby a případně i TePř. Četnosti a druhy kontrolních zkoušek odsouhlasuje Objednatel/Správce stavby. Minimální povinný rozsah jednotlivých kontrolních zkoušek Zhotovitele (zahrnutých do ceny prací) je stanoven pro hmoty a systémy pro ochranu a opravy v čl. 31.5.8 těchto TKP, pro beton v TKP 18, pro CBK v TKP 6.

31.5.4 Účast při zkouškách

Objednatel/Správce stavby bude akceptovat zkoušky a měření pro kontrolu kvality (kontrolní zkoušky) provedené laboratořemi Zhotovitele, pokud k nim bude Zhotovitelem vyzván předem a pokud Zhotovitel umožní účast zástupce Objednatel/Správce stavby při odběru vzorků a v každém stadiu zkoušky. Provádění odběru vzorků, resp. zkoušek a měření pro kontrolu kvality

(kontrolních zkoušek) musí Zhotovitel oznámit Objednateli, resp. jemu pověřené osobě nejpozději 48 hodin před jejich provedením. Zhotovitel odsouhlasí s Objednatel/Správce stavby čas a místo konání zkoušky. Objednatel/Správce stavby sdělí nejméně 24 hodin předem, že se hodlá zkoušky zúčastnit. Jestliže se ke zkoušce nedostaví, může Zhotovitel zkoušku provést.

Informace o plánovaných zkouškách sdělované Zhotovitelem Objednateli musí obsahovat:

1. označení staveniště, kde bude zkouška prováděna, a jména zodpovědného pracovníka Zhotovitele na stavbě, který se bude zkoušky účastnit,
2. čas počátku a předpokládaného konce prováděných prací, sdělení, podle jakého zkušební postupu budou zkoušky nebo odběr vzorků prováděny.

Poté předá Objednateli/Správci stavby protokoly o zkouškách a ten musí zkoušky považovat za správně provedené. Protokoly o těchto zkouškách se Objednateli/Správci stavby předávají do týdne po jejich provedení/dokončení jako podpisem potvrzená kopie. Objednateli/Správci stavby nebo jím pověřené osobě musí Zhotovitel umožnit přístup do laboratoří, na staveniště a do skladů, a to i v případě, že jsou zkoušky, měření, odběr a skladování vzorků prováděny smluvními fyzickými nebo právníckými osobami.

Způsob provádění dozoru, kontroly a inspekce pro jednotlivé technologie použité při opravách a pro jednotlivé druhy zkoušek, včetně uvedení konstrukcí do původního stavu po zkouškách, dohodne Zhotovitel s Objednatel/Správce stavby před zahájením prací.

31.5.5 Vlastní zkoušky Objednatele

K prověření kvality prováděných prací nebo hodnověrnosti zkoušek Zhotovitele či v případě pochybnosti nebo z jiných důvodů je Objednatel/Správce stavby oprávněn kdykoliv v průběhu prací nebo později provést vlastní kontrolní zkoušky. Tyto zkoušky provádí buď ve vlastní laboratoři, nebo je zadává u jiné nezávislé laboratoře. V případě potvrzení pochybností Objednatele/Správce stavby o kvalitě výrobků, hmot nebo prací uhradí náklady na provedení zkoušky Zhotovitel.

31.5.6 Minimální povinný rozsah jednotlivých zkoušek a měření pro kontrolu kvality (kontrolních zkoušek)

Vlastnosti podkladu, vhodnost použití výrobků a systémů, podmínky pro jejich použití a vlastnosti ztvrdlých výrobků a systémů musí být podrobeny kontrole kvality, která musí být provedena dle čl. 9.1 a 9.3 ČSN EN 1504-10 prostřednictvím zkoušek a měření pro kontrolu kvality uvedených

v tab. 9 těchto TKP, která je rozšířenou a doplněnou tab. 5 ČSN EN 1504-10.

V uvedené tabulce 9 jsou stanoveny druhy a rozsah kontrolních zkoušek a měření Zhotovitele na stavbě (na tělesech zhotovených při aplikaci na stavbě, na tělesech odebraných z konstrukce nebo na plochách podkladu a vrstvách systémů oprav), které provádí (včetně uvedení konstrukce do původního stavu) Zhotovitel, a náklady zahrnuje do ceny prací. Jedná se o rozsah minimální, avšak Objednatel/Správce stavby může pro jednotlivé zkoušky v ZTKP stavby stanovit rozsah větší. Stanovený rozsah zkoušek se rozumí pro jednoho Zhotovitele (nebo podzhotovitele) na jednom opravovaném objektu. Zkoušky se provádějí podle příslušných ČSN, ČSN EN, TP, TKP a ZTKP. Rozsah zkoušek a měření pro kontrolu kvality (kontrolních zkoušek) pro beton stanovují TKP 18, zpřesňují ZTKP.

31.5.7 Příručka kvality laboratoře Zhotovitele

Na vyžádání Správce stavby předkládá Zhotovitel příručku kvality laboratoře k nahlédnutí.

31.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY

31.6.1 Velikosti odchylek povrchů

Dokumentace musí stanovit a Objednatel/Správce stavby předem odsouhlasuje parametry kvality povrchu (odchylky od rovinatosti povrchů, odchylky od přímosti, kolmosti a rovnoběžnosti hran, max. přípustné prohlubně a výstupky, odskoky dílců bednění, strukturu povrchu atd.). Obecně se předpokládají odchylky od rovnosti opravovaných ploch a přímosti hran u mostů a ostatních objektů pozemních komunikací max. 5 mm pod 2 m latí (měřeno klínkem) na pohledově exponovaných plochách, max. 10 mm pod 2m latí na ostatních plochách (netýká se hmot nanášených stříkáním, kde jsou přípustné odchylky dohodnuty vždy až po vyhodnocení kvality předem provedených referenčních ploch), pokud dokumentace stavby, TKP nebo ZTKP nebo jejich Objednatel/Správce stavby odsouhlasené změny v průběhu opravy nestanoví odchylky jiné. Přípustné odchylky opravovaných povrchů pojižděných a pochozích ploch stanovují ČSN, TP a TKP příslušné pro novostavby těchto konstrukcí a ploch. Přípustné odchylky opravovaných částí konstrukcí odvodnění jsou stanoveny stejné jako u novostaveb dle TKP 3.

31.6.2 Velikost odchylek ostatních prvků

Pro všechny ostatní konstrukce a konstrukční prvky platí tolerance dle dokumentace nebo tolerance dle příslušných norem, TP nebo ustanovení těchto TKP, pokud TKP 18, příloha P10 nestanoví tolerance přísnější.

31.6.3 Překročení tolerancí, vadné plnění

Při překročení tolerancí a odchylek provedených prací má Objednatel/Správce stavby právo uplatnit nároky z vadného plnění, při tom se postupuje podle TKP 1.

31.6.4 Přípustné tolerance (odchylky od hodnot udávaných výrobcem) při identifikačních zkouškách vlastností výrobků pro ochranu a opravy betonu a zdiva

Přípustné tolerance jsou závazně uvedeny v tab. 2 ČSN EN 1504-2, tab. 2 ČSN EN 1504-3, tab. 2 ČSN EN 1504-4, tab. 2a, 2b ČSN EN 1504-5, tab. 2 ČSN EN 1504-6, tab. 2 ČSN EN 1504-7. V případě překročení uvedených přípustných tolerancí při identifikační zkoušce nesmí být výrobek expedován na stavbu, v případě překročení uvedených přípustných tolerancí při identifikační zkoušce provedené během prací na stavbě musí být výrobek ze stavby odstraněn, nesmí být dále používán a již aplikovaná část chybné dodávky se na náklady Zhotovitele podrobí dalším kontrolním zkouškám nad rámec odsouhlaseného kontrolního a zkušebního plánu.

31.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

31.7.1 Klimatické podmínky pro betonáž a pro použití hmot pro opravy

Pro provádění prací, kde se používá beton nevyztužený, vyztužený, předpjatý, čerstvý beton a injektážní malta, platí klimatická omezení a další podmínky uvedené v TKP 18.

U ostatních hmot pro ochranu a opravy musí být klimatická omezení uvedena v technologickém předpisu, který Zhotovitel předkládá Objednateli/Správci stavby k odsouhlasení před započítím prací. Tato omezení a podmínky musí být v souladu s technickými specifikacemi výrobce a zároveň s podmínkami ověřenými při průkazných zkouškách hmot a systémů.

31.7.2 Podmínky pro provádění ochrany a oprav v zimě

Provádění ochrany a oprav systémem pro ochranu a opravy v zimním období za snížených teplot je možné pouze se zimními opatřeními, ověřenými průkazní zkouškou simulující tyto podmínky nebo po ověření kontrolními zkouškami vlastností na referenční ploše na předmětné konstrukci za těchto zimních podmínek.

31.7.3 Záznam teplot a vlhkosti

Na každé stavbě při ochraně a opravách betonových konstrukcí a zdiva PK musí být Zhotovitelem zřízen, provozován a udržován v provozuschopném

stavu systém trvalého automatického záznamu teploty a vlhkosti vzduchu, event. i teploty konstrukce dle ZDS, odpovídající potřebám řízení technologie opravy a potřebám Objednatel/Správce stavby při kontrole kvality prováděných prací. Veškeré naměřené hodnoty musí být kdykoliv k dispozici Objednateli/Správci stavby. Po dokončení prací se tyto záznamy předávají Objednateli/Správci stavby jako příloha ke zprávě zhotovitele o hodnocení kvality stavby.

31.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

31.8.1 Odsouhlasení jednotlivých etap prací

31.8.1.1 Zhotovitel je povinen ve smyslu Smluvních podmínek pro výstavbu pozemních a inženýrských staveb projektovaných Objednatel – Zvláštních podmínek a Smluvních podmínek pro výstavbu pozemních a inženýrských staveb projektovaných Objednatel – Obecných podmínek včas vyzvat zástupce Objednatel/Správce stavby k odsouhlasení všech prací, které budou v dalším postupu zakryty nebo se stanou nepřístupnými nebo obtížně kontrolovatelnými. Jedná se především o:

- odsouhlasení kvality a souhlas k expedici prvků z výroby, kontrolní převzetí prefabrikovaných prvků před jejich montáží na stavbě;
- odsouhlasení mostních závěrů podle TKP 22, mostních ložisek podle TKP 23, úpravy podkladu před prováděním vyrovnávacích betonů mostovek a izolačních systémů podle TKP 21, úpravy podkladu pro systémy oprav dle těchto TKP;
- odsouhlasení kvality nanášení a pokládky jednotlivých vrstev a jejich odsouhlasení při provádění ochrany a oprav betonových konstrukcí, izolačního a vozovkového souvrství podle TKP 21, vč. podkladu pod izolace;
- odsouhlasení betonářské a předpínací výztuže před betonáží podle postupů TKP 18, odsouhlasení úpravy styčných ploch a pracovních spár;
- odsouhlasení dalších konstrukcí a technologických fází stavebních prací, které se provádí v souladu s příslušnými normami, těmito TKP nebo dle požadavku Objednatel/Správce stavby dle náročnosti a složitosti prováděných prací.

Odsouhlasení provedených prací podle dokumentace provádí Objednatel/Správce stavby na základě vizuálních kontrol, kontrolních zkoušek a měření dokladovaných protokoly. Zjištěné skutečnosti se musí vzít v úvahu při odsouhlasení prací a při platbách za provedení práce.

31.8.1.2 Výzva Zhotovitele bude učiněna zápisem do stavebního deníku v přiměřeném předstihu vzhledem k náročnosti opravy, a to u složitějších

prací 3 dny, u jednodušších technologií 24 hodin předem.

31.8.1.3 Zhotovitel k prověření a odsouhlasení etap prací předloží s vyhodnocením odchylek tvaru a polohy příslušná zaměření skutečného provedení konstrukčních částí a vrstev, výsledky příslušných kontrolních zkoušek a měření ve smyslu TKP, ZTKP, příslušných norem a TP. Protokoly a zprávy o časově náročnějších zkouškách může Zhotovitel předat v dohodnutém pozdějším termínu. Rizika s tím spojená nese Zhotovitel.

31.8.1.4 Objednatel/Správce stavby odsouhlasí řádně dokončené etapy oprav neprodleně, nejpozději však 3. den po písemném oznámení Zhotovitele. Odsouhlasení se provádí zápisem ve stavebním deníku. Tímto odsouhlasením se Zhotovitel nezbujuje odpovědnosti za skryté vady provedených prací. Bez odsouhlasení předchozí etapy prací Objednatel/Správce stavby nesmí Zhotovitel práce na další etapě zahájit nebo v práci pokračovat. Dále platí TKP 1.

31.8.1.5 Zhotovitel musí o odsouhlasené vrstvy a části konstrukcí i nadále pečovat, udržovat je a odpovídá za vzniklé škody až do doby převzetí díla Objednatel/Správce stavby.

31.8.2 Dokumentování kvality v průběhu prací

31.8.2.1 Kvalitu stavebních prací prokazuje Zhotovitel na základě zkoušek a měření. Výsledky předává Zhotovitel Objednateli/Správci stavby na předem dohodnutých formulářích nebo zápisem do stavebního deníku, a to bezprostředně po provedení zkoušek a měření, pokud v některých případech není s Objednatel/Správce stavby dohodnut jiný postup s přihlédnutím k zahájení prací a navazujících technologií. Současně Zhotovitel vede prvotní dokumentaci o prováděných zkouškách, chronologické záznamy o odběru vzorků a výsledcích zkoušek do laboratorního deníku. Obsah této dokumentace a záznamů je stanoven v TKP 1. Tuto dokumentaci je povinen předložit ke kontrole pracovníkům Objednatel/Správce stavby a stává se přílohou ke zprávě zhotovitele o hodnocení kvality stavby.

31.8.2.2 Zhotovitel musí po celou dobu stavby do stavebního deníku zaznamenávat alespoň jedenkrát denně nejméně tyto údaje:

- a) den a hodinu počátku a konce provádění jednotlivých technologických postupů a chodu strojů a zařízení, přesnou lokalizaci místa provádění na konstrukci,
- b) vnější a event. vnitřní klimatické podmínky – teplotu vzduchu, relativní vlhkost vzduchu, teplotu zpracovávaných hmot, teplotu a vlhkost podkladu, změny těchto podmínek během provádění prací nebo ošetřování ploch, vrstev nebo prvků,
- c) přesné označení hmot použitých pro opravy,

- d) identifikaci Zhotovitele nebo výrobce hmot pro opravy, čísla dodacích listů, čísla výrobních šarží hmot,
- e) provozuschopnost technických zařízení a vybavení stavby,
- f) úplný seznam všech odebíraných těles a vzorků pro kontrolní a průkazní zkoušky, seznam provedených zkoušek, měření a referenčních ploch, údaje o prováděném diagnostickém průzkumu a prohlídkách,
- g) jméno a funkci zodpovědného zástupce Zhotovitele na staveništi pro příslušnou směnu a technologii, počty pracovníků Zhotovitele a zvláště všech podzhotovitelů jmenovitě,
- h) výměry a jednotky provedených prací,
- i) přesný popis doby, místa a způsobu ošetřování aplikovaných hmot,
- j) další údaje podle stavebního zákona.

31.8.2.3 Stavební deník musí být trvale k dispozici Objednateli/Správci stavby k nahlédnutí a zápisům, musí být u Zhotovitele minimálně 10 let archivován.

31.8.3 Předání a převzetí díla

31.8.3.1 Převzetí prací se provádí pro celé dílo nebo pro jeho jednotlivé části ve shodě s požadavkem Objednatel/Správce stavby, který je uveden ve Smlouvě. Pro převzetí prací celého díla, pro přejímání jednotlivých stavebních objektů nebo pro dílčí přejímku oprav jednotlivých konstrukčních částí zpracuje Zhotovitel Souhrnné zprávy o hodnocení kvality provedených prací. Souhrnná zpráva o hodnocení kvality provedených prací obsahuje seznam všech použitých technologií oprav, jejich výměry, období provádění, přehled všech měření a výsledků zkoušek, skutečnou spotřebu hmot, přehled a srovnání četnosti kontrolních zkoušek požadovaných a skutečně provedených, dosažené kvalitativní parametry a jejich vyhodnocení (porovnání s projektovanými hodnotami). Uvedou se i termíny aplikace jednotlivých vrstev a postupů. Obsah zprávy zhotovitele musí odpovídat TKP 1. Obsah zprávy odsouhlasí Objednatel/Správce stavby. Tento doklad předloží Zhotovitel Objednateli/Správci stavby současně se žádostí o zahájení přejímacího řízení ve dvou stejnopisech.

Pokud Objednatel/Správce stavby, resp. jím pověřená osoba vyhotoví k přejímacímu řízení vlastní celkové hodnocení kvality provedených oprav, děje se tak na základě hodnocení kvality v souhrnné zprávě zhotovitele, vyjádření Objednatel/Správce stavby k činnosti Zhotovitele a výsledků vlastních zkoušek a měření a technických prohlídek objednatel/Správce stavby i na základě zkoušek Zhotovitele. Závěrem takového hodnocení je srovnání všech výsledků s kvalitativními požadavky těchto TKP, ZDS, TP

a příslušných norem a předpisů, v případě neshod s případným návrhem na srážky z ceny nebo jiná opatření. Hodnocení kvality objednatel, pokud je vypracováno, předá Objednatel Zhotoviteli a správci pozemní komunikace. Převzme-li Zhotovitel toto hodnocení objednatel, je hodnocení v úplném znění zároveň považováno za referenci objednatel o provedené opravě.

V případě, že dokumentace stavby stanovila provedení zatěžovací zkoušky nebo o ni bylo rozhodnuto během prací, musí být výsledek zatěžovací zkoušky znám před převzetím prací. Dalším závazným dokladem, který musí Zhotovitel předložit k příjemce provedené opravy, je dokumentace skutečného provedení opravy. Pro ni jsou závazná ustanovení TKP 1. Tuto dokumentaci zajišťuje Zhotovitel, podkladem pro její zpracování je původní schválená dokumentace (RDS, TePř) se zakreslením všech změn a odchylek provedených během prací.

31.8.3.2 U mostů, tunelů a podobných betonových objektů se musí před uvedením do provozu provést technická prohlídka a první hlavní prohlídka. Pro provedení fyzické přejímky dokončených prací při ochraně a opravách je nutno naplánovat v časovém harmonogramu stavby týdenní časový prostor pro provedení případných vlastních kontrolních měření a zkoušek objednatel/Správce stavby, technické prohlídky a event. hlavní mostní prohlídky – první po opravě, a to po úplném dokončení veškerých prací; na obtížně přístupných místech pomocí výškové plošiny (týká se všech typů konstrukcí). Dále platí TKP 1. Hlavní mostní prohlídku – první po opravě – organizuje objednatel/Správce stavby za účasti Zhotovitele opravy a správce PK, náklady na prohlídku jsou zahrnuty do nákladů stavby.

31.8.3.3 Součástí dokumentace předávané Zhotovitelem při předání díla je protokol o hodnocení systému ochrany a oprav, zpracovaný podle přílohy P6 a podle čl. 31.4.4 těchto TKP.

31.8.4 Záruční doba

Záruční doba na veškeré druhy prací při opravách betonových konstrukcí je nejméně 5 let, není-li dohodnuta doba delší. Dále platí TKP 1.

31.8.5 Srážky z ceny

Objednatel/Správce stavby postupuje podle TKP 1, přílohy 8. Objednatel/Správce stavby má právo na bezvadné plnění předmětu smlouvy. Srážky z ceny prací při nedodržení požadovaných kvalitativních podmínek při ochraně a opravách betonových konstrukcí může pro konkrétní stavbu a jednotlivé parametry stanovit objednatel v ZDS (ZTKP), avšak využít těchto srážek lze jen, pokud zjištěné odchylky a neshody neovlivní negativně provozní (uživatelské) parametry a životnost díla, nebo nebudou příčinou snížení provozní bezpečnosti

konstrukcí, anebo příčinou zvýšených nákladů na údržbu za provozu.

31.9 SLEDOVÁNÍ DEFORMACÍ

31.9.1 Sledování posunů podloží a zemních těles

Provádí se podle požadavků ZDS. Náklady na sledování jsou zahrnuty do nákladů stavby.

31.9.2 Sledování vlivů stavby na okolní objekty

Provádí se dle podmínek stavebního povolení, ZDS. Náklady na sledování jsou zahrnuty do nákladů stavby.

31.9.3 Sledování deformací a posunů konstrukcí

31.9.3.1 Pokud podle PDPS ochrany a oprav bude na konstrukci sledována deformace, je nutné v dokumentaci označit místa osazení měřických bodů – sledovaných bodů na konstrukci a event. i pevných – připojovacích bodů (např. stabilizované mikrosítě). Zhotovitel je povinen během výstavby tyto body osadit, udržovat a zajistit provedení požadovaných měření a výsledky předat objednateli/Správci stavby. Pokud byla v dokumentaci předepsána zatěžovací zkouška nebo další měření a zkoušky, je povinností Zhotovitele tyto zajistit. Sledování posunů mostních ložisek a mostních závěrů při opravách se provádí dle požadavků ZDS, v souladu s TKP 22 a TKP 23, hodnoty naměřené po celou dobu opravy musí být k dispozici objednateli/Správci stavby a souhrn všech měření musí Zhotovitel předat objednateli/Správci stavby nejpozději při odevzdání a převzetí objektu. Náklady na sledování jsou zahrnuty do nákladů stavby.

31.9.3.2 Sledování posunů spár a trhlin se provádí dle požadavků ZDS a v souladu s TP 201 Měření a dlouhodobé sledování trhlin v betonových konstrukcích. Součástí sledování pohybu trhlin v konstrukci je i zaměření polohy trhlin, jejich označení na konstrukci a vyhotovení pasportu (seznamu) trhlin, vč. náčrtů tvaru s okótováním rozměrů. Hodnoty naměřené po celou dobu opravy musí být k dispozici objednateli/Správci stavby a souhrn všech měření s pasportem a vyhodnocením musí Zhotovitel předat Objednateli/Správci stavby nejpozději při odevzdání a převzetí objektu; náklady na sledování jsou zahrnuty do nákladů stavby. Náčrty mohou být nahrazeny fotodokumentací provedenou ve smyslu TP 201. Místa měření šířky trhlin musí být na konstrukci po celou dobu sledování přesně a trvanlivě vyznačena a zanesena i s kótami do pasportu trhlin. V případě zakrytí systémem pro opravy se dále postupuje podle požadavků ZDS nebo Objednatel/Správce stavby. Náklady na sledování jsou zahrnuty do nákladů stavby.

31.9.3.3 Sledování posunů částí konstrukce předepisuje ZDS. Toto sledování musí být dle požadavku ZDS geodeticky navázáno na místní a absolutní souřadnicový i výškový systém a na systém dlouhodobého sledování konstrukce, a to předešlého i budoucího. Hodnoty naměřené po celou dobu opravy musí být k dispozici Objednateli/Správci stavby, včetně průběžných vyhodnocení, a souhrn všech měření včetně celkového vyhodnocení musí Zhotovitel předat Objednateli/Správci stavby nejpozději při odevzdání a převzetí objektu; náklady na sledování a vyhodnocení posunů jsou zahrnuty do nákladů stavby. Další podmínky pro sledování viz v čl. 31.9.4.

31.9.4 Geodetická měření – podmínky pro geodetická měření a fotodokumentaci na konstrukcích při opravách

31.9.4.1 Zaměření konstrukce při ochraně a opravách se provádí v souladu se zákonem č. 200/1994 Sb., vyhlášky č. 31/1995 Sb., ve znění pozdějších změn, viz též TKP 1, a to v těchto etapách a za tímto účelem:

- a) zaměření původního stavu konstrukce před opravou – jako součást diagnostického průzkumu nebo jako podklad pro vypracování ZDS, případně jeho změny;
- b) zaměření tvaru a polohy skutečného provedení opravy konstrukčních částí, a to postupně vždy po dokončení jednotlivých konstrukčních částí (vrstev) před jejich zakrytím a po dokončení celé opravy (jako podklad pro kontrolu kvality prací i pro účely dalšího sledování konstrukce);
- c) první měření výšek a polohy definitivně stabilizovaných bodů po skončení prací na konstrukci (pro účely navázání dlouhodobého sledování posunů a přetvoření konstrukce správcem PK během provozu) dle požadavku ZDS nebo Objednatele/Správce stavby. Tato provozní měření jsou specifikována v RDS v části „Projekt sledování a údržby“.

31.9.4.2 Rozsah měření prováděného Zhotovitelem a přesné vymezení jeho účelu stanovuje ZDS ochrany a oprav konkrétní konstrukce (obvykle v ZTKP). Náklady na měření jsou zahrnuty do nákladů stavby.

Minimální rozsah měření při opravách betonových konstrukcí určuje ZDS, u mostních konstrukcí je rozsah následující:

- a) zaměření nosné konstrukce v projektových příčných řezech po 5 metrech nebo hustěji v podélném směru, v etapách 31.9.4.1 a), b), přičemž na každém předpolí mimo NK jsou zaměřeny další 2 příčné řezy a musí být v etapě 31.9.4.1 b) zaměřen postupně povrch NK, povrch ochrany izolace, povrch vozovky vč. hran říms;

- b) polohové a výškové zaměření vrchních ploch ložiskových bloků a ložisek před uložením NK (etapa 31.9.4.1 b);
- c) polohové a výškové zaměření mostních závěrů po osazení min. ve 3 podélných řezech NK, vedených krajními vodicími proužky a střední dělicí čarou vodorovného dopravního značení vozovky (etapa 31.9.4.1 b), body pro měření výšek jsou na hranách MZ trvanlivě vyznačeny, např. důlky nebo vruby v oceli apod.;
- d) šířka rozevření všech spár mostních závěrů po osazení s uvedením teploty betonu nosné konstrukce (etapa 31.9.4.1 b) a míst měření (okótovaný měřický náčrt);
- e) průhyb NK mostů po dokončení oprav, a to vůči spojnici horních ploch ložisek (resp. úložných ploch NK), zaměřením výšky podhledu NK v místě uložení a ve středu rozpětí každého mostního pole u polí kratších než 20 m, v místě uložení a ve čtvrtinách rozpětí každého pole u polí delších než 20 m (etapa 31.9.4.1 b);
- f) první měření přetvoření nosné konstrukce na bodech stabilizovaných dle článku e), zároveň s měřením dle 31.9.4.1 c).

31.9.4.3 V realizační dokumentaci pro ochranu a opravy betonové konstrukce musí být též zpracován projekt měření (resp. „Sledování a údržby“), který obsahuje zejména:

- a) způsob stabilizace bodů pro sledování posunů,
- b) umístění a způsob stabilizace pevných (připojovacích) bodů,
- c) umístění a identifikaci bodů pro zaměření skutečného tvaru provedení konstrukce,
- d) zakres sledovaných bodů ad a) v situaci (event. příčných řezech) konstrukce, včetně jejich číslování (kótovaná situace),
- e) metody, způsob měření, postup měření, použité měřické přístroje a pomůcky, jejich počet a stanoviště na konstrukci,
- f) časový rozvrh a intervaly měření (harmonogram),
- g) předpokládanou střední chybu měření,
- h) způsob záznamu hodnot, zpracování a vyhodnocení výsledků měření, srovnávací kritéria (předpokládané hodnoty, extrémní hodnoty) a lhůty předávání zpráv Objednateli/Správci stavby.

31.9.4.4 Polohová zaměření budou provedena v S-JTSK.

31.9.4.5 Veškerá výšková měření budou prováděna ve výškovém systému B.p.v., vč. vyhotovení a zakresu topografií a výšek připojovacích bodů ČsJNS nebo nově trvale stabilizovaných bodů v blízkosti konstrukce.

31.9.4.6 Stabilizací pevného (připojovacího) bodu (mimo sledovanou konstrukci) se rozumí provedení alespoň v této kvalitě:

- a) podbetonovaný žulový kámen M2 nahoře s kovovou hřbovou značkou,
- b) nebo betonový mezník délky min. 1 m nahoře s kovovou hřbovou značkou,
- c) nebo hřbová značka osazená dle zvláštních požadavků Objednatele v ZDS.

Kámen ani mezník nesmí mít kónický tvar, stabilizovaný bod nesmí být ze své polohy posunut působením zmrzlé zeminy.

Další podmínky stabilizace pevných bodů stanovuje ČSN 73 0416.

31.9.4.7 Nejmenší počet pevných (připojovacích) bodů:

- a) 4 ks u mostů s délkou NK větší než 100 m,
- b) 3 ks u mostů s délkou NK menší než 100 m.

31.9.4.8 Stabilizací sledovaného bodu pro etapu 31.9.4.1 a), b) se rozumí značka rychleschnoucí barvou nebo nastřelovacím hřebem, pro etapu 31.9.4.1 c) hřbová značka zabetonovaná do římsy nebo chodníku, v provedení obvykle podle VL-4, umístěná podle odsouhlasené realizační dokumentace.

31.9.4.9 Protokoly, technické zprávy, výsledky měření a vyhodnocení naměřených hodnot ve všech etapách dle 31.9.4.1 a zákresy poloh bodů jsou nedílnou součástí platné dokumentace skutečného provedení opravy, kterou Objednatel následně předá správci pozemní komunikace k trvalé archivaci.

31.9.4.10 Náklady na měření, zřízení bodů a sítí, vyhodnocení měření dle čl. 31.9.4.1. b), c) jsou zahrnuty do nákladů stavby.

31.9.4.11 Při všech rozhodujících technologiích a před zakrytím důležitých postupů pořizuje Zhotovitel fotodokumentaci, kterou předává v jednom vyhotovení Objednateli/Správci stavby při převzetí jednotlivých etap. Rozsah této dokumentace určuje ZDS a upřesňuje Objednatel/Správce stavby.

31.9.4.12 Minimální rozsah vyhodnocení (tabelárně a graficky) naměřených hodnot je tento:

- a) výpočet hodnot rozdílu mezi dvěma po sobě následujícími měřeními v každém měřeném bodě,
- b) výpočet hodnot rozdílu mezi nultým a každým následujícím měřením v každém měřeném bodě,
- c) výpočet hodnot rozdílu mezi nultým a posledním měřením v každém měřeném bodě,

d) porovnání rozdílu spočteného dle a), b), c) s limitní hodnotou, specifikovanou v ZDS.

31.9.4.13 Sledování mostních konstrukcí na dálnicích a silnicích I. tříd se provádí podle „Příkazu provozního ředitele ŘSD č. 3/2014 – Metodický pokyn pro sledování výškového přetvoření mostů“.

31.10 EKOLOGIE (ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ)

31.10.1 Životní prostředí

Požadavky na životní prostředí při provádění ochrany a oprav se řídí TKP 1.

31.10.2 Odpady

Odpady vznikající při těchto stavbách spadají především do kategorií odpadů „ostatní“ a „zvláštní“ (stavební sutě, výkopový materiál), ve výjimečných případech do kategorie „nebezpečný“ (kontaminované odstraněné povlaky a nátěry, kontaminované obaly např. od nátěrových hmot).

U systémů pro ochranu a opravy se požaduje bezproblémová likvidace odpadů vzniklých v procesu aplikace nových vrstev pro opravy i odstraňování vrstev starých oprav. Při manipulaci se škodlivými látkami a zneškodňování odpadů musí Zhotovitel postupovat podle TKP 1, části 1.11.

31.10.3 Podmínky stavebního povolení

Při ochraně a opravách betonových konstrukcí musí být dodrženy podmínky stavebního povolení.

31.10.4 Ochrana přírody, hluku, vibrací, emisí a ochrany vod

Ochrana přírody, hluku, vibrací, emisí a ochrany vod se řídí TKP 1, částí 1.11.

31.11 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

Normy a předpisy uvedené v této části TKP jsou v jejím textu citovány nebo mají k obsahu kapitoly vztah a jsou pro zhotovení ZDS, RDS a zhotovení stavby závazné. Zhotovitelé ZDS, RDS a stavby jsou povinni uplatnit příslušnou normu nebo předpis v platném znění k Základnímu datu. V případě změn norem a předpisů v průběhu stavby se postupuje podle příslušného ustanovení v TKP 1 Všeobecně.

Pro zkoušení betonu platí ČSN EN nebo ČSN citované v ČSN EN 206+A1. Pro zkoušení složek betonu a hmot pro ochranu a opravy betonu a zdiva a všech použitých výrobků, jejich kvalitativních parametrů pro doplňující zkoušení, pro návrh, provádění a kontrolu stavebních prací jsou závazné ČSN, event. EN a ISO, TP, TKP, VL uvedené v následující části těchto TKP.

Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu TKP 1, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů a předpisů MD.

31.11.1 Normy

ČSN EN 413-1	Cement pro zdění – Část 1: Složení, specifikace a kritéria shody
ČSN EN 459-1 ed. 3	Stavební vápno – Část 1: Definice, specifikace a kritéria shody
ČSN EN ISO 9001 (01 0321)	Systémy managementu kvality – Požadavky
ČSN EN 196-1 (72 2100)	Metody zkoušení cementu. Část 1: Stanovení pevnosti
ČSN EN 196-2 (72 2100)	Metody zkoušení cementu. Část 2: Chemický rozbor cementu
ČSN EN 196-3 (72 2100)	Metody zkoušení cementu. Část 3: Stanovení dob tuhnutí a objemové stálosti
ČSN EN 196-4 (72 2100)	Metody zkoušení cementu. Část 4: Kvantitativní stanovení hlavních složek
ČSN EN 196-5 (72 2100)	Metody zkoušení cementu. Část 5: Zkouška pucolanity pucolánových cementů
ČSN EN 196-6 (72 2100)	Metody zkoušení cementu. Část 6: Stanovení jemnosti mletí
ČSN EN 196-7 (72 2100)	Metody zkoušení cementu. Část 7: Postup pro odběr a úpravu vzorků cementu
ČSN EN 197-1 ed. 2 (72 2101)	Cement – Část 1: Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití
ČSN EN 206+A1 (73 2403)	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 480-6 (72 2325)	Příklady do betonu, malty a injektážní malty - Zkušební metody - Část 6: Infračervená analýza
ČSN EN 480-8 (72 2325)	Příklady do betonu, malty a injektážní malty – Zkušební metody – Část 8: Stanovení obsahu sušiny
ČSN EN 480-10 (72 2325)	Příklady do betonu, malty a injektážní malty – Zkušební metody – Část 10: Stanovení obsahu vodou rozpustných chloridů
ČSN EN 480-11 (72 2325)	Příklady do betonu, malty a injektážní malty – Zkušební metody – Část 11: Stanovení charakteristiky vzduchových pórů ve ztvrdlém betonu
ČSN EN 480-12 (72 2325)	Příklady do betonu, malty a injektážní malty – Zkušební metody – Část 12: Stanovení obsahu alkálií v přísadách
ČSN EN 539-1 (72 2682)	Pálené střešní tašky pro skládané krytiny. Stanovení fyzikálních charakteristik – Část 1: Zkouška prosákavosti – použije se pro keramický materiál zdících prvků
ČSN EN 539-2 (72 2682)	Pálené střešní tašky pro skládané krytiny. Stanovení fyzikálních charakteristik – Část 2: Zkouška mrazuvzdornosti – použije se pro keramický materiál zdících prvků
ČSN EN 771-1+A1	Specifikace zdících prvků - Část 1: Pálené zdicí prvky
ČSN EN 934-2+A1 (72 2326)	Příklady do betonu, malty a injektážní malty – Část 2: Příklady do betonu – Definice, požadavky, shoda, označování a značení štítkem

ČSN EN 1008 (73 2028)	Záměsová voda do betonu – Specifikace pro odběr vzorků, zkoušení a posouzení vhodnosti vody včetně vody získané při recyklaci v betonárně, jako záměsové vody do betonu
ČSN EN 1504-1	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 1: Definice
ČSN EN 1504-2	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 2: Systémy ochrany povrchu betonu
ČSN EN 1504-3	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 3: Opravy se statickou a bez statické funkce.
ČSN EN 1504-4	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 4: Konstruktivní spojování
ČSN EN 1504-5	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 5: Injektáž betonu
ČSN EN 1504-6	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 6: Zálivky pro kotvení výztuže nebo pro vyplňování povrchových dutin
ČSN EN 1504-7	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 7: Ochrana výztuže proti korozi
ČSN EN 1504-8 ed.2	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a AVCP – Část 8: Kontrola kvality a posuzování a ověřování stálosti vlastností (AVCP)
ČSN EN 1504-9	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola jakosti a hodnocení shody – Část 9: Obecné zásady pro používání výrobků a systémů
ČSN EN 1504-10	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 10: Použití výrobků a systémů a kontrola kvality provedení
ČSN EN 10060 (42 5551)	Ocelové tyče kruhové válcované za tepla – Rozměry, mezní úchytky rozměrů a tolerance tvaru
ČSN EN 10080 (42 1039)	Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná, betonářská ocel B500 – Všeobecně
ISO 4316	Povrchová aktivní činidla – Stanovení pH vodních roztoků – Potenciometrická metoda
ČSN ISO 758	Kapalné chemické výrobky pro průmyslové použití – Stanovení hustoty při 20 °C
ČSN EN 12350-1 (73 1301)	Zkoušení čerstvého betonu – Část 1: Odběr vzorků a zkušební zařízení
ČSN EN 12350-2 (73 1301)	Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím
ČSN EN 12350-3 (73 1301)	Zkoušení čerstvého betonu – Část 3: Zkouška Vebe
ČSN EN 12350-4 (73 1301)	Zkoušení čerstvého betonu – Část 4: Stupeň zhutnitelnosti
ČSN EN 12350-5 (73 1301)	Zkoušení čerstvého betonu – Část 5: Zkouška rozlitím
ČSN EN 12350-6 (73 1301)	Zkoušení čerstvého betonu – Část 6: Objemová hmotnost
ČSN EN 12350-7 (73 1301)	Zkoušení čerstvého betonu – Část 7: Obsah vzduchu – Tlakové metody
ČSN EN 12390-1 (73 1302)	Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 1: Tvar, rozměry a jiné požadavky na zkušební tělesa a formy
ČSN EN 12390-2 (73 1302)	Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 2: Výroba a ošetřování zkušebních těles pro zkoušky pevnosti

ČSN EN 12390-3 (73 1302)	Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
ČSN EN 12390-4 (73 1302)	Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 4: Pevnost v tlaku – Požadavky na zkušební lisy
ČSN EN 12390-5 (73 1302)	Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 5: Pevnost v tahu ohybem zkušebních těles
ČSN EN 12390-6 (73 1302)	Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 6: Pevnost v příčném tahu zkušebních těles
ČSN EN 12390-7 (73 1302)	Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu
ČSN EN 12504-1 (73 1303)	Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 1: Vývrty – Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku
ČSN EN 12504-2 (73 1303)	Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 2: Nedestruktivní zkoušení - Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem
ČSN EN 12504-4 (73 1303)	Zkoušení betonu - Část 4: Stanovení rychlosti šíření ultrazvukového impulsu
ČSN EN 12620+A1 (72 1512)	Kamenivo do betonu
ČSN EN 1062-1	Nátěrové hmoty - Povlakové materiály a povlakové systémy pro vnější zdivo a betony - Část 1: Klasifikace
ČSN EN 1062-3	Nátěrové hmoty - Povlakové materiály a povlakové systémy pro vnější zdivo a betony - Část 3: Stanovení permeability vody v kapalně fázi
ČSN EN 1062-6	Nátěrové hmoty - Povlakové materiály a povlakové systémy pro vnější zdivo a betony - Část 6: Stanovení propustnosti oxidu uhličitého
ČSN EN 1062-7	Nátěrové hmoty - Povlakové materiály a povlakové systémy pro vnější zdivo a betony - Část 7: Stanovení schopnosti přemostování trhlin
ČSN EN 1062-11	Nátěrové hmoty - Povlakové materiály a povlakové systémy pro vnější zdivo a betony - Část 11: Metody kondicionování před zkoušením
ČSN EN 1081	Pružné, laminátové a modulární vícevrstvé podlahové krytiny - Stanovení elektrického odporu
ČSN EN 1542	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení soudržnosti odtrhovou zkouškou
ČSN EN 1770	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení součinitele teplotní roztažnosti
ČSN EN 1744-1+A1	Zkoušení chemických vlastností kameniva - Část 1: Chemický rozbor
ČSN EN 1766 ed. 2	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Referenční betony pro zkoušky
ČSN EN 1767	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Infračervená analýza
ČSN EN 1881	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Zkoušení výrobků pro kotvení vytrhávací zkouškou
ČSN EN 1015-17	Zkušební metody malt pro zdivo - Část 17: Stanovení obsahu ve vodě rozpustných chloridů v čerstvé maltě
ČSN EN 12617-1	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Část 1: Stanovení lineárního smrštění polymerů a systémů povrchové ochrany
ČSN EN 12190	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení pevnosti v tlaku správkových malt
ČSN EN 12614	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení teploty skelného přechodu polymerů
ČSN EN 12617-1	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Část 1: Stanovení lineárního smrštění polymerů a systémů povrchové ochrany

ČSN EN 13036-4	Povrchové vlastnosti vozovek pozemních komunikací a letištních ploch - Zkušební metody - Část 4: Metoda pro měření protismykových vlastností povrchu - Zkouška kyvadlem
ČSN EN 13057	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení odporu ke kapilární absorpci
ČSN EN 13295	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení odolnosti proti karbonataci
ČSN EN 13395-4	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení zpracovatelnosti - Část 4: Použití správkové malty na podhledové povrchy
ČSN EN 13396	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Měření průniku chloridových iontů
ČSN EN 13412	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení modulu pružnosti v tlaku
ČSN EN 13584	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení dotvarování tlakem správkových výrobků
ČSN EN 13501-1	Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb - Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň
ČSN EN 13529	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení odolnosti vůči silnému chemickému napadení
ČSN EN 13579	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Zkouška hydrofobní impregnace sušením
ČSN EN 13580	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Absorpce vody a odolnost hydrofobních impregnací proti alkáliím
ČSN EN 13581	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení úbytku hmotnosti hydrofobizovaného betonu po střídavém působení mrazu a rozmrazovacích solí
ČSN EN 13687-1	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení tepelné slučitelnosti - Část 1: Teplotní cyklování s ponořením do rozmrazovacího solného roztoku
ČSN EN 13687-2	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení tepelné slučitelnosti - Část 2: Teplotní cyklování s náporovým skrápěním (teplotní šok)
ČSN EN 13687-3	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení tepelné slučitelnosti - Část 3: Teplotní cyklování bez ponoření do rozmrazovacího solného roztoku
ČSN EN 13687-5	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení tepelné slučitelnosti - Část 5: Odolnost vůči teplotnímu šoku
ČSN EN 13395-1	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení zpracovatelnosti - Část 1: Zkouška tekutosti thixotropních malt
ČSN EN 13395-2	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení zpracovatelnosti - Část 2: Zkouška tekutosti injektážních směsí nebo malt
ČSN EN 13395-3	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení zpracovatelnosti - Část 3: Zkouška tekutosti (rozlití) správkových betonů
ČSN EN 13395-4	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení zpracovatelnosti - Část 4: Použití správkové malty na podhledové povrchy

ČSN EN 14629	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení obsahu chloridů v zatvrdlém betonu
ČSN EN 14630	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení hloubky zasažení karbonatů v zatvrdlém betonu pomocí fenolftaleinové metody
ČSN EN 15183	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Zkouška ochrany proti korozi
ČSN EN 15184	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Smyková soudržnost mezi ocelí s nátěrem a betonem (vytrhávací zkouška)
ČSN EN ISO 868	Plasty a ebonit - Stanovení tvrdosti vtlačováním hrotu tvrdoměru (tvrdost Shore)
ČSN EN ISO 2409	Nátěrové hmoty - Mřížková zkouška
ČSN EN ISO 2808	Nátěrové hmoty – Stanovení tloušťky nátěru
ČSN EN ISO 2812-1	Nátěrové hmoty - Stanovení odolnosti proti kapalinám - Část 1: Ponor do jiných kapalin než vody
ČSN EN ISO 2813	Nátěrové hmoty - Stanovení čísla lesku při úhlu 20°, 60° a 85°
ČSN EN ISO 3274	Geometrické požadavky na výrobky (GPS) - Struktura povrchu: Profilová metoda - Jmenovité charakteristiky dotykových (hrotových) přístrojů
ČSN EN ISO 4288	Geometrické požadavky na výrobky (GPS) - Struktura povrchu: Profilová metoda - Pravidla a postupy pro posuzování struktury povrchu
ČSN EN ISO 4624	Nátěrové hmoty - Odtrhová zkouška přilnavosti
ČSN EN ISO 4628-1	Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu
ČSN EN ISO 4628-2	Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu - Část 2: Hodnocení stupně puchýřkování
ČSN EN ISO 4628-4	Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu - Část 4: Hodnocení stupně praskání
ČSN EN ISO 4628-5	Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu - Část 5: Hodnocení stupně odlupování
ČSN EN ISO 5470-1	Textilie povrstvené pryží nebo plasty - Zjišťování odolnosti v oděru - Část 1: Taberův přístroj na zkoušení oděru
ČSN EN ISO 6272-1	Nátěrové hmoty - Zkoušky rychlou deformací (odolnost proti úderu) - Část 1: Zkouška padajícím závažím, velká plocha úderníku
ČSN EN ISO 7783	Nátěrové hmoty - Stanovení propustnosti pro vodní páru - Misková metoda
ČSN EN ISO 8502-4	Příprava ocelových podkladů před nanášením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Zkoušky pro vyhodnocení čistoty povrchu - Část 4: Návod pro odhad pravděpodobnosti kondenzace vlhkosti před nanášením nátěrů
ČSN EN ISO 16276-2	Ochrana ocelových konstrukcí proti korozi ochrannými nátěrovými systémy - Hodnocení a kritéria přijetí, adheze/koheze (odtrhová pevnost) povlaku - Část 2: Mřížková zkouška a křížový řez
ČSN EN ISO 15630-1 (42 0365)	Ocel pro výztuž a předpínání do betonu – Zkušební metody – Část 1: Tyče, válcovaný drát a drát pro výztuž do betonu
ČSN 72 1179	Stanovení reaktivnosti kameniva s alkáliemi
ČSN ISO 4463-2	Měřicí metody ve výstavbě – Vytyčování a měření – Část 2: Měřické značky
ČSN 73 0420-1	Přesnost vytyčování staveb – Část 1: Základní požadavky
ČSN 73 0420-2	Přesnost vytyčování staveb – Část 2: Vytyčovací odchylky

ČSN 73 1201	Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
ČSN 73 1326	Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek
ČSN 73 2401	Provádění a kontrola konstrukcí z předpjatého betonu
ČSN 73 6100-1	Názvosloví silničních komunikací – Část 1: Základní názvosloví
ČSN 73 6101	Projektování silnic a dálnic
ČSN 73 6114	Vozovky pozemních komunikací – Základní ustanovení pro navrhování
ČSN 73 6123-1	Stavba vozovek – cementobetonové kryty – Část 1: Provádění a kontrola shody
ČSN 73 6175	Měření a hodnocení nerovnosti povrchů vozovek
ČSN 73 6177	Měření a hodnocení protismykových vlastností povrchů vozovek
ČSN 73 6244	Přechody mostů pozemních komunikací
ČSN 73 6200	Mosty – Terminologie a třídění
ČSN 73 6201	Projektování mostních objektů
ČSN EN 1992-2	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady
ČSN EN 1996-2	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva
ČSN 73 6220	Evidence mostních objektů pozemních komunikací
ČSN 73 6221	Prohlídky mostů pozemních komunikací
ČSN 73 6222	Zatížitelnost mostů pozemních komunikací
ČSN 73 6223	Ochranná zařízení proti dotyku s živými částmi trakčního vedení a proti účinkům výfukových plynů na objektech nad železničními dráhami
ČSN 73 6242	Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací
ČSN 03 8361	Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Fyzikálně-chemický rozbor zemin a vod
ČSN 03 8363	Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Měření zdánlivého měrného odporu půdy Wennerovou metodou

31.11.2 Citované a související technické předpisy

TKP staveb pozemních komunikací – kap. 1 až kap. 31

TP 62	Katalog poruch vozovek s cementobetonovým krytem
TP 66	Zásady pro označování pracovních míst na pozemních komunikacích
TP 72	Diagnostický průzkum mostů pozemních komunikací
TP 73	Zesilování betonových mostů pozemních komunikací externí lepenou výztuží a/nebo spřaženou železobetonovou deskou. Pokyny pro výpočet
TP 74	Zesilování betonových mostů pozemních komunikací externí lepenou výztuží a/nebo spřaženou železobetonovou deskou. Technické podmínky
TP 76A	Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace – Zásady geotechnického průzkumu
TP 76B	Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace – Provádění geotechnického průzkumu
TP 79	Navrhování spřažených ocelobetonových nosných konstrukcí mostů pozemních komunikací
TP 82	Katalog poruch netuhých vozovek
TP 83	Odvodnění pozemních komunikací

TP 86	Mostní závěry
TP 87	Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek
TP 88	Oprava trhlin v betonových konstrukcích
TP 91	Rekonstrukce vozovek s cementobetonovým krytem
TP 92	Navrhování údržby a oprav vozovek s cementobetonovým krytem
TP 97	Geosyntetika v zemním tělese pozemních komunikací
TP 104	Protihlukové clony PK
TP 113	Značky a symboly pro výkresy pozemních komunikací
TP 120	Údržba, opravy a rekonstrukce betonových mostů PK
TP 124	Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací
TP 136	Povlakovaná výztuž do betonu
TP 137	Vyloučení alkalické reakce kameniva v betonu na stavbách pozemních komunikací
TP 138	Užití struskového kameniva do pozemních komunikací
TP 144	Doporučení pro navrhování, posuzování a sledování mostů PK
TP 147	Užití asfaltových membrán a geosyntetik v konstrukci vozovky
TP 151	Asfaltové směsi s vysokým modulem tuhosti (VMT)
TP 152	Štěrbínové žlaby na pozemních komunikacích
TP 154	Provoz, správa a údržba tunelů pozemních komunikací
TP 157	Mostní objekty pozemních komunikací s použitím ocelových trub z vlnitého plechu
TP 161	Mostní souprava MMT – Používání provizorních mostů MMT-100. Statický výpočet
TP 164	Izolační systémy mostů pozemních komunikací – polyuretany
TP 170	Navrhování vozovek pozemních komunikací – všeobecná část, katalog, návrhová metoda
TP 175	Stanovení životnosti betonových konstrukcí objektů pozemních komunikací
TP 177	Mostní objekty pozemních komunikací s použitím korugovaných plastových trub
TP 183	Diagnostický průzkum mostů PK postupy monitorování a vyhodnocení koroze výztuží v betonu metodou akustické emise
TP 186	Zábradlí na pozemních komunikacích
TP 187	Samozhutnitelný beton pro mostní objekty PK
TP 193	Svařování betonářské výztuže a jiné druhy spojů
TP 199	Zatížitelnost zděných klenbových mostů
TP 200	Stanovení zatížitelnosti mostů PK navržených podle norem a předpisů platných před účinností EN
TP 201	Měření a dlouhodobé sledování trhlin v betonových konstrukcích PK
TP 211	Izolační systémy mostů PK (přímo pojižděné systémy)
TP 215	Využití modulární analýzy pro návrh, posouzení, opravy, kontrolu a monitorování mostů PK
TP 216	Navrhování, provádění, prohlídky, údržba, opravy a rekonstrukce ocelových a ocelobetonových mostů PK
TP 220	Těžká mostová souprava – Používání provizorních mostů TMS
TP 221	Montovaný most silniční – Používání provizorních mostů MMS
TP 222	Mostní provizorium z plnostěnných nosníků – Používání mostního provizoria PN
TP 226	Vysokohodnotné betony pro mosty PK
TP 231	Ošetřování betonu

TP 233	Georadarová metoda konstrukcí pozemních komunikací
TP 258	Mostní zábradlí
VL 1	Vzorové listy staveb PK – Vozovky a krajnice
VL 2	Silniční těleso
VL 2.2	Odvodnění
VL 4	Vzorové listy staveb PK – Mosty
VL-O	Vzorové listy oprav a mostních objektů PK

Směrnice pro dokumentaci staveb PK

Metodický pokyn Systém jakosti v oboru pozemních komunikací MP SJ-PK

Metodický pokyn Oprávnění k výkonu prohlídek mostů pozemních komunikací MD – OPK

Metodický pokyn Provádění hlavních prohlídek tunelů pozemních komunikací

Metodický pokyn Zabezpečení objektů pozemních komunikací před odcizením nebo úmyslným poškozením

Metodický pokyn Zabezpečení objektů PK před odcizením nebo úmyslným poškozením, část II.

Metodický pokyn Výkon stavebního dozoru na stavbách PK

Metodický pokyn ŘSD Zásady pro hodnocení jakosti dokončených staveb PK Zhotovitelem

Katalog závad mostních objektů pozemních komunikací, 2000, 2007, Pontex Praha, www.bms.clevera.cz

Pokyny pro jednorázové zvýšení zatížitelnosti silničních mostů, 1990, Pragoprojekt Praha, Pontex Praha

31.11.3 Související legislativní předpisy

Zákon č. 200/1994 Sb. o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením

Vyhláška č. 31/1995 Sb. Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního, kterou se provádí zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením

31.12 TABULKY 5A - 9

Tabulka 5a - Systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukčních částí staveb pozemních komunikací (konstrukčních částí a dílů uvedených ve vzorových listech VL-4, VL-O, případně v detailech dokumentace všech stupňů u novostaveb a oprav pozemních komunikací ¹⁾)

Název systému	Střední – nominální tloušťka (NDFT)	Hlavní pojivo	Třída trhlin podle ČSN EN 1504-2 tab. 6, 7	Princip podle ČSN EN 1504-2 a TKP 31	Metoda podle ČSN EN 1504-2 a TKP 31	Označení podle TKP 31 od počátku roku 2009	Označení v dokumentaci do r. 2008, nebo v zahraničních předpisech
Hydrofobní impregnace (H)	-	např. Silan, Siloxan	-	1., 2., 8.	1.1, 2.1, 8.1	S 1	OS A (OS 1)
Impregnace (I) ⁴⁾	-	např. organické polymery	-	1., 5.	1.2, 5.2	-	-
Nátěry (C) ^{2), 4)}							
Vrstvy pro nepojížděné plochy	80 µm	Polymerní disperze, směsné nebo vícesložkové polymery např. EP, PUR	-	1., 2., 5., 6., 8.	1.3, 2.2, 5.1, 6.1, 8.2	S 2	OS B (OS 2)
Vrstvy pro pojížděné plochy	50 µm	např. EP, AY, PUR	-	1., 2., 5., 6., 8.	1.3, 2.2, 5.1, 6.1, 8.2	S 3	(OS 3)
Vrstvy pro nepochozí plochy bez výskytu trhlin	80 µm	Polymerní disperze, směsné nebo vícesložkové polymery např. EP, PUR	-	1., 2., 5., 6., 8.	1.3, 2.2, 5.1, 6.1, 8.2	S 4	OS C (OS 4)
Vrstvy pro nepochozí plochy s nepatrnou schopností přemostovat trhliny	a (II): 300 µm b (I): 2000 µm	a (II): Polymerní disperze mod. např. EP, PUR b (I): Polymer-cementová směs	A1 –20 °C (–30 °C) ³⁾	1., 2., 5., 8.	1.3, 2.2, 5.1, 8.2	S 5	OS D (OS 5)
Vrstvy odolné vůči chemickému namáhání pro mechanicky málo namáhané plochy	500 µm	EP, PUR		1., 6., 8.	1.3, 6.1, 8.2	S 6	(OS 6)
Vrstvy pro plochy pod přímo pojížděné izolace	1 mm	EP	-	1., 2., 5.	1.3, 2.2, 5.1	S 7	OS 7 (TL/TP-BEL EP)
Vrstvy odolné vůči chemickému namáhání pro pojížděné mechanicky silně namáhané plochy	1 mm	EP	-	1., 2., 5., 6., 8.	1.3, 2.2, 5.1, 6.1, 8.2	S 8	(OS 8)
Vrstvy pro nepochozí plochy se zvýšenou schopností přemostit trhliny	1 mm	PUR, mod. EP, polymer. disperze, 2k-PMMA, polymercementová směs	A 2, B 2 –20 °C (–30 °C) ³⁾	1., 2., 5., 6., 8.	1.3, 2.2, 5.1, 6.1, 8.2	S 9	OS E (OS 9)
Vrstvy pro hydroizolaci pod asfaltovou ochrannou vrstvou a pod pojížděný vozovkový kryt nebo pro odvodňovací žlaby, s vysokou schopností přemostit trhliny	2,5 mm	PUR, mimo jiné	A 5, B 2 –20 °C (–30 °C) ³⁾	1., 2., 5., 6., 8.	1.3, 2.2, 5.1, 6.1, 8.2	S 10	TL/TP-BEL-B3 (OS 10)

Vrstvy pro plochy vystavené povětrnostním vlivům, přímo pojižděné, se zvýšenou schopností přemostění trhlin s dynamickým chováním	4,5 mm (dvouvrstvý systém) 4 mm (jednovrstvý systém)	PUR, mod. EP, 2k-PMMA	A 4, B 4.2 – 20 °C (–30 °C) ³⁾	1., 2., 5., 6., 8.	1.3, 2.2, 5.1, 6.1, 8.2	S 11	OS F (OS 11)
Vrstvy pod beton z reaktivních pryskyřic pro pojižděné mechanicky silně namáhané plochy	5 mm	EP	-	1., 2., 5., 6., 8.	1.3, 2.2, 5.1, 6.1, 8.2	S 12	(OS 12)
Vrstvy pro zastřešené pojižděné plochy bez schopnosti přemostit trhliny s dynamickým chováním	2,5 mm (celková tloušťka)	mod. EP, PUR, 2k-PMMA	A 2 – 20 °C (–30 °C) ³⁾	1., 2., 5., 6., 8.	1.3, 2.2, 5.1, 6.1, 8.2	S 13	(OS 13)
Vrstvy pro pečetení mostovek podle ČSN 73 6242	1 mm	EP	-	1., 5.	1.3, 5.1, zvýšení adheze hydroizolace	S 14	ČSN 73 6242 (TL/TP-BEL EP)

Poznámky:

- ¹⁾ V praxi se pro opravy betonových konstrukcí navrhují systémy obsahující mimo nátěrů i další metody, systémy a jejich kombinace.
- ²⁾ Vrstvou se zde rozumí aplikovaný nátěr, nástřík, stěrka apod.
- ³⁾ Pro vyjmenované druhy konstrukcí zůstává požadavek na –30 °C (NK, odvodňovací žlaby na mostech, pochozí izolace lávek atd.), o tomto parametru a jeho event. snížení u jiných konstrukčních částí rozhoduje a zodpovídá za něj projektant.
- ⁴⁾ Pro systémy S2 až S14 může být v případě splnění požadavků zahrnuta do skladby systémů také impregnace. Z tohoto předpokladu vychází příklady návrhů v tab. 5b, značení systémů se s použitím impregnace nemění. Poznámka platí obdobně i pro tab. 5b, v případě, že bude prokázáno splnění všech parametrů pro skladbu systému bez použití impregnace (skladba systému je tedy složena pouze z vrstev nátěru), nemusí být impregnace v systému použita.

Tab. 5b Příklady návrhu ochrany nově ¹⁾ budovaných betonových konstrukčních částí staveb pozemních komunikací (konstrukčních částí a dílů uvedených ve vzorových listech VL-4, VL-O, případně v detailech dokumentace všech stupňů u novostaveb pozemních komunikací)

Č. příkladu ^{*)}	Místo výskytu na konstrukci	Označení podle TKP 31 od počátku roku 2009	Označení v dokumentaci do konce roku 2008 nebo v zahraničních předpisech
1	Monolitický železobetonový obrubník ve vozovce na mostech, křídlech, zdech	S 4 ⁴⁾ + S 1	OS-C
2	Monolitický železobetonový obrubník ve vozovce na mostech, křídlech, zdech s možností budoucího výskytu konstrukčních trhlin, římsa v místě kapes pro zabeton. sloupky, povrch zabeton. kapes kotvení prefabrik. svodidel	S 5 ⁴⁾ + S 1	OS-D
3	Čelo konzoly betonové NK + okapnička	S 2	OS-B
4	Chodník na mostě (součást mostní římsy) v případě oprav např. při výskytu nekonstrukčních (smršťovacích) trhlin, u nových konstrukcí se tento systém nenavrhuje	S 11 + výplň trhlin ^{2), 3)}	OS-F
5	Železobetonový monolitický žlab odvodnění mostu, nátoky v římse z mostní vozovky do žlabu, ochrana nepřesýpaných částí kleneb přesýpaných mostů a tunelů	S 10, s odolností UV min. 2000 hod dle ČSN EN 1062-11 (nebo vyšší viz ZTKP) ^{2), 3)}	stříkaná izolace dle ČSN 73 6242 a TP 164, (OS 10), (TL/TP-BEL-B3)
6	Čelo nosné konstrukce pod mostními závěry až k okapničce pod hranou NK v oblasti ložisek (resp. v díl. spáře)	S 2	OS- B
7	Ochrana spodní stavby v místech s kumulací posypových solí, bez příznivého vlivu oplachu solí působením srážek nebo čištění při údržbě	S 6 + S 1	OS-D
8	Ochrana nosných konstrukcí proti kouřovým plynům nad trakci	S 2 ⁴⁾	OS-B, ochrana dle ČSN 73 6223
9	Barevný nátěr PH clon (pohltivá vrstva z mezerovitého betonu), je-li požadována z architektonických důvodů	S 4	OS C
10	Přímo pojížděná hydroizolace betonových lávek pro pěší a cyklisty s vyloučeným pojezdem vozidel	S 11 ^{2), 3)} se zdrsněním dle ZTKP	OS F
11	Odrazná optická vrstva ostění tunelů do výše cca 4 m nad vozovku	S 6, speciální další vlastnosti (optické vlastnosti, omyvatelnost atd.) dle ZTKP	OS D
12	Betonová mostovka v případě vyplňování nekonstrukčních trhlin do šíře 0,2 mm, do hloubky max. 45 mm, s následným zakrytím hydroizolačním systémem s pryskyřičnou (EP) pečeticí vrstvou dle dokumentace stavby. U širších nebo hlubších trhlin se postupuje podle TP 88.	S 14 + výplň trhlin ^{2), 3)}	ČSN 73 6242 (Oprava trhlin jako součást pokládky pečeticí vrstvy)
13	Soklové prefabrikáty protihlukových stěn	S1	OS A

Poznámky:

- ¹⁾ Pro opravy betonových konstrukcí je množství všech použitelných metod a systémů podstatně větší. Z hlediska kompatibility, pokud se prověří, je možné použít i jiné metody. Zde jsou uvedeny pouze systémy pro novostavby, navrhované ve všech stupních dokumentace, zejména v PDPS. Není zde zahrnut např. případ, kdy je povrch betonu novostavby opravován, protože nebylo dodrženo krytí výztuže, nebo byly provedeny opravy, protože beton měl povrchové vady, nebo kdy musel být proveden sjednocující nátěr v případě pohledových závad apod. Ze systémů oprav je zde zahrnut pouze nejčastější příklad oprav nekonstrukčních trhlin (smršťovacích) v monolitických římsách a chodníku na mostech a zdech při dokončování

novostaveb – příklad č. 4 a na betonových mostovkách – příklad č. 12, protože se obvykle provádí souběžně nebo v těsném sledu (č. příkladu 1 + 4, 2 + 4, 10 + 4, 11 + 4, 12 + pečetící vrstva apod.) při zhotovení novostavby.

- 2) Před impregnací a nátěrem ploch je nutné provést uzavření/výplň nekonstrukčních smršťovacích trhlin do hl. min 10 mm.
- 3) Kotevně impregnační nátěr ve smyslu ČSN 73 6242.
- 4) Navrhují se např. tyto materiály: EP, PUR.
- *) Zde uvedená čísla příkladů nesouvisí s čísly příkladů v tab. 6e.

Tabulka 6a Funkční vlastnosti výrobků a systémů pro opravu a ochranu povrchu betonových konstrukcí pozemních komunikací, upřesnění ČSN EN 1504-9 a ČSN EN 1504-2 pro použití na PK v ČR (rozšířená a doplněná tab. 1 ČSN EN 1504-2)

Č.	Zkušební postupy definované v		Principy *)	1. Ochrana proti vnikání, průsaku			2. Regulace vlhkosti		5. Fyzikální odolnost		6. Chem. odolnost	8. Zvýšení odporu, odolnosti	
		Funkční vlastnosti ^{d)}	Metody *)	1.1 (H)	1.2 (I)	1.3 (C)	2.1 (H)	2.2 (C)	5.1 (C)	5.2 (I)	6.1 (C)	8.1 (H)	8.2 (C)
	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	ČSN EN 12617-1	Lineární smrštění (viz ČSN EN 1504-2)				■		■	■		■		■
2	ČSN EN 12190	Pevnost v tlaku							□		□		
3	ČSN EN 1770	Součinitel teplotní roztažnosti				□		□	□		■		□
4	ČSN EN ISO 5470-1	Odolnost v oděru							■ ^{e)}	■ ^{e)}			
5	ČSN EN ISO 2409	Přilnavost mřížkovou zkouškou ^{a)}				■		■	■		■		■
6	ČSN EN 1062-6	Propustnost oxidu uhličitého (metoda 1.3)				■		■	■		■		■
7	ČSN EN ISO 7783	Propustnost pro vodní páru			■	■		■	■	■			■
8	ČSN EN 1062-3	Rychlost pronikání vody v kapalně fázi			■	■		■	■	■	■		■
9	<u>Přilnavost po zk. tepelné slučitelnosti:</u>												
	ČSN EN 13687-1	Teplotní cyklování s ponořením do rozmrazovacího solného roztoku			■	■		■	■	■	■		■
	ČSN EN 13687-2	Teplotní cyklování s náporovým skrápěním (teplotní šok)			□	□		□	□	□	□		□
	ČSN EN 13687-3	Teplotní cyklování bez ponoření do rozmrazovacího solného roztoku			□	□		□	□	□	□		□
	ČSN EN 1062-11	4.1: Stárnutí: 7 dní při 70 °C zkušební metoda je vhodná pro materiály s pojivy z reaktoplastických pryskyřic				■		■	■	□	■		■
10	ČSN EN 13687-5	Odolnost vůči teplotnímu šoku				□			□		□		
11	ČSN EN ISO 2812-1	Chemická odolnost			□	□					■ ^{e)}		
12	ČSN EN 13529	Odolnost vůči silnému chemickému napadení									□		
13	ČSN EN 1062-7	Schopnost přemost'ování trhlin ^{e)}				■		■	■		■		■
14	ČSN EN ISO 6272-1	Odolnost proti úderu ^{e)}			□	□		□	□	□	□		□
15	ČSN EN 1542	Soudržnost odtrhovou zkouškou			■ ^{b)}	■		■	■	■	■		■
16	ČSN EN 13501-1	Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň			□	□		□	□	□	□		□

17	ČSN EN 13581	Stanovení úbytku hmotnosti hydrofobizovaného betonu po střídavém působení mrazu a rozmrazovacích solí	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	
18	ČSN EN 13036-4	Protismykové vlastnosti		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
19	viz tabulka 3 normy	Hloubka průniku	■	■		■			■		■	
20	ČSN EN 1062-11	4.2: Chování po umělém stárnutí			■		■	■		■		■
21	ČSN EN 1081	Antistatické chování										
26	Příloha 5 TKP 31 – Zkušební metoda pro stanovení odolnosti systémů pro ochranu povrchu betonu vůči vlivu vody a chemických rozmrazovacích látek	Odolnost systémů pro ochranu povrchu betonu vůči vlivu vody a chemických rozmrazovacích látek		■	■		■	■	■	■		■
27	ČSN EN 1062-1 ČSN EN ISO 2813	Lesk		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
28	ČSN EN ISO 2808, kap. 4, čl. 4.8	Max. tloušťka suchého filmu		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	ČSN EN 1062-1	Max. tloušťka suchého filmu		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
29	ČSN EN 1062-1	Velikost zrna		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
H Hydrofobní impregnace I Impregnace C Nátěr ■ charakteristika pro všechna požadovaná použití □ charakteristika pro určitá požadovaná použití ve smyslu normy ČSN EN 1504-9 (viz též tabulky 3, 4, 5 ČSN EN 1504-2, resp. tab. 6b, c, d, e těchto TKP)												
*) „Principy“ a „metody“ jsou definovány v ČSN EN 1504-9. a) Tato zkouška se provádí před zkouškami v řádku 9 a po nich (pro srovnání s odtrhovou zkouškou viz poznámku k bodu 5 v tabulce 5). b) Pouze pokud impregnace může lokálně vytvářet film na povrchu. c) O požadavku na vlastnost výrobku rozhoduje a za návrh zodpovídá projektant mimo vyjmenované druhy konstrukcí, kde je vlastnost požadována vždy (NK, odvodňovací žlaby na mostech, pochozí izolace lávek atd.). d) Uvedené požadavky na funkční vlastnosti hydrofobních impregnací, impregnací a nátěrů se nevztahují na tzv. antigraffiti nátěry, které zajišťují snadnou odstranitelnost tzv. graffiti z podkladů (beton, zdivo, natřené plochy atd.). V případě antigraffiti nátěrů se požaduje pouze schopnost propouštět vodní páru a odstranitelnost graffiti z ošetřeného podkladu běžnými technologiemi (např. horkou vodou, párou, rozpouštědlem atd.). Permanentní antigraffiti musí splňovat stejné požadavky jako nátěry (systémy C). e) U mechanicky namáhaných povrchů, jako např. mostní římsy, betonová svodidla, panely betonových protihlukových clon, mostní pilíře a opěry v dosahu odletujících pevných částic, přejížděné obrubníky, štěrbinové trouby a jiné mechanicky stejně namáhané konstrukční části, je vlastnost povinná pro všechna určená použití.												

Tabulka 6b Požadavky na funkční vlastnosti hydrofobní impregnace pro ochranu a opravu povrchu betonových konstrukcí pozemních komunikací (rozšířená a doplněná tab. 3, ČSN EN 1504-2)

Č. v tabulce 6a	Funkční vlastnosti	Zkušební metoda ^{d)}	Požadavky
	2	3	4
17	Úbytek hmotnosti po střídavém působení mrazu a rozmrazovacích solí Tato zkouška je nutná pouze pro konstrukce, které přijdou do styku s rozmrazovacími solemi.	ČSN EN 13581	Ztráta hmotnosti na povrchu impregnovaného vzorku musí nastat nejméně o 20 cyklů později ve srovnání s neimpregnovaným zkušebním tělesem.
19	Hloubka průniku měřená na betonových zkušebních krychlích o hraně 100 mm C (0,70) podle ČSN EN 1766 ed. 2 (nikoliv C (0,45) jak uvedeno v ČSN EN 13579). Po 28 dnech zrání podle ČSN EN 1766 ed. 2 se vzorky uloží v suchém prostředí uvedeném v ČSN EN 1766 ed. 2. Úprava s hydrofobní složkou musí být v souladu s ČSN EN 13579.	Hloubka průniku se měří s přesností 0,5 mm rozlomením impregnovaného zkušebního tělesa a postříkáním povrchu lomové plochy vzorku vodou (použije se fenolftaleinová zkušební metoda, ale místo fenolftaleinu je použita voda) podle ČSN EN 14630. Hloubka suchého pásma se považuje za efektivní hloubku hydrofobní impregnace.	třída II: ≥ 10 mm
23	Absorpce vody a odolnost proti alkáliím	ČSN EN 13580	Absorpční poměr $< 7,5$ %, ve srovnání s neimpregnovaným zkušebním tělesem Absorpční poměr (po ponoření do alkalického roztoku) < 10 %
24	Součinitel rychlosti sušení	ČSN EN 13579	třída I: > 30 % třída II: > 10 % Ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit požadavek na třídu.
25	Difúze chloridových iontů ^{a)}	ČSN EN 13396	Ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit požadavek.
a) Když je kapilární absorpce vody $< 0,01 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$, difúzi chloridových iontů nelze předpokládat.			
d) Pripouští se použití platných verzí zkušebních norem zavedených jako EN i jako ČSN.			

11	Chemická odolnost (metoda absorpčního média)	ČSN EN ISO 2812-1	Odolnost proti vlivu příslušného prostředí definovaného v ČSN EN 206+A1 po 30denním působení; žádné vizuální porušení. Ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit požadavek, např. odolnost v prostředí roztoku síranu železitého, síranu vápenatého atd.																		
14	Odolnost proti úderu stanovená na natřených betonových zkušebních tělesech MC (0,40) podle ČSN EN 1766 ed. 2	ČSN EN ISO 6272-1	Po zatížení žádné trhliny a odlupování. Třída III: ≥ 20 Nm – možné nižší třídy stanovuje a zodpovídá za ně projektant																		
15	Održení na referenčním podkladu: C (0,70) podle ČSN EN 1766 ed. 2 zráním 7 dní v normálním prostředí a stárnutí 7 dní při 70 °C	ČSN EN 1542	<table><tr><td>Aplikace/zatížení</td><td>Průměr [N/mm²]</td></tr><tr><td colspan="2">U zvlášť silně namáhaných částí, jako např. kotevně-impregnačních nátěrů pod izolace žlabů odvodnění mostu, pochozích izolací lávek:</td></tr><tr><td>svisle</td><td>≥ 1,5 (1,2) ^{b)}</td></tr><tr><td>horizontálně bez pohybu</td><td>≥ 1,7 (1,5) ^{b)}</td></tr><tr><td>horizontálně s pohybem</td><td>≥ 2,0 (1,7) ^{b)}</td></tr><tr><td colspan="2">Ostatní použití:</td></tr><tr><td>svisle</td><td>0,8 (0,5) ^{b)}</td></tr><tr><td>vodorovně bez mechanického zatížení</td><td>1,0 (0,7) ^{b)}</td></tr><tr><td>vodorovně s mechanickým zatížením</td><td>1,5 (1,0) ^{b)}</td></tr></table>	Aplikace/zatížení	Průměr [N/mm²]	U zvlášť silně namáhaných částí, jako např. kotevně-impregnačních nátěrů pod izolace žlabů odvodnění mostu, pochozích izolací lávek:		svisle	≥ 1,5 (1,2) ^{b)}	horizontálně bez pohybu	≥ 1,7 (1,5) ^{b)}	horizontálně s pohybem	≥ 2,0 (1,7) ^{b)}	Ostatní použití:		svisle	0,8 (0,5) ^{b)}	vodorovně bez mechanického zatížení	1,0 (0,7) ^{b)}	vodorovně s mechanickým zatížením	1,5 (1,0) ^{b)}
Aplikace/zatížení	Průměr [N/mm²]																				
U zvlášť silně namáhaných částí, jako např. kotevně-impregnačních nátěrů pod izolace žlabů odvodnění mostu, pochozích izolací lávek:																					
svisle	≥ 1,5 (1,2) ^{b)}																				
horizontálně bez pohybu	≥ 1,7 (1,5) ^{b)}																				
horizontálně s pohybem	≥ 2,0 (1,7) ^{b)}																				
Ostatní použití:																					
svisle	0,8 (0,5) ^{b)}																				
vodorovně bez mechanického zatížení	1,0 (0,7) ^{b)}																				
vodorovně s mechanickým zatížením	1,5 (1,0) ^{b)}																				
16	Reakce na oheň po použití	ČSN EN 13501-1	Evropské třídy																		
18	Protismykové vlastnosti	ČSN EN 13036-4	třída I: ≥ 40 jednotek zkoušky za mokra (vnitřní povrchy mokré) třída II: ≥ 40 jednotek zkoušky za sucha (vnitřní povrchy suché) třída III: ≥ 55 jednotek zkoušky za mokra (venku) Ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit na třídu.																		
19	Hloubka průniku měřená na impregnovaných betonových zkušebních krychlích o hraně 100 mm C (0,70) podle ČSN EN 1766 ed. 2 (nikoliv C (0,45) jak uvedeno v ČSN EN 13579). Po 28 dnech zráním podle ČSN EN 1766 ed. 2 se vzorky uloží v suchém prostředí uvedeném v ČSN EN 1766 ed. 2. Impregnační úprava musí být v souladu s pokyny výrobce.	Hloubka průniku se měří s přesností 0,5 mm rozlomením impregnovaného zkušebního tělesa a postříkáním povrchu lomové plochy vzorku vodou (použije se fenolftaleinová zkušební metoda, místo fenolftaleinu je použita voda) podle ČSN EN 14630. Hloubka suchého pásma se považuje za efektivní hloubku impregnace.	třída II: ≥ 10 mm – např. při opravě vad novostaveb třída I: ≥ 5 mm < 10 mm – požadavek na tuto třídu musí být specifikován v PDPS a je možné jej použít u betonů splňujících odolnost v prostředí XF4 apod.																		
25	Difúze chloridových iontů ^{a)}	ČSN EN 13396	Ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit požadavek.																		
26	Max. hmotnost odpadu z jednotky plochy	Odolnost systému ochrany betonu vůči cyklům CHRL (modifikovaná ČSN 73 1326 C a příloha P5)	Ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit požadavek.																		
27	Lesk	ČSN EN 1062-1 ČSN EN ISO 2813	Matný, G ₃ – Požaduje se u ploch s rizikem oslnění při odrazu od lesklého nátěru na konstrukcích v okolí PK, odchýlný požadavek musí být specifikován v PDPS.																		

28	Max. tloušťka suchého filmu	ČSN EN ISO 2808, kap. 4, čl. 4.8	Střední tloušťka suchého filmu: $\leq 50 \mu\text{m}$
	Max. tloušťka suchého filmu	ČSN EN 1062-1	E ₁
a) Když je kapilární absorpce vody $< 0,01 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$, difúzi chloridových iontů nelze předpokládat. b) Hodnota v závorce je minimální jednotlivá hodnota měření. d) Pripouští se použití platných verzí zkušebních norem zavedených jako EN i jako ČSN.			

Tabulka 6d Požadavky na funkční vlastnosti nátěru pro ochranu povrchu betonových konstrukcí pozemních komunikací (rozšířená a doplněná tab. 5 ČSN EN 1504-2)

Č. v tabulce 6a	Funkční vlastnosti	Zkušební metoda ^{d)}	Požadavky
	2	3	4
1	Lineární smrštění, platí pouze pro tuhé systémy ^{e)} s aplikační tloušťkou ≥ 3 mm	ČSN EN 12617-1	$\leq 0,3$ %
2	Pevnost v tlaku	ČSN EN 12190	třída I: ≥ 35 N/mm ² (pro pojiždění polyamidovými koly) třída II: ≥ 50 N/mm ² (pro pojiždění ocelovými koly) Ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit požadavek.
3	Součinitel teplotní roztažnosti Pouze pro nátěry o tloušťce ≥ 1 mm	ČSN EN 1770	Tuhé systémy ^{e)} pro vnější použití: $\alpha_T \leq 30 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
4	Odolnost v oděru (Taberův přístroj) POZNÁMKA: Příslušné zkušební metody podle ČSN EN 13813 jsou rovněž přijatelné pro podlahové systémy.	ČSN EN ISO 5470-1	Úbytek hmotnosti méně než 3 000 mg brusné kolo H22 / rotace 1 000 cyklů / zatížení 1 000 g Ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit požadavek.
5	Přilnavost mřížkovou zkouškou stanovená na natřených betonových zkušebních tělesech MC (0,40) podle ČSN EN 1766 ed. 2. Tato zkouška je pouze pro tenké, hladké filmy o celkové suché tloušťce do 0,5 mm.	ČSN EN ISO 2409 vzdálenost řezů: 4 mm	Hodnota mřížkového řezu: $\leq \text{GT } 2$
6	Propustnost oxidu uhličitého	ČSN EN 1062-6 (Uložení vzorků před zkouškou musí být podle ČSN EN 1062-11, 4.3)	Propustnost CO ₂ $s_D > 50$ m
		ČSN EN 1062-1	C ₁
7	Propustnost pro vodní páru	ČSN EN ISO 7783 ČSN EN ISO 7783	třída I: $s_D < 5$ m (propustný pro vodní páru) třída II: $5 \text{ m} \leq s_D \leq 50 \text{ m}$ třída III: $s_D > 50$ m (nepropustný pro vodní páru) Ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit třídu.
		ČSN EN 1062-1	V ₁ až V ₃ . Ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit požadavek.
8	Rychlost pronikání vody v kapalně fázi	ČSN EN 1062-3	$w < 0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$
		ČSN EN 1062-1	W ₃ - low

9	<p><u>Přilnavost při tepelné slučitelnosti:</u> Referenční podklad: CC (0,40) podle ČSN EN 1766</p> <p><u>Pro vnější aplikace nátěru s vlivem rozmrazovacích solí:</u> Teplotní cyklování s ponořením do rozmrazovacího solného roztoku (50×) ^{a)} Teplotní cyklování s náporovým skrápěním (teplotní šok) (10×)</p> <p><u>Pro vnější aplikace nátěru bez působení rozmrazovacích solí:</u> Teplotní cyklování bez ponoření do rozmrazovacího solného roztoku (20×)</p> <p><u>Pro vnitřní aplikace nátěru:</u> Stárnutí: 7 dní při 70 °C</p>	<p>ČSN EN 13687-1</p> <p>ČSN EN 13687-2</p> <p>ČSN EN 13687-3</p> <p>ČSN EN 1062-11</p>	<p>Teplotní cyklování podle ČSN EN 13687-1 a ČSN EN 13687-2 je prováděno na stejném zkušebním tělese, počínaje cyklováním teplotními šoky.</p> <p>Po teplotním cyklování</p> <p>a) žádné bubliny, trhliny a odlupování</p> <p>b) odtrhová zkouška – přilnavost:</p> <table><tr><td></td><td colspan="2">Průměr [N/mm²]</td></tr><tr><td></td><td>Přemostění trhlin nebo pružné systémy</td><td>Tuhé systémy ^{c)}</td></tr><tr><td>bez pohybu:</td><td>≥ 0,8 (0,5) ^{b)}</td><td>≥ 1,0 (0,7) ^{b)}</td></tr><tr><td>s pohybem:</td><td>≥ 1,5 (1,0) ^{b)}</td><td>≥ 2,0 (1,5) ^{b)}</td></tr></table>		Průměr [N/mm ²]			Přemostění trhlin nebo pružné systémy	Tuhé systémy ^{c)}	bez pohybu:	≥ 0,8 (0,5) ^{b)}	≥ 1,0 (0,7) ^{b)}	s pohybem:	≥ 1,5 (1,0) ^{b)}	≥ 2,0 (1,5) ^{b)}
	Průměr [N/mm ²]														
	Přemostění trhlin nebo pružné systémy	Tuhé systémy ^{c)}													
bez pohybu:	≥ 0,8 (0,5) ^{b)}	≥ 1,0 (0,7) ^{b)}													
s pohybem:	≥ 1,5 (1,0) ^{b)}	≥ 2,0 (1,5) ^{b)}													
10	Odolnost vůči teplotnímu šoku (1x)	ČSN EN 13687-5													
11	Chemická odolnost (metoda absorpčního média)	ČSN EN ISO 2812-1	<p>Odolnost proti vlivu příslušného prostředí definovaného v ČSN EN 206+A1 po 30denním působení; žádné vizuální porušení.</p> <p>Ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit požadavek na chemickou odolnost, např. odolnost v prostředí roztoku síranu železitého, síranu vápenatého atd.</p>												
12	Odolnost vůči silnému chemickému napadení třída II: 28 d bez tlaku Doporučuje se používat zkušebních tekutin z 20 tříd uvedených v ČSN EN 13529, které zahrnují všechny druhy běžných chemikálií. Jiné zkušební tekutiny mohou být dohodnuty zúčastněnými stranami.	ČSN EN 13529	<p>Snížení tvrdosti o méně než 50 %, stanoveno Buchholzovou vrypovou zkouškou podle ČSN EN ISO 2815, nebo tvrdosti Shore podle ČSN EN ISO 868, 24 h po odstranění nátěru od ponoření ve zkušební tekutině.</p> <p>Ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit požadavek na zkušební tekutiny (obvykle se vyskytující se na PK).</p>												
13	Schopnost přemostování trhlin Po uložení podle ČSN EN 1062-11, 4.1 – 7 dní při 70 °C pro reaktivní pryskyřičné systémy 4.2 – UV záření a vlhkost pro disperzní systémy	ČSN EN 1062-7	<p>A5 (–30 °C) B4.2 (–30 °C) Po zkoušce se v příslušné třídě nesmějí vyskytnout žádné závady.</p> <p>Odchytky návrhu od této specifikace jsou možné při zachování podmínky v tab. 5a, pozn. 3)</p>												
14	Odolnost proti úderu stanovená na natřených betonových zkušebních tělesech MC (0,40) podle ČSN EN 1766 ed. 2	ČSN EN ISO 6272-1	<p>Po zatížení žádné trhliny a odlupování Třída III: ≥ 20 Nm – možné nižší třídy stanovuje a zodpovídá za ně projektant</p>												
15	Odtrhová zkouška Referenční podklad: MC (0,40) podle ČSN EN 1766 ed. 2, zrání – 28 dní pro jednosložkové systémy, obsahující cement a PCC – 7 dní pro reaktivní pryskyřičné systémy.	ČSN EN 1542	<table><tr><td></td><td colspan="2">Průměr [N/mm²]</td></tr><tr><td></td><td>Přemostění trhlin nebo pružné systémy</td><td>Tuhé systémy ^{c)}</td></tr><tr><td>bez pohybu:</td><td>≥ 1,5 (1,2) ^{b)}</td><td>≥ 2,0 (1,5) ^{b)}</td></tr><tr><td>s pohybem:</td><td>≥ 2,0 (1,5) ^{b)}</td><td>≥ 2,5 (2,0) ^{b)}</td></tr></table>		Průměr [N/mm ²]			Přemostění trhlin nebo pružné systémy	Tuhé systémy ^{c)}	bez pohybu:	≥ 1,5 (1,2) ^{b)}	≥ 2,0 (1,5) ^{b)}	s pohybem:	≥ 2,0 (1,5) ^{b)}	≥ 2,5 (2,0) ^{b)}
	Průměr [N/mm ²]														
	Přemostění trhlin nebo pružné systémy	Tuhé systémy ^{c)}													
bez pohybu:	≥ 1,5 (1,2) ^{b)}	≥ 2,0 (1,5) ^{b)}													
s pohybem:	≥ 2,0 (1,5) ^{b)}	≥ 2,5 (2,0) ^{b)}													
16	Reakce na oheň po použití	ČSN EN 13501-1	Evropské třídy												

18	Protismykové vlastnosti	ČSN EN 13036-4	třída I: ≥ 40 jednotek zkoušky za mokra (vnitřní povrchy mokré), třída II: ≥ 40 jednotek zkoušky za sucha (vnitřní povrchy suché), třída III: ≥ 55 jednotek zkoušky za mokra (venku) Nebo podle národních předpisů – ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit požadavek.
20	Umělé stárnutí podle ČSN EN 1062-11, 4.2 (UV záření a vlhkost) pouze pro vnější použití. Musí být zkoušena pouze bílá a RAL 7030.	ČSN EN 1062-11	Po 2000 h umělého stárnutí: bez tvorby puchýřků podle ČSN EN ISO 4628-2 bez praskání podle ČSN EN ISO 4628-4 bez odlupování podle ČSN EN ISO 4628-5 Mírnou změnu barvy, ztrátu lesku a křídování je možno připustit, je však nutno tyto změny popsat, ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit požadavek.
22	Soudržnost s mokřým betonem (podklad: MC (0,40))	ČSN EN 13578	Po zatížení: a) bez tvorby puchýřků podle ČSN EN ISO 4628-2 bez praskání podle ČSN EN ISO 4628-4 bez odlupování podle ČSN EN ISO 4628-5 b) odtrhová zkouška $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$, k porušení dojde při $> 50 \%$ lomové plochy v betonu Tato zkouška se používá pro nátěry, které mají být provedeny na čerstvém betonu, nebo na betonech s vysokým obsahem vlhkosti, anebo na stavbách v období od 1. 11. do 31. 3.
25	Difúze chloridových iontů ^{a)}	ČSN EN 13396	Ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit požadavek.
26	Odolnost systémů pro ochranu povrchu betonu vůči vlivu vody a chemických rozmrazovacích látek	Příloha P5 TKP 31 – Zkušební metoda pro stanovení odolnosti systémů pro ochranu povrchu betonu vůči vlivu vody a chemických rozmrazovacích látek	Pokud není ve specifikaci zadání stavby (PDPS) stanoven jiný požadavek, požaduje se po 75 cyklech metodou C nebo 100 cyklech metodou A: - celková nepřilnutá plocha k betonovému podkladu není větší než 20 % původní zkoušené plochy, - nátěrový systém je zařazen do klasifikačních tříd 0, 1 a 2 podle tabulky 1 ČSN EN ISO 2409, nebo do stupňů 0, 1, 2 podle ČSN EN ISO 16276-2, - aritmetický průměr hodnot přilnavosti zkušební sady podrobené cyklování musí být $\geq 80 \%$ hodnoty přilnavosti dle řádku 15 tabulky 6c) resp. 6d), nebo dle PDPS.
27	Lesk	ČSN EN 1062-1 ČSN EN ISO 2813	Matný, G ₃ – požaduje se u ploch s rizikem oslnění při odrazu od lesklého nátěru na konstrukcích v okolí PK, odchýlný požadavek musí být specifikován v PDPS.
28	Tloušťka suchého filmu	ČSN EN ISO 2808, kap. 4, čl. 4.8	Střední tloušťka suchého filmu – ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit požadavek.
		ČSN EN 1504-2, 3.4	Minimální tloušťka suchého filmu d_{\min} – ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit požadavek.
		ČSN EN 1504-2, 3.4	Absolutní minimum tloušťky suchého filmu při aplikaci (jednotlivé hodnoty) – alespoň $0,7 d_{\min}$
	Tloušťka suchého filmu	ČSN EN 1062-1	E ₁ až E ₅ – ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit požadavek
29	Velikost zrna	ČSN EN 1062-1	S ₁ až S ₄ – ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit požadavek

- a) Když je kapilární absorpce vody $< 0,01 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$, difúzi chloridových iontů nelze předpokládat.
- b) Hodnota v závorce je minimální jednotlivá hodnota měření.
- c) Tuhé nátěry jsou nátěry s tvrdostí Shore D ≥ 60 podle ČSN EN ISO 868.
- d) Připouští se použití platných verzí zkušebních norem zavedených jako EN i jako ČSN.

Tabulka 6e Příklady použití systému výběru funkčních vlastností (požadavků) nátěrových hmot a systémů pro ochranu a opravy povrchu betonových konstrukcí pozemních komunikací (rozšířená a doplněná tab. B.1 ČSN EN 1504-2)

Č.	Zkušební metody definované v d)	Funkční vlastnosti	Příklad 1 metody 1.3/2.2	Příklad 2 metody 1.3/5.1/6.1	Příklad 3 metody 1.3/5.1	Příklad 4 metody 1.3/5.1/6.1/8.2
1	ČSN EN 12617-1	Lineární smrštění	■ ■	■ ■ ■	■ ■ a)	■ ■ ■ ■ a)
2	ČSN EN 12190	Pevnost v tlaku	- -	- □ □	- □	- □ □ -
4	ČSN EN ISO 5470-1	Odolnost v oděru	- -	- ■ -	- ■	- ■ - - a)
5	ČSN EN ISO 2409	Přilnavost mřížkovou zkouškou	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■
6	ČSN EN 1062-6	Propustnost oxidu uhličitého	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■
7	ČSN EN ISO 7783	Propustnost pro vodní páru	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■ - ■
8	ČSN EN 1062-3	Rychlost pronikání vody v kapalně fázi	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■
9	<u>Přilnavost po tepelné slučitelnosti:</u>					
	ČSN EN 13687-1	Teplotní cyklování s ponořením do rozmrazovacího solného roztoku	■ ■ a)	■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■
	ČSN EN 13687-2	Teplotní cyklování s náporovým skrácením (teplotní šok)	□ □	□ □ □	□ □	□ □ □ □
	ČSN EN 1062-11	4.1: Stárnutí 7 dní při 70 °C	■ ■ a)	■ ■ ■	■ ■ a)	■ ■ ■ ■ a)
10	ČSN EN 13687-5	Odolnost vůči teplotnímu šoku	□ - a)	□ □ □	□ □ a)	□ □ □ - a)
11	ČSN EN ISO 2812-1	Chemická odolnost	□ -	□ - ■	□ -	□ - ■ -
12	ČSN EN 13529	Odolnost vůči silnému chemickému napadení	- -	- - □	- -	- - □ -
13	ČSN EN 1062-7	Schopnost přemostování trhlin	■ ■ a)	■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■ a)
14	ČSN EN ISO 6272-1	Odolnost proti úderu	□ □	□ □ □	□ □	□ □ □ □
15	ČSN EN 1542	Soudržnost odtrhovou zkouškou	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■
16	ČSN EN 13501-1	Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň	□	□ □ □	□ □	□ □ □ □
17	ČSN EN 13036-4	Protismykové vlastnosti	□ □	□ □ □	□ □	□ □ □ □
18	ČSN EN 1062-11	4.2: Chování po umělém stárnutí	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■
19	Příloha P5 TKP 31 – Zkušební metoda pro stanovení odolnosti systémů pro ochranu povrchu betonu vůči vlivu vody a chemických rozmrazovacích látek	Odolnost systémů pro ochranu povrchu betonu vůči vlivu vody a chemických rozmrazovacích látek	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■

a) O požadavku na vlastnost výrobku rozhoduje a zodpovídá za ni projektant, mimo vyjmenované druhy konstrukcí, kde je vlastnost požadována vždy (NK, odvodňovací žlaby na mostech, pochozí izolace lávek atd.).

Příklady použití systému výběru funkčních vlastností (požadavků) na konkrétních případech konstrukčních částí betonových staveb pozemních komunikací – text k tabulce 6e

Seznam požadavků specifikovaných v normě ČSN EN 1504-2 je rozsáhlý. Při každém určitém použití je rozdíl mezi požadavky, které jsou předepsány v každém případě, a požadavky, o kterých rozhoduje projektant PDPS, a to případ od případu. To předpokládá velmi dobrou znalost problematiky a zkušenosti s navrhováním systémů pro ochranu a opravy betonu na stavbách PK. V tabulce jsou uvedeny základní požadavky, které musí projektant v PDPS specifikovat na základě diagnostického průzkumu konstrukce, popř. na základě zadání projektu ochrany novostavby. Zde uváděné příklady nátěrů jsou založeny zejména na požadavcích uváděných v materiálové normě ČSN EN 1504-2 o systémech pro ochranu povrchu betonu. V praxi se pro opravy betonových konstrukcí navrhuje systémy obsahující mimo nátěrů i další metody a jejich kombinace.

Pro vybrané typické případy nátěrů jsou uváděny příslušné funkční charakteristiky a ty, které jsou určeny pro všechna určená použití (označené ■), jsou kombinovány s těmi, které jsou v seznamu pouze pro určitá určená použití (označené □), která se vztahují na specifickou aplikaci.

Příklad 1 Nátěrové systémy pro venkovní exponované povrchy, bez mechanického nebo chemického zatížení, bez vlivu rozmrazovacích solí podle principů 1 (IP) a 2 (MC), 1, 1.3 (C) a 2.2 (C), viz ČSN EN 1504-2.

Navrhuje se zejména pro: betonové konstrukce staveb pozemních komunikací mimo dosah rozstříku CHRL nebo mimo dosah slané mlhy (tedy prostředí XF1 a XF3 podle ČSN EN 206+A1 s upřesněním podle TKP 18. Odpovídá systému S2, S4, event. S5 a S9 při výskytu pohybu trhlin, v tab. 5a, 5b těchto TKP.

Tyto systémy lze pro ochranu novostaveb navrhnout pouze v případech uvedených v tab. 5a, 5b těchto TKP.

Příklad 2 Nátěrové systémy pro vnitřní povrchy, mechanicky a chemicky zatěžované, podle principů 1 (IP), 5 (PR) a 6 (RC), viz tabulku 1, 1.3 (C), 5.1 (C) a 6.1 (C) dle ČSN EN 1504-2.

Navrhuje se pro: betonové konstrukce staveb pozemních komunikací mimo dosah rozstříku CHRL nebo mimo dosah slané mlhy a mimo působení mrazových cyklů (tedy pro prostředí XC) podle ČSN EN 206+A1 s upřesněním podle TKP 18. Odpovídá systému S6, S8, S12, S13 v tab. 5a, 5b těchto TKP. Jedná se o prostory pro umístění některých technologických zařízení uvnitř středisek údržby PK a tunelových objektů PK apod.

Příklad 3 Nátěrové systémy přemostňující trhliny pro exponované povrchy, mechanicky a mírně chemicky zatěžované v prostředí s působením rozmrazovacích solí podle principů 1 (IP) a 5 (PR), tabulka 1, 1.3 (C) a 5.1 (C) dle ČSN EN 1504-2.

Navrhuje se pro: betonové konstrukce staveb pozemních komunikací v dosahu rozstříku CHRL nebo v dosahu slané mlhy (tedy prostředí XF1 až XF4 podle ČSN EN 206+A1 s upřesněním podle TKP 18). Odpovídá systému S5, S9, v tab. 5a, 5b těchto TKP.

Tyto systémy lze pro ochranu novostaveb navrhnout pouze v případech uvedených v tab. 5a, 5b těchto TKP.

Příklad 4 Ochrana železobetonu v místech s vlivem prostředí vyšším než XF4 a XD3 (např. místa konstrukcí s akumulací CHRL – dolní části pilířů ve výšce – 0,5 až +1 m nad terén tam, kde je přímý ostřík roztokem CHRL a kde nelze při údržbě pravidelně oplachovat CHRL a podobně). Odpovídá systému S6 v tab. 5a, 5b těchto TKP.

Tyto systémy lze pro ochranu novostaveb navrhnout pouze v případech uvedených v tab. 5a, 5b těchto TKP.

Tabulka 7a Funkční vlastnosti výrobků a systémů pro opravy se statickou a bez statické funkce pro betonové konstrukce pozemních komunikací – rozsah prokazování shody vlastností (rozšíření a upřesnění ČSN EN 1504-9 a tab. 1 ČSN EN 1504-3) u výrobků např. pro reprofilaci (betony, malty, stěrky) betonu a další

Funkční vlastnosti	Metoda, princip opravy *			
	3	4	7	
	Metoda opravy (viz ČSN EN xxxxx) *			
	3.1, 3.2	3.3 ^{a i}	4.4	7.1, 7.2
Pevnost v tlaku	■	■	■	■
Obsah choridových iontů ^b	■	■	■	■
Soudržnost	■	■	■	■
Obsah Na ₂ O ekv. ^j	■	■	■	■
Vázané smršťování/rozpínání ^c	■	■	■	■
Trvanlivost a) Odolnost proti karbonataci ^{b d}	■	■	■	■
Trvanlivost b) Tepelná slučitelnost a) Část 1 nebo 2 nebo část 4 ČSN EN 13687 ^e	■	■	■	■
Trvanlivost c) Odolnost systému ochrany betonu vůči cyklům CHRL (ČSN 73 1326) ^{k l}	■	■	■	■
Modul pružnosti	■	□	■	■
Protismykové vlastnosti ^f	□		□	□
Koeficient teplotní roztažnosti ^{c g}	□	□	□	□
Kapilární absorpce (propustnost pro vodu) ^{e h}	□	□	□	■
<p>* „Principy“ a „metody“ jsou definovány v ČSN EN 1504-9.</p> <p>■ Shoda vlastnosti (charakteristiky) se prokazuje pro všechna požadovaná použití na stavbách PK.</p> <p>□ Shoda vlastnosti (charakteristiky) se prokazuje pro určitá požadovaná použití v rámci normy ČSN EN 1504-9:1997 a dle požadavků PDPS.</p>				
a	Některé zkušební metody mohou být kvůli povaze metody aplikace modifikovány, viz ČSN EN 14487-1.			
b	Tento požadavek se nevztahuje na opravu nevyztuženého betonu.			
c	Pokud se provádí teplotní cyklování, není tato zkouška požadována.			
d	Pokud systém pro opravu zahrnuje systém povrchové ochrany, který prokazatelně chrání proti karbonataci (viz ČSN EN 1504-2), nebo pokud je výrobek PC maltou, tato zkouška se na něj nevztahuje.			
e	V závislosti na podmínkách prostředí, kterému je vystaven.			
f	Vztahuje se pouze na oblasti zatížené dopravou.			
g	Vztahuje se pouze na výrobky na bázi PC.			
h	Odolnost proti korozi je pokryta požadavky na obsah chloridů ve výrobku a na propustnost výrobku pro vodu.			
i	Nástřik betonu nebo malty se pro ochranu a opravy mostních a jim podobných betonových konstrukcí PK nesmí použít.			
j	Týká se pouze výrobků obsahujících cement jako převažující pojivo. Obsah Na ₂ O ekv. není nutné sledovat, pokud je provedena zkouška výrobku (hmoty) podle RILEM TC 1-4, která prokáže nízké hodnoty objemových změn v důsledku ASR, u výrobku bez zkoušky podle RILEM TC 1-4 limitovat obsah podle TP 137.			
k	Výjimku u objektů s charakterem budov pozemních staveb – jejich vnitřních konstrukcí nevystavených účinkům CHRL – může navrhnout projektant ve stupni PDPS.			
l	Při zkoušce metodou A se nepoužije těleso 40×40×160 mm.			

Tabulka 7b Požadavky na funkční vlastnosti výrobků a systémů pro opravy se statickou a bez statické funkce pro betonové konstrukce pozemních komunikací (upřesnění ČSN EN 1504-9 a tab. 3 ČSN EN 1504-3) u výrobků např. pro reprofilaci (betony, malty, stěrky) betonu a další

Po- ložka č.	Funkční vlastnost	Referenční podklad (ČSN EN 1766)	Zkušební metoda	Požadavek			
				Se statickou funkcí		Bez statické funkce	
				Třída R4 ^j	Třída R3 ^j	Třída R2 ^j	Třída R1 ^j
1	Pevnost v tlaku	Žádný	ČSN EN 12190	≥ 45 MPa	≥ □ 25 MPa	≥ 15 MPa	≥ 10 MPa
2	Obsah chloridových iontů	Žádný	ČSN EN 1015-17	≤ 0,05 %		≤ 0,05 %	
3	Soudržnost	MC (0,40)	ČSN EN 1542	≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa ^a	
4	Vázané smršťová- ní/rozpínání ^{b c}	MC (0,40)	ČSN EN 12617-4	Soudržnost po zkoušce ^{d e}			Žádný požadavek ^e
				≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa ^a	
5	Odolnost proti karbonataci ^f	Žádný	ČSN EN 13295	$d_k \leq$ kontrolní beton (MC (0,45))		Žádný požadavek ^g	
6	Modul pružnosti	Žádný	ČSN EN 13412	≥ 20 GPa	≥ 15 GPa	ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit požadavek	
7	Tepelná slučitelnost ^{fh} Část 1, Zmrazování a tání	MC (0,40)	ČSN EN 13687-1	Soudržnost po 50 cyklech ^{d e}			Vizuální prohlídka po 50 cyklech ^e
				≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa	
8	Tepelná slučitelnost ^{fh} Část 2, Náporové skrácení	MC (0,40)	ČSN EN 13687-2	Soudržnost po 30 cyklech ^{d e}			Vizuální prohlídka po 30 cyklech ^e
				≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa ^a	
9	Tepelná slučitelnost ^{fh} Část 4, Cyklování za sucha	MC (0,40)	ČSN EN 13687-4	Soudržnost po 30 cyklech ^{d e}			Vizuální prohlídka po 30 cyklech ^e
				≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa ^a	
10	Protismykové vlastnosti	Žádný	ČSN EN 13036-4	Třída I: > 40 jednotek při zkoušce mokrého povrchu Třída II: > 40 jednotek při zkoušce suchého povrchu Třída III: > 55 jednotek při zkoušce mokrého povrchu Ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit požadavek na třídu			
11	Součinitel teplotní rotažnosti ^c	Žádný	ČSN EN 1770	Jestliže jsou provedeny zkoušky 7, 8 nebo 9, tak není vyžadován, v opačném případě deklarovaná hodnota			
12	Kapilární absorpce	Žádný	ČSN EN 13057	≤ 0,5 kg·m ⁻² ·h ^{-0,5}		≤ 0,5 kg·m ⁻² ·h ^{-0,5}	Žádný požadavek
13	Odolnost systému ochrany betonu vůči cyklům CHRL	Žádný	ČSN 73 1326	Max. odpad 600 g/m ² po 115 cyklech metodou C nebo po 150 cyklech metodou A			
„principy“ a „metody“ jsou definovány v ČSN EN 1504-9							
^a Hodnota 0,8 MPa není požadována, pokud nastane kohezní porušení v materiálu pro opravy. Pokud nastane kohezní porušení, je požadována minimální pevnost v tahu (soudržnost) 0,5 MPa.							
^b Není požadováno pro metodu opravy 3.3. Nástřik betonu nebo malty se pro opravy mostních a jim podobných betonových konstrukcí PK však nesmí použít.							
^c Není požadováno, pokud je prováděno teplotní cyklování (odolnost systému ochrany betonu vůči cyklům CHRL) – položka 13.							
^d Průměrná hodnota s jednotlivými hodnotami ne menšími než 75% minimálního požadavku.							
^e Maximální přípustná průměrná šířka trhlin ≤ 0,05 mm s žádnou trhlinou ≥ 0,1 mm a bez delaminace.							
^f Pro trvanlivost.							
^g Není vhodný pro ochranu proti karbonataci, pokud systém pro opravy nezahrnuje systém povrchové ochrany, který prokazatelně chrání proti karbonataci (viz ČSN EN 1504-2).							
^h Výběr metody závisí na podmínkách expozice. Pokud výrobek splňuje Část 1 a zároveň pol. 13, předpokládá se, že splňuje Část 2 a Část 4.							
^j Požadavek na třídu R1 až R4 výrobku stanoví specifikace zadání stavby PDPS.							

Tabulka 7c Zkušební metody funkčních vlastností výrobků a systémů pro opravy betonových konstrukcí pozemních komunikací pro speciální aplikace (upřesnění ČSN EN 1504-9 a tabulky č. B.1 - ČSN EN 1504-3) - u výrobků např. pro reprofilaci (betony, malty, stěrky) betonu a další

Vlastnost	Zkušební metoda	Referenční beton	Požadavky
Průnik chloridových iontů	ČSN EN 13396		Ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit požadavek. Požadavek se nestanovuje tam, kde je předepsán systém povrchové ochrany betonu s životností delší než 30 roků, a kde je tedy nízký průnik Cl iontů automaticky zabezpečen jinými vlastnostmi výrobku nebo systému.
Dotvarování tlakem ^a	ČSN EN 13584		Ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit požadavek.
Chemická odolnost	ČSN EN 13529 nebo ČSN EN ISO 2812-1		Ve specifikaci zadání stavby (PDPS) nutno stanovit požadavek. Požadavek se nestanovuje tam, kde je předepsán systém povrchové ochrany betonu s životností delší než 30 roků, a kde je tedy chemická odolnost automaticky zabezpečena jinými vlastnostmi výrobku nebo systému.
Aplikace nad hlavou (například opravy na podhledu mostních nosníků)	ČSN EN 13395-4	MC (0,40)	Soudržnost musí splňovat požadavek uvedený v tabulce 7b na řádce 3, v závislosti na třídě.
^a U PCC malt pro opravy, které jsou použity v aplikacích se statickou funkcí, není tato zkouška obvykle požadována, pokud je v návrhových kritériích použito 60 % pevnosti v tlaku po 28 dnech.			

Tabulka 8a Funkční vlastnosti výrobků a systémů pro všechna určená použití a pro určitá určená použití při ochraně výztuže proti korozi pro betonové konstrukce pozemních komunikací (rozšíření a upřesnění ČSN EN 1504-9 a tab. 1 ČSN EN 1504-7)

Zkušební metody definované v	Funkční vlastnosti	Určená použití	
		Aktivní nátěry 11.1 ^a	Bariérové nátěry 11.2 ^a
ČSN EN 15183	Ochrana proti korozi	■	■
ČSN EN 12614	Teplota skelného přechodu	□	□
ČSN EN 15184	Soudržnost ve smyku (povlakovaná ocel k betonu)	■	■
^a Metoda ve shodě s ČSN EN 1504-9.			

Tabulka 8b Požadavky na funkční vlastnosti výrobků a systémů pro všechna určená použití a pro určitá určená použití při ochraně výztuže proti korozi pro betonové konstrukce pozemních komunikací (rozšíření a upřesnění ČSN EN 1504-9 a tab. 3 ČSN EN 1504-7)

Zkušební metody definované v	Funkční vlastnosti	Požadavky
ČSN EN 15183	Ochrana proti korozi	Zkouška je považována za splněnou, jestliže natřené oblasti ocelových prvků jsou bez výskytu koroze a jestliže bobtnání od koroze na hraně základní desky je < 1 mm.
ČSN EN 12614	Teplota skelného přechodu	Nejméně 10 K nad maximální provozní teplotou
ČSN EN 15184	Soudržnost ve smyku (povlakovaná ocel k betonu)	Kritérium pro hodnocení je napětí v soudržnosti při posunu $\Delta = 0,1$ mm. Zkouška je považována za splněnou, jestliže soudržnost stanovená s natřenými vložkami (dráty) je ve všech případech nejméně 80 % referenční soudržnosti stanovené s nenatřenými vložkami (dráty). Nelze použít pro předpínací výztuž.

Tabulka 9

Souhrn zkoušek a měření pro kontrolu jakosti – kontrolních zkoušek. Minimální povinný rozsah jednotlivých zkoušek a hodnoty požadované při kontrolních zkouškách (rozšířená a doplněná tab. 5 ČSN EN 1504-10).

Číslo zkoušky/měření – viz A.5.4 ČSN EN 1504-10	Vlastnost	Zkušební postup či měření (včetně použitých přístrojů, je-li to vhodné)	Zkouška (T) nebo sledování (O)	Odkaz na evropskou normu, ISO normu nebo na jiný předpis	Četnost zkoušky nebo sledování ⁸⁾	Čísla postupů (dle ČSN EN xxxx)								Hodnota požadovaná při kontrolní zkoušce
						Hydrofobní impregnace a impregnace	Nátěr povrchu	Zaplnění trhlin, dutin a spár	Nanášení malty nebo betonu	Dodatečná výztuž	Vlepování výztuže do otvorů	Výztužení lepenými příložkami	Nátěry výztuže	
						1.1, 1.2, 2.1, 5.2, 8.1	1.3, 2.2, 5.1, 6.1, 7.1,8.2, 9.1	1.5, 4.5, 4.6	3.1, 3.2, 3.3, 4.4, 5.1, 6.1, 7.1, 7.2, 7.4	4.1	4.2	4.3	11.1, 11.2	
Stav podkladu před předúpravou a/nebo stav povrchu vrstev po nanesení														
1	Narušení povrchu	Akustické trasování	T		Jednou před nanesením	■	■		■			■		Bez dutin
2	Čistota	Vizuální kontrola Zkouška otřením	O T		Po předúpravě a bezprostředně před nanášením	■	■	◆	■		■ 1	■ 3	■	Bez prachu
3	Nerovnost povrchu	Vizuální kontrola	O		Před nanášením		■ Vizuální, 100 % plochy		■ Vizuální, 100 % plochy			■ Vizuální, 100% plochy		Bez viditelných nápadných nerovností
		Měření 2m latí	T		Po nanášení				měření 2m latí min. 20× na objektu			měření 2m latí 2× u každé lamely		Max. 8 mm pod 2 m latí

4	Drsnost	Vizuální kontrola se záznamem do stavebního deníku Pískový test nebo měření textury	O T T	ČSN EN ISO 3274, ČSN EN 1766 ed. 2, ČSN EN ISO 4288	100 % plochy konstrukce	■	■	-	■ 1		■ 2	■		Vizuálně vyhovuje nebo hodnota dle PDPS
5	Pevnost v tahu povrchových vrstev podkladu po očištění	Odtrhová zkouška terčem průměru 100 mm	T	ČSN EN 1542	1× na 100 m ² , ale nejméně 5× na jednom objektu terčem průměru 100 mm nebo 12× na terčích průměru 50 mm	■	■		■			■		Min. 1,2 N/mm ² nebo podle PDPS
6	Šířka a hloubka trhlin, pasport trhlin s uvedením polohy	Mechanický nebo elektrický přístroj Vývrt, měření a vizuální hodnocení nebo ultrazvuková zkouška	O T	ČSN EN 12504-1, EN 12504-4: 1998-07, Tab. 3 TKP 31	100 % opravovaných ploch, vizuální prohlídka a pasport trhlin po dokončení	■	■	◆	■			◆		Podle PDPS
7	Pohyb trhlin	Mechanický nebo elektrický dilatometr	T	TP 201	Podle PDPS		□	◆	□			◆		Podle PDPS
8	Vibrace	Akcelerometr	O	Podle PDPS	Podle PDPS				□			◆		Podle PDPS
9	Vlhkost podkladu	Vizuálně Laboratorní zkoušky vzorku ze stavby (gravimetricky), Elektrický odpor Relativní vlhkost sondou	O T T T	Záznam do stavebního deníku	Před a během nanášení	■	■	■ 4	■ Vizuálně vlhký povrch		■	■	■ Vizuálně suchý povrch	Podle PDPS a TePř
10	Teplota podkladu	Teploměr	T	Záznam do stavebního deníku	Vždy během nanášení, nejméně 1× denně	■	■	◆	■		■	■	■	Podle TePř
11	Karbonatace	Fenolftaleinová zkouška	T	ČSN EN 14630		◆			□			◆		Podle PDPS
12	Obsah chloridů	Odběr vzorků na staveništi a chemická analýza	T	ČSN EN 14629	Podle PDPS	◆			□			◆		Podle PDPS

13	Proniknutí dalších látek	Odběr vzorků na staveništi a chemická analýza	T	ČSN 03 8361, ČSN EN 1767, ČSN EN 14629, ČSN EN 480-6, ČSN EN 480-10, ČSN EN 1744-1+A1, podle charakteru látky	Podle PDPS		◆	□	□			□		Podle PDPS
14	Znečištění trhlin	Odběr jádrových vývrtů a chemická analýza	T	ČSN 03 8361, ČSN EN 1767, ČSN EN 14629, ČSN EN 480-6, ČSN EN 480-10, ČSN EN 1744-1+A1, podle charakteru látky	Podle PDPS			◆						Podle PDPS
15	Měrný elektrický odpor	Zkouška podle Wennera	T	ČSN 03 8363, AASHTO Standard TP 95,10	Podle PDPS				□					Podle PDPS
16	Očištění stávající výztuže	Vizuální kontrola	O	ČSN ISO 8501-1	Jednou před nanesením					■			■	Podle PDPS
17	Průměr stávající výztuže	Vizuální kontrola, měření posuvným měřítkem	O T	-	Po předúpravě a bezprostředně před nanášením					■	■			Podle PDPS
18	Koroze stávající výztuže	Poločlánkové metody nebo vizuální kontrola	T O	ASTM C 876-91	Podle PDPS nebo po předúpravě a bezprostředně před nanášením					◆	◆	◆	■	Podle PDPS
19	Očištění výztužných příložek	Vizuální kontrola	O	ČSN EN ISO8502-4	Jednou před nanesením					■	■		■	Podle PDPS
36	Pevnost v tlaku	Jádrový vývrt a destruktivní zkouška, odrazový tvrdoměr	T T	EN 12390-1, -2, -3 a EN 12190 ČSN EN 12504- 2	Podle PDPS				■			◆		Podle PDPS

Schválení výrobků a systémů														
20	Shoda všech použitých výrobků	Certifikát výrobku a protokol o certifikaci, prohlášení shody CE a k tomu na vyžádání Objednatelům průkazní zkouška vč. protokolů	O T	ČSN EN 1504-8 ed. 2 ČSN EN 1504-2 až -10, ČSN EN 1008 SJ-PK	Před použitím, Pro každý výrobek	■	■	■	■ 5	■	■	■	■	
Podmínky a požadavky před nebo během aplikace														
21	Teplota okolí	Teploměr	O T		Během nanášení	■	■	■	■	■	■	■	■	Mezní hodnoty ověřené při průkazní zkoušce, dále viz kap. Klimatická omezení
22	Vlhkost okolí	Vlhkoměr	O T		Během nanášení	■	◆	◆		■	■	■		
23	Srážky	Vizuálně	O		Denně	■	■	◆	■	◆	◆	■	◆	
24	Síla větru	Anemometr	O		Před použitím	■	■						■	
25	Rosný bod	Vlhkoměr a teploměr	O T		Během nanášení (pokud je nutné)	■	■	◆	■			■	■	Podle TePř a ověřená při průk. zkoušce
26	Tloušťka čerstvého nátěru	Měřicí hřeben nebo kolo	T	ČSN EN ISO 2808	Po nanesení		◆							Podle TePř a PDPS
27	Konzistence betonu Konzistence malty, stěrky a cementové zálivky	Zkouška sednutím Zkouška Vebe Zkouška rozlitím (rozliti) Zkouška tekutosti Zkouška rozlitím Podhledové povrchy	T T T T T T T	ČSN EN 12350 -1, -5 ČSN EN 13395-3 ČSN EN 13395-1, -2, -4	Min. 1× denně, nebo u každé šarže, z každého druhu hmoty, vždy ze záměsi pro zhotovení zkušeb. těles			◆	■		■ 6	◆		Podle TePř a ověřená při průkazní zkoušce
28	Obsah vzduchu v čerstvém betonu	Tlaková metoda	T	ČSN EN 12350 -7	Podle TKP 18				◆					Podle TePř a ověřená při průkazní zkoušce

34	Tloušťka nebo překrytí správkového materiálu	Odběr jádrového vývrtu nebo výřez, měření a vizuální posouzení Tloušťkoměr	O T	ČSN EN 12504 -1	po opravě, min. na 5 místech				■					Podle TePř a PDPS
36	Pevnost v tlaku	Krychelná zkouška	T	ČSN EN 12390-1, -2, -3	Podle TKP 18				■					Podle PDPS
	Pevnost v tlaku a v tahu za ohybu malt pro opravy	Sada 3 těles 40×40×160 mm (s frakcí kameniva do 4 mm) nebo Sada 3 těles 100×100×400 mm (s frakcí kameniva nad 4 mm)	T T	ČSN EN 12390-5	1× denně v místě aplikace z každého druhu hmoty ze záměsí složek dávkových na stavbě 1× měsíčně v místě aplikace z každého druhu hmoty u kompletních výrobků dodaných na stavbu			■ Pozn.: nelze-li zhotovit tělesa trámcová, provede se příčný tah na vývrtu přes trhlinu	■					Podle PDPS, hodnota ověřená při průkazní zkoušce
	Odolnost vůči vlivu vody a chem. rozmrazova- cích látek	na válci prům. 150 mm, odřez v = 50 mm z tělesa výšky 300 mm, nebo na vývrtu prům. 100 mm z konstrukce	T	ČSN 73 1326 Pro nátěry a impregnace Příloha P5 TKP 31	1× za každý měsíc aplikace odběr ze záměsí na stavbě, pro každý systém nebo recepturu	■	■		■ ČSN 73 1326					Souč. odolnosti D1 = min. 75 Pokud není ve specifikaci zadání stavby (PDPS) stanoven jiný požadavek, požaduje se po 75 cyklech, aby celková nepřilnutá plocha k betonovému podkladu nebyla větší než 20 % původní zkoušené plochy nátěru

40	Poloha výztuže, krycí vrstva – tloušťka	Vizuál. kontrola zkouška s magnetickým indikátorem výztuže	O T		Jednou před nanášením vizuální, Min. 20 míst na objektu po nanášení nebo zabetonování, 1 místo = 5 měřených hodnot 300 mm od sebe				■	■	◆			Podle PDPS
Konečný ztvrdlý stav hmot														
1	Delaminace	Akustické trasování poklepem nebo kuličkou	T		Jednou pro každý typ systému opravy k posouzení účinnosti opravy, min. 5 % celé plochy konstrukce		■	◆	■			■		Plocha delaminace je menší než přípustná plocha dle PDPS
15	Měrný elektrický odpor	Zkouška podle Wennera	T	ČSN 03 8363, AASHTO Standard TP 95, 10	Podle PDPS				□					Podle PDPS
29	Tloušťka suchého nátěru	Zkouška klínovým řezem, tloušťkoměr	T	ČSN EN ISO 2808	Pro každý typ systému opravy, min. 15 zkušebních míst na objektu		■ 3× na každém terči po odtrhové zkoušce, ale min. 15 míst					■ ⁷ min. 15 měření na 1 objektu	■ min. 15 měření na 1 objektu	Podle PDPS
30	Krytí nátěru	Vizuální kontrola	O	ČSN EN ISO 4628-1-6	Jednou k posouzení účinnosti		■						■	Podle PDPS
31	Průnik impregnačních o prostředku	Jádrový vývrt, vizuální, měření množství	O T	ČSN EN 12504-1 ČSN EN ISO 2808	min. 5× na hotové úpravě na 1 objektu na každý systém	■								Podle PDPS

32	Vodopropustnost nátěru, hmoty nebo systému pro opravu nebo zaplnění trhliny	Karstenova zkouška, Odběr jádrového vývrtu a zkouška vodotěsnosti	T T	ČSN EN 12390-8 ISO 7031	min. 5× na hotové úpravě na 1 objektu na každý systém	■ Karstenova zkouška Max. 200 g/m ² /15 min. a dále zkouška vodoodpudivosti 1× na 200 m ² , max. 300 mV po 90 min.	■ Karstenova zkouška Max. 200g/m ² /15m in.	■ Karstenova zkouška	■ ČSN EN 12390-8 1× na každý systém a na každý objekt na vzorku odebraném v místě aplikace, Válec o průměru 150 mm					Podle PDPS
33	Míra zaplnění trhlín	Odběr jádrového vývrtu, vizuální posouzení	O T	ČSN EN 12504-1 ČSN EN 12504-4 ISO 8047	Min. na 3 vývrtech průměru 25 až 50 mm na 1 objektu			■ ⁹						min. vyplněná plocha Podle PDPS
34	Tloušťka vrstvy	Odběr jádrového vývrtu, vizuální posouzení nebo tloušťkoměr		ČSN EN 12504-1	5× na každý systém a na každý objekt, ⁸				■					Podle PDPS
35	Přilnavost nátěru, soudržnost hmot pro ochranu a opravy	Mřížková zkouška, odtrhová zkouška	TT	ČSN EN ISO 2409 ČSN EN ISO 4624 ČSN EN ISO 1542	1× na 100 m ² , ale nejméně 5× na jednom objektu terčem průměru 100 mm nebo 12× na terčích průměru 50 mm		■							Podle PDPS, avšak nejméně 1,2 N/mm ² , nebo G1
36	Pevnost v tlaku	Jádrový vývrt a destruktivní zkouška, odrazový tvrdoměr	T T	ČSN EN 12504-1 ČSN EN 12504-2	Min. 1 zk. na vývrtu pro každý systém nebo hmotu na objektu				■					Podle PDPS
37	Objemová hmotnost ztvrdlého betonu	Měření a vážení vysušených těles	T	ČSN EN 12390-7	podle TKP 18 a PDPS, avšak alespoň na každém tělese pro zkoušku pevnosti				■					Hodnota ověřená při průkazní zkoušce

38	Smršťovací trhliny ve správkové maltě a betonu nebo nátěru	Mechanické měřidlo Vizuální kontrola, zápis do stavebního deníku	O T	Tab. 3 TKP 31	Min. jednou k posouzení účinnosti		■		■				■	Max. tl. 0,1 mm, Max. 1 ks na 2bm konstrukce při XF1, XF3, max. 1 ks na 4 bm konstrukce při XF2, XF4
39	Dutiny v a za ztvrdlým správkovým materiálem	Vývrt a vizuální kontrola	T O	ČSN EN 12504-4:1998-7 ISO 8047 ČSN EN 12504-1	1× na konci opravy a nebo i vícekrát v případě pochybnosti Správce stavby, v případě nevyhovujícího akustického trasování				■			■		Bez dutin
40	Poloha výztuže	Magnetický indikátor výztuže	T		TKP 18					■	■			Poloha podle TKP 18, krytí dle PDPS
41	Zakotvení výztuže	Vytrhávací zkouška	T	ČSN EN 1881	Podle potřeby, min. 1× na objektu					◆	◆			Podle PDPS
42	Přítomnost dutin mezi lepenými příloškami a podkladem	Akustické trasování	T T	ČSN EN 12504-4:1998-07 ISO 8047	Jednou v každém mostním poli nebo průvlaku a stativu							■		Podle PDPS
43	Únosnost	Zatěžovací zkouška	T	Podle PDPS	Podle potřeby							◆		Podle PDPS
44	Soudržnost zálivek trhlín s podkladem	Odběr jádrového vývrtu a vizuální kontrola nebo tahem	O T	ČSN EN 12504-1	min. 1× na objektu nebo větší četnost podle potřeby		■							Podle PDPS
45	Barva a struktura hotového povrchu	Vizuální kontrola se záznamem do stavebního deníku, zpráva o technické prohlídce	O	TKP 18, PDPS	100 % plochy konstrukce	■	■		■				■	TKP 18, P10

46	Nerovnost povrchu	Vizuální kontrola rovnosti ploch a hran Měření 2m latí po nanášení	O T	TKP 18, max. nerovnosti specifikuje PDPS	Po nanášení		■ vizuální		■ 20× na každém objektu po nanášení		■		Max. 5 mm pod 2m latí na pohledově exponovaných plochách, max. 10 mm na ostatních plochách nebo hodnota dohodnutá na referenční ploše
1. Očištění betonového podkladu nebo otvoru 2. Drsnost betonového podkladu nebo otvoru 3. Čistota přílozek a betonového podkladu 4. Vlhkost trhlín a okolního betonu 5. Záměsová voda se chemicky kontroluje, pokud není písemné potvrzení, že jde o pitnou vodu. 6. Konzistence cementové nebo polymerní zálivky 7. Tloušťka suché vrstvy ochranného povlaku na příložkách 8. V případě malého rozsahu prací stanovuje počet zkoušek PDPS. 9. V případech, kdy by mohlo dojít k oslabení průřezu konstrukce, rozhodne o snížení hodnoty minimálního počtu vývrtů projektant ZDS. 10. AASHTO TP 95 (2014). Standard Method of Test for Surface Resistivity of Concrete's Ability to Resist Chloride Ion Penetration, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, DC – metoda podle Wennera													

Maximální a minimální parametry a četnosti měření nebo zkoušek musejí být v souladu s PDPS. Není-li *tam* stanovena žádná četnost, platí četnosti uvedené *zde*.

Rozdělení vlastností, které mají být *kontrolovány zkouškami a měřeními pro kontrolu kvality (kontrolními zkouškami)*, je následující:

- pro všechny předpokládané způsoby použití
- ◆ pro určité předpokládané způsoby použití, když jsou nutné na základě zvláštních podmínek nebo podmínek (ZTKP nebo TKP, tj. PDPS)
- pro speciální aplikace (ZTKP nebo TKP, tj. PDPS)

**PŘÍLOHA 31.P1 PROHLÍDKY
A DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM KONSTRUK-
CÍ JAKO PODKLAD PRO PDPS, ZPŘESNĚNÍ
A DOPLNĚNÍ ČL. 4.3 A ČL. A.4.3 ČSN EN
1504-9**

31.P1.1 Prohlídky konstrukcí jako podklad pro PDPS

31.P1.1.1 Vizualní prohlídka konstrukce – provádí se vždy jako první krok před opravou betonové konstrukce k získání podkladů, na základě, kterých lze rozhodnout o nutnosti, resp. rozsahu diagnostického průzkumu konstrukce. Součástí zprávy o prohlídce je návrh zkušebního plánu (programu), event. navazujícího diagnostického průzkumu konstrukce, zjištění existence, množství a stavu dokumentace a jiných archivních materiálů (např. existence zpráv a výsledků předchozích sledování a měření) a jejich porovnání se skutečností (porovnání pro opravu důležitých parametrů), u mostů je nutné jejich porovnání s mostním listem. Výsledky prohlídky konstrukce, výsledky porovnání archivní dokumentace se skutečností a případnou potřebu provedení výpočtu zatížitelnosti konstrukce je nutné zaznamenat do písemné zprávy z prohlídky konstrukce. U mostů se postupuje podle ČSN 73 6221, čl. 3.3, 3.4, 4.2, 4.3, 4.5, 5, 6.3, tj. vizualní prohlídka se provede jako mimořádná. U tunelů se postupuje navíc podle TP 154.

31.P1.1.2 Kvalifikace, způsobilost a vybavení pracovníků a organizací pro provádění vizualních prohlídek betonových konstrukcí PK je uvedena v příloze P2 těchto TKP.

31.P1.2 Diagnostické průzkumy konstrukcí jako podklad pro PDPS

31.P1.2.1 Diagnostický průzkum pro PDPS opravy – provádí se vždy jako základní podklad pro ZDS opravy v rozsahu nezbytném pro vypracování PDPS (viz 31.P1.2.3) a pro její objektivní ocenění. DP musí být prováděn podle projektu (zkušebního plánu), který zároveň slouží jako zadání pro nabídky uchazečů na provedení DP, ve kterém jsou stanoveny zejména:

1. cíle DP,
2. typy zkoušek a postupy jejich provádění (podle ČSN, ČSN EN, zvláštních metodik, TP, ZTKP apod.),
3. počty zkoušek,
4. rozsah vyhodnocení zkoušek,
5. rozsah fotografické a videodokumentace.

31.P1.2.2 Diagnostický průzkum pro výpočet zatížitelnosti konstrukce – provádí se v rozsahu nezbytném pro zjištění materiálových charakteristik, rozměrů průřezů a tvaru konstrukce,

příčin vad a poruch nosné konstrukce, jako podklad pro výpočet zatížitelnosti konstrukce a obsahuje i k tomu nezbytná speciální měření na konstrukci, včetně jejich vyhodnocení. Součástí zprávy je i určení dalších podkladů pro výpočet zatížitelnosti konstrukce dle čl. 31.P1.1.1.

Výpočet zatížitelnosti mostů a statické způsobilosti jiných konstrukcí – provádí se pro celou konstrukci nebo pouze pro její jednotlivé konstrukční části (NK a spodní stavba u mostů, posouzení prvků zábradlí, stožárů osvětlení atd., založení a dřív u stěny protihlukové, opěrné a zárubní, dno a stěny u nádrží, klenba tunelu apod.) jako podklad pro vypracování PDPS v případě, že se to ukáže jako nezbytné po vizualní prohlídce konstrukce (viz zprávu z této prohlídky) dle čl. 31.P1.1.1.

Tento typ DP může být součástí komplexního DP dle čl. 31.P1.2.1.

31.P1.2.3 Obvyklý rozsah diagnostického průzkumu

31.P1.2.3.1 Předběžný diagnostický průzkum

- a) Navazuje na prohlídku dle 31.P1.1.1, zpřesňuje a doplňuje obvykle tuto vizualní prohlídku konstrukce a doplňuje fotografickou dokumentaci poruch a poškozených oblastí.
- b) Provede se zběžné seznámení s poskytnutou archivní dokumentací (mostní list, protokoly o provedených prohlídkách a měřeních, původní projektová dokumentace atd.) a její vyhodnocení, vypracuje se seznam použitých podkladů a původní dokumentace.
- c) Předběžný DP zaznamenává zejména přibližný rozsah narušení povrchových vrstev betonových či kamenných nebo zděných konstrukcí, korozi výztuže, výskyt trhlin, výskyt průsaků a výkvětů, výskyt nadměrných průhybů a deformací, veškerých dalších atypických okolností a stručně charakterizuje i stav veškerých konstrukčních prvků, zejména mostních ložisek, mostních závěrů, závěsů, vzpěr, doplňkových konstrukcí apod.
- d) Na základě předběžného DP lze pak definovat optimální rozsah podrobného DP, který identifikuje příčiny zjištěných závad, jejich rozsah i intenzitu.

31.P1.2.3.2 Podrobný diagnostický průzkum obsahuje:

- a) podrobné seznámení s poskytnutou archivní dokumentací (mostní list, protokoly o provedených prohlídkách a měřeních, původní projektová dokumentace atd.) a její vyhodnocení, seznam použitých podkladů a původní dokumentace;

- b) výčet všech vad a poruch konstrukce (kvalitativní a kvantitativní stanovení), typové zařazení a jejich přesnou lokalizaci vč. odhadu jejich předpokládaného vývoje,
- c) stanovení příčin vad a poruch,
- d) dokumentaci provedených zkoušek a měření na konstrukci i v laboratoři na odebraných vzorcích (zkušební program, protokoly, zprávy, vyhodnocení, fotodokumentace),

specifikuje a upřesňuje:

- e) rozsah poškození konstrukce zjištěný prohlídkou dle 31.P1.1.1 a předběžným průzkumem dle 31.P1.2.3.1, který se stanovuje měřením a následným výpočtem, s uvedením výchozích podkladů (vstupů) pro výpočet výměr jednotlivých druhů vad a poruch, s popisem nejistot výpočtu a provedených měření, vč. uvedení odhadovaných hodnot použitých pro výpočet rozsahu poškození,
- f) typ a rozsah porušení povrchových úprav (omítky, povlaky, nátěry, PKO kovových prvků),
- g) typ a rozsah porušení povrchových vrstev betonu a koroze výztuže (betonářské, předpínací),
- h) míru degradace betonu, resp. kamene či jiných stavebních materiálů,
- i) kontaminaci betonu, oceli, resp. kusových staviv (chloridy, sírany atd.),
- j) pevnost v tahu povrchových vrstev betonu a zdiva, pevnost v tlaku betonu, resp. kusových staviv,
- k) objemovou hmotnost betonu, resp. kusových staviv,
- l) kvalitu výztuže, identifikaci druhu výztužné oceli,
- m) tloušťku krycí vrstvy betonu nad výztuží,
- n) hloubku neutralizace betonu,
- o) povrchové nasákavosti,
- p) ověření vyztužení konstrukce,
- q) rozsah poškození doplňkových konstrukcí, zejména ocelových,
- r) soupis veškerých vad z výroby i poruch vzniklých provozem (např. trhliny – jejich parametry: lokalizace, délka, šířka, hloubka, směr, poloha, pravděpodobná příčina),
- s) stav uložení konstrukce (stav podpěr), průhyby, deformace,

- t) vliv zabudované technologie na konstrukci,
- u) předběžné variantní návrhy na způsob opravy, vč. event. zesilování konstrukce,
- v) určení dalších doplňujících podkladů pro vypracování ZDS oprav (seznámení s event. další dokumentací, místními informacemi, zaměřením konstrukce, stanovení historie údržby, zatížení a vývoj prostředí atd., pokud to nebylo zadáno v rámci průzkumu),
- w) doporučení rozsahu doplňkového diagnostického průzkumu v průběhu prací při opravách konstrukce,
- x) u mostů se dále postupuje způsobem a v rozsahu dle ČSN 73 6221, TP 72, TP 120.

Specifickou součástí DP může být:

- y) pořízení dokumentace stávajícího stavu konstrukce (především z hlediska rozměrů),
- z) statický nebo dynamický přepočít konstrukce, zatížitelnosti mostu.

31.P1.2.3.3 Doplňkový diagnostický průzkum

se provádí v rozsahu jako podrobný tehdy, pokud:

1. výsledky podrobného DP naznačují atypický stav či chování betonové konstrukce, které nebylo možné zkouškami a měřeními provedenými v rámci předběžného a podrobného DP ve stanoveném termínu a dostupnými prostředky vysvětlit;
2. v průběhu návrhu oprav nebo ochrany či přepočtu zatížitelnosti vznikla potřeba doplnění nebo zjištění nových potřebných údajů o betonové konstrukci;
3. v průběhu oprav nebo ochrany byly zjištěny neočekávané skutečnosti, které je nezbytné dodatečně identifikovat a vysvětlit;
4. předchozí etapy (prohlídky a průzkumy) konstatují vady a poruchy souvisejících ocelových konstrukcí (spřažené konstrukce, kovové nosné části podpěr, vzpěry, závěsy, pylony atd.).

31.P1.2.3.4 Doporučené členění zprávy o DP:

Úvod

1. základní údaje o objednateli a zhotoviteli průzkumu,
2. přesná specifikace (kopie) zadání průzkumu,
3. přehled podkladů dodaných Objednatel DP (dokumentace, informace o zvláštních vlivech při realizaci stavby,
4. informace o charakteru a četnosti údržby a oprav, o vlivech při provozování, o provozních hmotách apod.).

Popis vyšetřované konstrukce

- základní údaje o konstrukčním provedení vyšetřovaného objektu, včetně popisu jeho současného stavu zjištěného prohlídkou, výčet vad,

Metodika a rozsah zkoušení

1. zkušební program,
2. přehled zjišťovaných parametrů s uvedením příslušných zkušebních předpisů (ČSN, metodické pokyny, zvláštní zkušební postupy), event. stručný popis provádění, rozsah zkoušení.

Výsledky DP

Výsledky stanovení jednotlivých parametrů na vyšetřovaných konstrukcích se zpracují do tabulek, které obsahují např.:

1. označení zkušebního místa nebo vyšetřované části,
2. zjištěnou hodnotu příslušného parametru,
3. protokoly o zkouškách a měřeních.
4. Pro jednoznačnou identifikaci jsou zkušební místa jednotlivých zkoušek a odběrů vzorků vyznačena na schematickém nákresu vyšetřované konstrukce. Zde jsou zaznamenávány i poruchy na vyšetřované části konstrukce (trhliny, ostatní vady a poruchy apod.). Místa odběrů a zkoušek, trhliny a jiné poruchy jsou zde okótovány.

Vyhodnocení výsledků DP

1. dílčí shrnutí a zhodnocení výsledků šetření a zkoušek pro jednotlivé části vyšetřovaného objektu,
2. příčiny vad a poruch, odhad jejich dalšího vývoje,
3. zhodnocení stavu celého objektu.

Závěr

Zde je nutné uvést, resp. shrnout:

4. hlavní výsledky a poznatky z podrobného DP a z jeho vyhodnocení;
5. doporučení z hlediska požadavků na doplňkový průzkum nebo na statické posouzení (typy a četnosti zkoušek a propočtů), zejména zda je třeba provést přepočet zatížitelnosti mostu, doporučení pro obstarání dalších potřebných podkladů;
6. vyhodnocení doplňkového průzkumu a statických šetření (pokud byly prováděny);
7. stanovisko k event. potřebě ochrany a oprav konstrukce nebo jejích částí a souhrn podkladů vhodných pro rozhodnutí o provedení stavby;

8. doporučený rámcový technologický postup **ochrany a oprav** a doporučení základních technických a technologických kritérií pro ochranu a opravy, využitelných pro vypsání výběrového řízení na dodavatele oprav.

Fotodokumentace

Fotograficky se zpravidla dokumentují:

1. vyšetřovaný objekt nebo konstrukce, celkové pohledy a důležité detaily,
2. odebrané vzorky, event. ilustrativně způsob odběru,
3. charakteristické poruchy a poškození.

Obsah, seznam příloh, rozdělovník, razítko, podpis, kontakty

31.P1.2.4 Kvalifikace, způsobilost a minimální vybavení pracovníků a organizací pro provádění diagnostického průzkumu jsou uvedeny v příloze P2 těchto TKP.

31.P1.2.5 Kvalita DP významným způsobem závisí na zpřístupnění konstrukce. Je třeba počítat s tím, že náklady na zpřístupnění některých typů inženýrských konstrukcí mohou významně zvýšit cenu DP, současně však výrazně zlepši jejich kvalitu.

Zpřístupnění konstrukce jako základní předpoklad pro kvalitní provedení prohlídek a etapy diagnostického průzkumu pro PDPS při opravách konstrukcí PK musí umožnit provedení všech potřebných měření a odběrů vzorků v rozsahu, který dostatečně vystihuje rozměry konstrukce, stav poruch a vad a je v souladu se zadáním diagnostického průzkumu. Těmto podmínkám obvykle vyhovuje takové zpřístupnění, které umožní přiblížení pracovníka ke všem částem konstrukce na dosah ruky. Tato podmínka pro zpřístupnění může být Objednatel zredukována v odůvodněných případech, např. v místech s elektrickým trakčním nebo jiným vzdušným el. vedením a podobně.

DP, který z objektivních důvodů nemohl být prováděn na přijatelným způsobem zpřístupnění konstrukci, je třeba vždy navrhovat jako dvoustupňový. Informace zjištěné první etapou diagnostického průzkumu je třeba následně ověřit po postavení lešení či zavěšení lávek v průběhu úvodních fází oprav, tj. v období úpravy podkladu. V tomto případě musí dokumentace oprav i sestavení ceny oprav respektovat skutečnost, že dodatečným diagnostickým průzkumem mohou být původně předpokládaný rozsah a rychlost oprav nebo ochrany významně ovlivněny.

**PŘÍLOHA 31.P2 KVALIFIKACE
A ZPŮSOBILOST PRACOVNÍKŮ A ORGANIZACÍ
PROVÁDĚJÍCÍCH VIZUÁLNÍ
PROHLÍDKY A DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM
BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ JAKO
PODKLAD PRO ZDS NEBO BĚHEM
PROVÁDĚNÍ PRACÍ PŘI OPRAVÁCH,
ZPŘESNĚNÍ A DOPLNĚNÍ ČL. 4.3 A ČL.
A.4.3 ČSN EN 1504-9**

31.P2.1 Kvalifikace a způsobilost pracovníků

Kvalifikace a způsobilost pracovníků a organizací provádějících vizuální prohlídky a diagnostický průzkum betonových konstrukcí jako podklad pro ZDS nebo během provádění prací při opravách dle těchto TKP:

31.P2.1.1 Vizuální prohlídky

- a) Vizuální prohlídky jako podklady pro návrh oprav betonových mostů PK dle čl. 31.1.4.2 a čl. 31.P1.1.1 může provádět pouze osoba s vysokoškolským vzděláním stavebního směru s nejméně pětiletou praxí, která získala oprávnění MD k výkonu hlavních a mimořádných prohlídek mostů dle čl. 5 ČSN 73 6221 a MP Oprávnění k výkonu prohlídek mostů pozemních komunikací.
- b) Vizuální prohlídky ostatních konstrukcí a objektů kromě mostů jako podklady pro návrh oprav betonových konstrukcí PK dle čl. 31.1.4.2 a 31.P1.1.1 může provádět pouze osoba s vysokoškolským vzděláním stavebního směru s nejméně pětiletou praxí v provádění prohlídek nebo diagnostických průzkumů betonových konstrukcí, která tuto praxi prokáže předložením min. 2 zpráv o prohlídce betonových konstrukcí a objektů, na kterých se podílela, Objednateli/Správci stavby.

31.P2.1.2 Diagnostický průzkum

- c) Diagnostický průzkum betonových konstrukcí PK může provádět pouze fyzická nebo právnická osoba, která pro tuto činnost zaměstnává a využívá inženýra (VŠ stavebního směru) s nejméně pětiletou praxí v tomto oboru, doporučuje se též jeho autorizace v oboru „zkoušení a diagnostika“.
- d) Diagnostický průzkum mostů a betonových částí mostů může provádět pouze fyzická nebo právnická osoba, která pro tuto činnost zaměstnává a využívá inženýra (VŠ stavebního směru), doporučuje se jeho autorizace v oboru „zkoušení a diagnostika“ a v oboru „mosty a inženýrské konstrukce“, s nejméně pětiletou praxí v oboru, a která má certifikovaný systém jakosti pro provádění diagnostického průzkumu dle MP SJ-PK a oprávnění MD k provádění diagnostického průzkumu podle MP SJ-PK, části II/2 na svého pracovníka.

- e) Nedestruktivní měření při diagnostickém průzkumu betonových konstrukcí PK a mostů může provádět pouze osoba, která získala certifikát způsobilosti pro zkoušení ve stavebnictví – NZS, ve stupni „způsobilost pro provádění a vyhodnocování zkoušek“, nebo má osvědčení ČIA o akreditaci pro tyto zkoušky.
- f) Pokud se na provedení diagnostického průzkumu vyhláší veřejná obchodní soutěž nebo je Objednatelem vyzváno několik vybraných uchazečů, musí zadávací dokumentace obsahovat jednoznačnou specifikaci prací ve formě zkušebního programu s uvedením množství a rozsahu pro jednotlivá měření a zkoušky, při výběru uchazeče musí být jedním z hodnotících kritérií pro výběr nejvýhodnější nabídky výše uvedená odborná způsobilost a kvalifikace uchazeče.

31.P2.2 Zabezpečení diagnostického průzkumu

Požadavky na technické zabezpečení a kapacitní možnosti fyzických a právnických osob provádějících diagnostický průzkum betonových konstrukcí a mostů PK dle těchto TKP:

- a) Diagnostický průzkum betonových mostů a betonových částí mostů může provádět pouze fyzická nebo právnická osoba, která disponuje takovým personálním obsazením a přístrojovým vybavením, které umožňuje vlastními silami fyzicky provést nejméně 50 % rozsahu (finanční ohodnocení zakázky) veškerých zkoušek a měření na konstrukci (do toho se nezahrnou činnosti související se zpřístupněním konstrukce, dopravním opatřením, odběrem vzorků z konstrukce pro laboratorní zkoušky, geodetickým měřením a vlastní práce v laboratoři).
- b) Diagnostický průzkum betonových konstrukcí PK mimo mostů a betonových částí mostů může provádět pouze fyzická nebo právnická osoba, která disponuje takovým personálním obsazením a přístrojovým vybavením, které umožňuje vlastními silami fyzicky provést nejméně 30 % rozsahu (finanční ohodnocení zakázky) veškerých zkoušek a měření na konstrukci (do toho se nezahrnou činnosti související se zpřístupněním konstrukce, dopravním opatřením, odběrem vzorků z konstrukce pro laboratorní zkoušky, geodetickým měřením a vlastní práce v laboratoři).
- c) Pokud se na provedení diagnostického průzkumu vyhláší veřejná obchodní soutěž nebo je Objednatelem vyzváno několik vybraných uchazečů, musí být jedním z hodnotících kritérií pro výběr nejvýhodnější nabídky úroveň technického zabezpečení průzkumu, kapacitní možnosti a rozsah a kvalita vlastního přístrojového vybavení uchazeče.

- d) Vyžaduje se přesná specifikace oceňovaných prací uchazečem o DP podle zkušebního plánu v zadání DP tak, aby byly při porovnávání cen DP srovnávány co do rozsahu a kvality srovnatelné nabídky.
- e) Objednatel DP je zásadně vlastník nebo správce objektu, resp. jeho investorský útvar, případně právnické a fyzické osoby, na které vlastníci přenesli své pravomoci (např. projektant).
- f) Vlastník nebo správce objektu zajišťuje zpracovateli DP:
 1. původní projektovou dokumentaci konstrukce,
 2. údaje o stáří konstrukce, jejím užívání, zatížení a dosud provedených měřeních a průzkumech,
 3. údaje o přestavbách, opravách a mimořádných událostech.

31.P2.3 Přístrojové vybavení

Minimální rozsah přístrojového vybavení fyzické nebo právnické osoby, závazný pro provádění diagnostických průzkumů betonových mostů a konstrukcí PK dle druhu prováděné zkoušky a měření stanovených ve zkušebním programu průzkumu konkrétního objektu (vyžaduje se pouze to vybavení, které je uvedeno u příslušného parametru, který vyplývá z objednaného rozsahu prací):

- a) nedestruktivní zjišťování pevnosti betonu v tlaku – Schmidtův nebo jiný tvrdoměr, plošná bruska;
- b) nedestruktivní měření modulu pružnosti betonu – ultrazvukový přístroj nebo rezonanční souprava;
- c) nedestruktivní měření homogenity betonu, poruch – ultrazvukový přístroj s příslušenstvím, měřidlo délky;
- d) nedestruktivní zjišťování polohy, profilu a množství výztuže, resp. měření tl. krycí vrstvy – profometr, ferro-scaner nebo radiografická souprava;
- e) zjišťování obsahu volných chloridových iontů v betonu a maltě – odběrové zařízení, příslušná analytická polní souprava nebo vybavení analytické laboratoře, měřidlo délky;
- f) zjišťování jiných škodlivin v betonu – analogicky jako e);
- g) měření hloubky neutralizace betonu na konstrukci – kolorimetrický indikátor, měřidlo délky;
- h) měření šířky trhlin – měřicí lupa nebo mikroskop s odpovídajícím měřidlem;

- i) měření hloubky nebo polohy trhlin nebo dutin v betonu – ultrazvukový přístroj pro nedestruktivní měření nebo impakt-echo souprava, měřidlo délky;
- j) měření hloubky trhlin destruktivní – vrtací zřízení, měřidlo délky;
- k) měření pohybu trhlin – snímač dráhy se záznamovým zařízením nebo deformetr s příslušenstvím, teploměr;
- l) měření pevnosti v tahu povrchových vrstev betonu – odtrhový přístroj s příslušenstvím, měřidlo délky;
- m) korozní prohlídka předpínací výztuže v kabelovém kanálku – endoskop s příslušenstvím;
- n) dokumentace stavu konstrukce během diagnostického průzkumu a stavu odebraných vzorků pro zkoušení v laboratoři – fotoaparát nebo videokamera;
- o) měření rozměrů betonových konstrukcí a konstrukčních dílů – svinovací metr nebo pásma;
- p) měření průřezu ocelové výztuže – posuvné měřidlo;
- q) doporučuje se vhodná fotografická nebo video kamera přizpůsobená pro průzkum nepřístupných dutin, je-li předmětem DP mostní konstrukce s dutinami.

PŘÍLOHA 31.P3 POŽADAVKY NA PROJEKT OCHRANY A OPRAV BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ (SANACE BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ)

Projekt ochrany a oprav betonových konstrukcí se významným způsobem odlišuje od projektu nového objektu. Vzhledem k tomu, že projekt ochrany a oprav má eliminovat stávající vady konstrukce, resp. stabilizovat její stav, resp. prodloužit její životnost, musí nezbytně vycházet z detailních znalostí aktuálního stavu, který však lze popsat vždy jen omezeně, a to v závislosti na rozsahu a podrobnosti informací, které o stavu objektu k datu zpracování projektu existují. Zdrojem těchto informací je především stavebně technický průzkum objektu (diagnostický průzkum objektu), který musí být navržen tak, aby s vynaložením přiměřených finančních prostředků byly získány co nejrelevantnější informace o stavu objektu, reálně využitelné při projektu ochrany a oprav. Rozsah, podrobnost diagnostiky, její správná interpretace zásadním způsobem ovlivňují kvalitu projektu i efektivitu a životnost sanačního zásahu. Projekt sanace lze tedy rozčlenit do několika fází, a to:

- Shromáždění veškerých dostupných informací a podkladů o konstrukci k datu zahájení projektových prací. Těmito podklady je jak původní projektová dokumentace, zejména DSPS, tak veškeré zprávy o mostních prohlídkách, zprávy o minulých opravách i provedených diagnostických průzkumech.
- Posouzení rozsahu a kvality zpráv a protokolů z případných geodetických měření a geomonitoringu objektů a jejich odborné vyhodnocení ve vztahu ke stabilitě, mezním stavům, provozním parametrům a životnosti objektu.
- Na základě existujících podkladů a požadavků Objednatele na míru prodloužení životnosti objektu navrhne projektant rozsah diagnostických prací, které by měly charakterizovat stav konstrukce jak z hlediska aktuálních materiálových parametrů jednotlivých materiálových složek, tak z hlediska její korozní degradace. Rozsah průzkumu by měl být konzultován s investorem a odpovídat minimálním požadavkům uvedeným v příloze těchto TKP.
- Na základě interpretace provedeného diagnostického průzkumu a po konzultaci se zpracovateli diagnostických prací navrhne projektant koncepci sanace jak z hlediska použitých principů, tak jejich rozsahu a intenzity.
- Vypracování vlastního projektu opravy/ochrany v závislosti na účelu a stupni projektu (územní rozhodnutí, stavební povolení, výběr Zhotovitele, prováděcí dokumentace), podle norem ČSN EN 1504-1 až 10 a příslušných TP a TKP, případně vzorových listů a metodických pokynů.

- Návrh záručních a pozáručních kontrol sanovaného objektu tak, aby zvolená strategie sanace mohla být investorem dodatečně vyhodnocena a použita formou zpětné vazby pro plánování ochrany a oprav dalších analogických objektů. Rozsah kontrol, prohlídek a měření je specifikován v tzv. projektu sledování a údržby, který je součástí realizační dokumentace stavby. Jedná se o součást dodávky prací Zhotovitele, která se předává Objednateli a následnému majetkovému správci.

31.P3.1 Kvalifikace projektanta

Projekty ochrany a oprav betonových konstrukcí mostů a objektů jim podobných (viz ČSN 73 6200 Mosty – Terminologie a třídění) může provádět pouze osoba s vysokoškolským vzděláním stavebního směru s autorizací v oboru „mosty a inženýrské konstrukce“, a to nejméně s desetiletou praxí. Osobou se rozumí fyzická osoba nebo právnická osoba zaměstnávající pracovníky s příslušnou kvalifikací (dále jen projektant).

Projekty ochrany a oprav betonových konstrukcí ostatních může provádět osoba s vysokoškolským vzděláním stavebního směru s autorizací WTA/SSBK nebo jinou srovnatelnou autorizací ČKAIT k zajištění odpovídající kvalifikace k navrhování ochrany a oprav.

Projektant nebo člen projekčního týmu by měl mít autorizaci z oboru „diagnostika staveb“ nebo musí na základě smluvního vztahu spolupracovat se zpracovatelem diagnostického průzkumu.

Projektant by měl formou referenčních listů a k nim i přílohou ve formě kompletní projektové dokumentace (k nahlédnutí Objednateli projektové dokumentace) prokázat vypracování minimálně tří úspěšných projektů sanace v posledních pěti letech, zaměřených na objekty stejné funkce, pro které se zakázka na opravu a ochranu připravuje.

31.P3.2 Podklady pro projekt

Kvalita dostupných podkladů o stavu konstrukce zásadním způsobem ovlivňuje kvalitu projektové dokumentace. Je povinností projektanta ve spolupráci s Objednatелеm zajistit veškerou dostupnou dokumentaci. Objednatel projektové dokumentace poskytne projektantovi veškeré informace o užívání konstrukce, předpokládaném účelu opravy či rekonstrukce, a to zejména:

- realizační projekt objektu, tj. výkresy a technické zprávy stavební části, část statickou (statický výpočet, výkresy výztuže apod.);
- informace o zvláštních vlivech při realizaci (betonáž v nevhodných klimatických podmínkách, dlouhá přerušení prací, vážná porušení technologické kázně apod.) – tyto informace obvykle obsahují stavební deníky;
- informace o charakteru a četnosti minulých oprav a specifikace cílů plánované opravy;

- informace o vlivech během expozice předmětné konstrukce (charakter provozního režimu, zejména režimu přerušovaného, mimořádná zatížení apod.);
- údaje o provozních médiích, pokud přicházejí do kontaktu se sanovanou konstrukcí;
- informace o výsledcích dřívějších průzkumů a prohlídek, případně pasportu konstrukce, případně měření, sledování, monitoringu;
- dostupnou fotodokumentaci charakterizující stav a vzhled objektu v minulém období;
- protokoly o prohlídkách objektu, mostní a tunelové listy.

Projektant je povinen provést podrobnou osobní vizuální prohlídku sanované konstrukce a vlastní fotodokumentaci.

Na základě veškerých dostupných podkladů a osobní prohlídky navrhne projektant stavebně technický/diagnostický průzkum, a to v rozsahu, který odpovídá stupni zpracovávané dokumentace.

Navržená diagnostika by měla v závislosti na zadání (požadavku na prodloužení životnosti objektu) zodpovědět především tyto otázky:

- aktuální kvalita betonu v rozhodujících konstrukčních prvcích,
- korozní degradace betonu v povrchových oblastech vlivem klimatických účinků,
- degradace betonu v povrchových oblastech vlivem korodující výztuže,
- degradace betonu v důsledku eventuelních škodlivých rozpínavých reakcí betonu,
- degradace betonu jinými vlivy,
- mrazuvzdornost betonu, odolnost vůči vlivu vody a CHRL,
- výskyt imperfekcí betonu, zejména trhlin s šířkou větší než 0,2 mm u železobetonu, jakýchkoliv trhlin u předpjatého betonu,
- korozní stav výztuže,
- korozní stav předpjaté výztuže a míra zainjektování kabelových kanálků.

K identifikaci těchto parametrů se používají zejména tyto diagnostické postupy:

- odběr a zkoušky jádrových vývrtů o průměru 100, resp. 150 mm pro hustě vyztužené prvky, trhliny a injektáže průměru 25 až 55 mm,
- stanovení pevnosti v tahu povrchových vrstev odtrhovými zkouškami,
- stanovení odolnosti betonu vůči působení vody a mrazu podle ČSN 73 1326,

- stanovení obsahu chloridových iontů v betonech v povrchových vrstvách, v okolí výztuže, v místech trhlin, v kabelových kanálcích a v dalších citlivých detailech,
- nedestruktivní stanovení kvality a homogenity betonu,
- posouzení a prognóza korozního stavu výztuže porovnáním tloušťky krycí a zkarbonatované vrstvy,
- vytvoření korozní poločlánkové potenciálové mapy podle ASTM C 876-09,
- ověření stavu měkké i předpínací výztuže provedením citlivých destruktivních sond,
- ověření výskytu alkalické reakce kameniva v betonu uranylacetátovou nebo jinou schválenou metodou,
- fotografická nebo kamerová sondáž uzavřených dutin v železobetonových konstrukcích,
- grafická pasportizace závad objektu, fotodokumentace závad objektu s lokalizací míst závad.

Celé spektrum použitelných metodik je uvedeno v TP 72. Metodika diagnostických prací je popsána v příloze 1 těchto TKP, kvalifikační požadavky na pracovníky provádějící diagnostiku jsou popsány v příloze P2 těchto TKP.

31.P3.3 Požadavky na obsah projektu ochrany a oprav

Projekt ochrany a oprav, resp. jeho technická zpráva obsahuje nejprve stručnou charakterizaci stavu konstrukce na základě vyhodnocení dostupných podkladů a provedené diagnostiky. U projektu pro stavební povolení nebo PDPS se eventuálně uvedou požadavky na provedení doplňující diagnostiky, která může být provedena těsně před zahájením stavebních prací nebo v jejich průběhu. Dále projekt, resp. jeho technická zpráva musí obsahovat charakterizaci strategie sanačního zásahu a stručný popis principů ve smyslu ČSN EN 1504-9.

Součástí PD je pak specifikace požadavků na jednotlivé technologické postupy, jejich intenzitu a rozsah, současně s požadavky na obsah technologických postupů, které vypracuje Zhotovitel před prováděním prací.

Nezbytné je vypracování typických detailů opravy a ochrany minimálně v rozsahu příslušného nezbytného detailu podle VL-O, listů č.:

700.1 – Způsob opravy korodující nebo odkryté výztuže (obvykle třmínky)

700.2 – Způsob opravy korodující nebo odkryté podkladní výztuže (ocelové distanční podložky)

700.3 – Narušená krycí vrstva výztuže konstrukce z předpjatého betonu

700.4 – Narušená krycí vrstva výztuže

700.5 – Narušená krycí vrstva výztuže

700.6 – Celoplošná oprava líce opěry přibetonování

s popisem příslušných rozměrů, tloušťek, označení hmot, povolených odchylek a navržených technologií.

1. Předúprava betonu (postup dle čl. 31.3.5)

S ohledem na kvalitu betonu, míru poškození i provozní podmínky doporučí projektant způsob předúpravy povrchu betonových konstrukčních prvků, v případě vysokotlakého vodního paprsku s předpokládaným minimálním pracovním tlakem čerpadla. Pro nastavení vhodného pracovního tlaku se obvykle předepíše provedení referenční plochy za přítomnosti autorského dozoru. Intenzita předúpravy by měla být taková, aby došlo spolehlivě k odstranění zdegradovaných povrchových partií, současně však by neměl být narušován „zdravý“ beton. Kritériem pro posouzení předúpravy je ověření pevnosti v tahu povrchových vrstev odtrhovými zkouškami. Obvykle se požaduje, aby minimální tahová pevnost podkladu po očištění byla na úrovni 1,5 MPa.

2. Předúprava výztuže (postup dle čl. 31.3.6)

Projekt definuje požadavky na předúpravu výztuže, a to jak co do rozsahu, tak intenzity. Korozní zplodiny na odhalené výztuži jsou obvykle odstraňovány pouze v partiích, kde došlo k oddělení krycí vrstvy nebo kde jsou povrchové vrstvy delaminovány a vykazují tzv. dutý ozvuk. Projekt musí předepsat, zda odhalení prutu výztuže musí být celoobvodové, či pouze „jednostranné“. Projekt musí předepsat stupeň odstranění korozních zplodin (odstranění nesoudržných korozních zplodin), stříbřitý lesk, stupeň předúpravy povrchu oceli dle ČSN EN ISO 8501-1 (Sa 2, Sa 2,5, Sa 3 atd.).

3. Požadavky na mechanicky kotvené reprofilace (postupy dle čl. 31.3.7)

PD v případě, že by dobetonávky či reprofilace byly mechanicky kotveny, předepíše způsob kotvení, četnost kotvení kotvicích prvků, formu fixace přidané výztuže na kotevní prvky, parametry kotevní výztuže a požadavky na tloušťku krycí vrstvy betonu nad doplňovanou výztuží.

4. Injektáže (postupy dle čl. 31.3.14 a 31.3.15)

V případě výskytu trhlin na konstrukci projekt specifikuje, které trhliny (jaké šířky) budou injektovány a jakým způsobem (gravitačně, tlakově), s jakým cílem (silová injektáž, těsnicí injektáž atd.), v jakém rozsahu, jakými materiály a jak bude prováděna kontrola provedené injektáže.

5. Reprofilační vrstvy (postupy dle čl. 31.3.12)

Projekt definuje rozsah a tloušťku reprofilací, a to obvykle v intervalech 0 až 5 mm (tenkovrstvé), střední tloušťky (5 až 10 mm) a „tlustovrstvé“ s tloušťkou větší než 10 mm. Projekt předepíše základní fyzikálně mechanické parametry použitých reprofilačních hmot a zejména maximální zrna kameniva v použitých reprofilačních hmotách. Projekt doporučí způsob aplikace (ruční – zednická, suchý nástřík, betonáž). Projekt předepíše minimální tloušťku reprofilací z hlediska zajištění tloušťky krycí vrstvy betonu nad původní i nově doplňovanou výztuží.

6. Povrchové úpravy (postupy podle čl. 31.3.17)

Projekt popíše charakter povrchových úprav a jejich účel (zamezení vniku vody, zpomalení karbonatce, estetizace povrchu apod.) a předepíše typově vhodné materiály, definované jejich paropropustností, resp. difúzním odporem vůči průniku oxidu uhličitého. Projekt předepíše průměrnou tloušťku povrchové úpravy i její nejmenší požadovanou tloušťku při jednotlivém měření. Projekt doporučí provedení referenční plochy tak, aby mohla být ověřena měrná spotřeba materiálu pro dosažení požadované tloušťky povrchové úpravy. Projekt pro výběrové řízení a prováděcí projekt obsahuje výkaz výměr a oceněný i neoceněný soupis prací. Projekt uvede míru nejistot při stanovení rozsahu jednotlivých technologických operací s ohledem na omezení daná rozsahem provedené diagnostiky. Ve speciálních případech doporučí odsouhlasení jednotkových cen mezi investorem a Zhotovitelem tak, aby mohly být korektně vypořádány vícepráce, resp. méněpráce podle skutečné výměry sanovaných oblastí po provedené předúpravě.

7. Referenční plochy a kontrola technologických postupů (postupy podle čl. 31.4.3)

Projekt předepíše ty technologické operace, u kterých se vyžaduje provedení referenčních ploch a jejich komisionální odsouhlasení, resp. osobní odsouhlasení autorským dozorem a Správcem stavby (jeho asistentem). Projekt definuje technologické operace, u nichž musí být provedena kontrola autorským dozorem, případně pověřeným zástupcem investora (Správcem stavby), a to zápisem do stavebního deníku.

8. Kontrolní zkoušky (postupy podle čl. 31.5)

Projekt definuje minimální rozsah kontrolních zkoušek s ohledem na použité sanační principy i materiály.

9. Odhad životnosti sanačního zásahu

Projekt uvede předpokládanou životnost sanačního zásahu, resp. prodloužení životnosti sanovaného objektu. Současně doporučí obsah i frekvenci záručních i pozáručních kontrol tak, aby zpětnou vazbou mohl investor vyhodnotit účinnost

sanačního zásahu a přizpůsobit tomu strategii sanací v dalších obdobích.

31.P3.4 Autorský dozor

Sanace betonových konstrukcí je stavební činností, která vyžaduje maximální možnou kontrolu ze strany všech účastníků stavby, zejména pak autora projektu. Autorský dozor projektanta PDPS musí být nedílnou součástí realizace ochrany a oprav.

Přímo v projektu sanace jsou definovány činnosti a technologické procesy, které povinně vyžadují přítomnost autorského dozoru nebo jeho písemné schválení ve stavebním deníku.

Autorský dozor v předstihu schvaluje technologické postupy zpracované Zhotovitelem.

Autorský dozor schvaluje případné změny projektu vyplývající ze skutečností zjištěných při provádění prací.

Autorský dozor schvaluje a odsouhlasuje změny rozsahu nebo intenzity prací, resp. jejich skutečný rozsah.

Autorský dozor spolupracuje s technickým dozorem investora – asistentem/Správcem stavby dle MP SJ-PK, zejména MP pro výkon stavebního dozoru na stavbách PK.

Zhotovitel předkládá Správci stavby a autorskému dozoru průběžné výsledky kontrolních zkoušek.

V případě, že je prováděn autorský dozor sanace betonové konstrukce, přebírá projektant přiměřené záruky za strategii sanace, tj. použité principy sanačních zásahů i za závěry vyplývající z rozsahu, obsahu a interpretace stavebně technického průzkumu.

Po ukončení ochrany a oprav autorský dozor potvrzuje soulad provedení ochrany a oprav podle požadavků PD.

Autorský dozor je investorem v přiměřené míře seznamován s výsledky záručních a pozáručních prohlídek objektu.

PŘÍLOHA 31.P4 TERMÍNY A DEFINICE POUŽITÉ V TĚCHTO TKP NEBO V ČSN EN 1504-1 AŽ 1504-10

adhezní můstek (*bonding agent*) – součást systému pro opravy používaná pro vytvoření trvalého adhezního spoje mezi správkovou maltou či betonem a betonovým podkladem, a to takového spoje, který nebude nepříznivě ovlivněn vlhkostí nebo silnou alkalitou

aditiva pro hydraulická pojiva (*additives for hydraulic binders*) – výrobky, které se přidávají do hydraulických pojiv pro získání specifických vlastností a které nejsou zahrnuty mezi přísady a příměsi

aditiva pro reaktivní polymery (*additives for reactive polymer*) – výrobky jiné než přísady a které dávají výrobkům pro opravy specifické vlastnosti; typická aditiva jsou například: plastifikátory, změkčovadla, urychlovače, zpomalovače, materiály regulující reologické vlastnosti, pigmenty, filery

aktivní nátěry (*active coatings*) – nátěr, který obsahuje elektrochemicky aktivní pigmenty, které mohou působit jako inhibitory nebo které mohou poskytovat lokální katodovou ochranu; cement je kvůli své alkalitě považován za aktivní pigment

aktivní povlaky betonu (*active coatings for concrete*) – povlaky nanášené na povrch betonu, obsahující chemicky aktivní látky, které reagují s hydratovanou cementovou pastou v betonu a vyplňují póry v blízkosti povrchu krystalickými produkty

aktivní povlaky výztuže (*active coatings for reinforcement*) – povlaky nanášené na výztuž, které obsahují elektro-chemicky aktivní pigmenty, které mohou působit jako inhibitory nebo pomocí galvanické reakce obětovaného kovu zajišťovat lokální katodickou ochranu

bariérové nátěry (*barrier coatings*) – nátěr, které oddělují výztuž od pórové vody obsažené v cementové matici obklopující výztuž

bariérové povlaky betonu (*barrier coatings for concrete*) – povlaky nanášené na povrch betonu, tvoří povrchový film, který snižuje průnik H₂O, CO₂, Cl, atd. do betonu

bariérové povlaky výztuže (*barrier coatings for reinforcement*) – povlaky nanášené na výztuž s cílem izolovat ji od vody obsažené v pórech okolní malty a betonu

cementová zálivka (*cement grout*) – směs cementu, vody a případných příměsí

cementem pojené správkové výrobky a systémy (*cementitious repair products and systems*) – hydraulické nebo polymery modifikované hydraulické malty, betony a injektážní hmoty

čerstvé na čerstvé (*wet on wet*) – nanášení cementem pojené malty nebo betonu na povrch podobného materiálu, který je zatuhlý, ale není zatvrdlý

deklarovaná hodnota (*declared value*) – hodnota pro identifikační požadavky, provozní požadavky nebo požadavky na funkční vlastnosti, která je deklarovaná a zaznamenaná výrobcem

doba použitelnosti výrobku pro konstrukční spojování (*pot life for structural bonding products*) – časový úsek, který potřebuje smíchané pojivo pro dosažení specifikované teploty v míchací nádobě; stanovení doby dosažení pracovní teploty je identifikační zkouška prováděná za standardních laboratorních podmínek

doba tuhnutí (*stiffening time*) – doba, po jejímž uplynutí dojde ke ztrátě zpracovatelnosti správkového betonu, malty na bázi hydraulického pojiva nebo polymery modifikovaného hydraulického pojiva

doba zpracovatelnosti výrobků pro konstrukční spojování (*workable life for structural bonding products*) – časový úsek, v němž je smíchaná pojivá látka v používaném množství zpracovatelná za limitních podmínek a materiál je použitelný pro zamýšlený účel

doba zpracovatelnosti injektážních výrobků (*workable time for injection products*) – časové období, po které zamísený injektážní výrobek při použité velikosti záměsi zůstane zpracovatelný a v mezích podmínek, kdy je vhodný pro účel použití; doba zpracovatelnosti se odvozuje od stanovení otevřené doby, a pokud nejsou dána jiná doporučení výrobce, odpovídá 70 % otevřené doby; doba zpracovatelnosti závisí na teplotě, vlhkosti, objemu smíchaného výrobku (A+B), reaktivitě výrobku, technologii injektáže; reaktivita výrobku a objem smíchaného výrobku by měly být zvoleny podle těchto proměnných parametrů a podle očekávané doby nutné pro injektáž betonové konstrukce

drsnost (*roughness*) – stupeň nerovnosti povrchu, viz tabulku 9, stav podkladu před předúpravou nebo stav povrchu vrstev po nanesení, řádek 4, dále i ČSN EN 1504-10, čl. A.9.2

DP – diagnostický průzkum

funkčnost (*performance*) – schopnost výrobku nebo systému být efektivní a trvanlivou opravou nebo poskytovat efektivní a trvanlivou ochranu bez nepříznivých vlivů na původní konstrukci, jiné konstrukce, pracovníky na stavbě, uživatele, třetí strany a životní prostředí

hydraulická pojiva (H) (*hydraulic binders (H)*) – anorganické materiály, které reagují s vodou, vstupují do hydratační reakce vedoucí k vytvoření pevného materiálu; obvykle se jedná o cementy podle ČSN EN 197-1 ed. 2 nebo ČSN EN 413-1, stavební vápna podle ČSN EN 459-1 ed. 3 nebo

v kombinaci s jinými cementy

malty a betony (*mortars or concrete*) – hydraulické, polymery modifikované hydraulické malty a betony a polymerové malty a betony

hydraulické malty a hydraulické betony (CC) (*hydraulic mortars and hydraulic concretes (CC)*) – malty a betony, které vzniknou smísením hydraulického pojiva s tříděným kamenivem, mohou obsahovat přísady a příměsi a po smíchání s vodou tvrdnou hydratační reakcí

hydrofobní impregnace (*hydrophobic impregnation*) – úprava betonu pro vytvoření povrchu odpuzujícího vodu; póry a kapiláry jsou vnitřně potaženy, avšak nejsou zaplněny; na povrchu betonu není vytvořen film a dochází jen k malé nebo vůbec žádné změně vzhledu; aktivní sloučeniny mohou být např. silany nebo siloxany

identifikační zkouška (*identification test*) – zkouška prováděná pro potvrzení deklarované hodnoty složení nebo vlastností výrobku nebo systému, pokud jde o stejnorodost výroby; provádí se pro ujištění, že testovaný výrobek nebo systém odpovídá výrobku nebo systému podrobenému počáteční zkoušce typu v rámci povolených tolerancí

impregnace (*impregnation*) – úprava betonu za účelem snížení jeho povrchové porozity a zpevnění povrchu; póry a kapiláry jsou částečně nebo úplně zaplněny; touto úpravou se na povrchu betonu zpravidla vytvoří přerušovaný tenký film; pojivy mohou být například organické polymery; na povrchu betonu zpravidla vzniká nesouvislý tenký film s tloušťkou vrstvy od 10 µm do 100 µm

injektážní výrobky (*injection products*) – injektážní výrobky, jak jsou definovány v článku 3.2.5 ČSN EN 1504-1, mohou být zařazeny do tří kategorií podle svého účelu použití

injektážní výrobky pro výplň trhlin, dutin a mezer v betonu schopnou přenášet namáhání (F) (*injection products for force transmitting filling of cracks, voids and interstices in concrete (F)*) – výrobky schopné spojit se s povrchem betonu a přenášet namáhání přes tento spoj; mohou být použity pro také impregnování bez získání vazby schopné přenášet namáhání; pokud není uvedeno jinak, jsou určeny pro výplň trhlin, dutin a mezer i v případě, že je dále uvedena pouze formulace injektážní výrobky pro výplň trhlin

injektážní výrobky pro poddajnou výplň trhlin, dutin a mezer v betonu (D) (*injection products for ductile filling of cracks, voids and interstices in concrete (D)*) – pružné výrobky, které se neporuší při následném pohybu

injektážní výrobky pro bobtnavou výplň trhlin, dutin a mezer v betonu (S) (*injection products for swelling fitted filling of cracks, voids and interstices in concrete (S)*) – výrobky, které jsou schopné ve vytvrzeném stavu po absorpci vody opakovaně bobtnat; molekuly vody jsou při tom navázány na molekuly injektážního výrobku; výrobky této kategorie, označované jako gely, jsou používány pouze pro účely vodonepropustnosti, pro trhliny v podmínkách vlhka, mokra nebo průtoku vody

injektážní výrobek na bázi hydraulického pojiva (H) (*injection product formulated with hydraulic binder (H)*) – výrobek, u kterého tvrdnutí závisí na hydraulické reakci hydraulického pojiva

injektovatelnost (*injectability*) – schopnost injektážního výrobku pronikat do trhliny; je dána minimální šířkou trhliny (v milimetrech), do které je výrobek injektovatelný; v úvahu se berou šířky trhlin 0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm, 0,5 mm, 0,8 mm; injektovatelnost je deklarována výrobcem a zkouší se zkouškou (zkouškami) injektovatelnosti

jakost, jakostní – kvalita, kvalitativní

kontrolní plocha – viz „referenční plochu“

KZ – kontrolní zkouška, zkouška a měření pro kontrolu kvality

nátěr (*coating*) – úprava vytvářející souvislou ochrannou vrstvu na povrchu betonu; tloušťka je zpravidla od 0,1 mm do 5,0 mm, zvláštní aplikace mohou vyžadovat tloušťku větší než 5 mm; pojivem mohou být například organické polymery, organické polymery s cementem jako filerem, nebo hydraulický cement modifikovaný polymerní disperzí

návrhová životnost (*design life*) – očekávaná doba využitelnosti betonové konstrukce za předpokládaných podmínek

odstraňování (*removal*) – odstranění znečištěných, poškozených nebo dutě znějících částí podkladu

ochrana (*protection*) – opatření bránící vzniku vad nebo omezující jejich rozvoj

oprava (*repair*) – opatření napravující vady

oprávněná osoba (*appropriate person*) – Objednatel, majitel, případně nájemce

hydrofobní impregnace (*hydrophobic impregnation*) – úprava betonu za účelem vytvoření povrchu odpuzujícího vodu; póry a kapiláry nejsou zaplněny, nýbrž jsou vnitřně potaženy a impregnovány (napuštěny); na povrchu betonu není vytvořen film a dochází jen k malé nebo vůbec žádné změně vzhledu; aktivní sloučeniny mohou být např. silany nebo siloxany



Obrázek 1 — Schematický náčrt typické hydrofobní impregnace

impregnace (*impregnation*) – úprava betonu za účelem snížení jeho povrchové porozity a zpevnění povrchu; póry a kapiláry jsou částečně nebo úplně zaplněny; touto úpravou se na povrchu betonu zpravidla vytvoří přerušovaný tenký film; pojivý mohou být např. organické polymery



Obrázek 2 — Schematický náčrt typické impregnace

nátěr (*coating*) – úprava vytvářející souvislou ochrannou vrstvu na povrchu betonu; tloušťka je zpravidla od 0,1 mm do 5,0 mm, aplikace některých nátěrů vyžadují větší tloušťku vrstvy než 5 mm (zde se již jedná o stěrky); pojivem mohou být např. organické polymery, organické polymery s cementem jako jemným plnivem nebo hydraulický cement modifikovaný polymerovou disperzí



Obrázek 3 – Schematický náčrt typického nátěru.

kapilární absorpce (*capillary absorption*) – schopnost výrobku nebo systému pro opravy absorbovat vodu bez působení hydrostatického tlaku

kvalita, kvalitativní – jakost, jakostní

otevřená doba (*open time*) – maximální časový interval od ukončení míchání pojiva do doby uzavření spoje, při němž lze dosáhnout požadavků na pevnost spojení definovaných v této normě

otevřená doba injektážních výrobků (*pot life for injection products*) – časové období potřebné k tomu, aby čerstvě zamíchaný výrobek zvýšil svou teplotu o 15 °C v případě injektážních výrobků na bázi reaktivního polymerního pojiva (nebo

o maximální nárůst teploty, pokud je menší než 15 °C), nebo dosáhl zaznamenaného poklesu stability při filtraci v případě injektážních výrobků na bázi hydraulického pojiva; otevřená doba je stanovena průkazní zkouškou prováděnou při normálních laboratorních podmínkách

PDPS – projektová dokumentace pro provádění stavby, dříve též DZS-ZVS (dokumentace pro zadání stavby – zadávací výkresy stavby), viz též aktuální verzi Směrnice pro dokumentaci staveb pozemních komunikací a TKP 1

pohyb trhliny (*crack movement*) – změna šířky trhliny v čase způsobená mechanickými vlivy (např. dopravou) nebo fyzikálními vlivy, které mohou kolísat během dne (například kvůli vystavení slunci) nebo se změnou ročního období; pohyby trhliny o velikosti 10 µm až 15 µm způsobené dopravou, které nastanou během zrání, neovlivňují soudržnost injektážního výrobku na bázi reaktivního polymerního pojiva; gely nemohou být použity pro trhliny, u nichž dochází k pohybům s denní periodou, pokud nebyly injektovány rovněž ve větším množství mimo konstrukci; injektážní výrobky na bázi hydraulického pojiva nemohou být použity pro injektáž trhlín vystavených změnám o vysoké frekvenci během tvrdnutí; výrobky obvykle nemohou být použity pro injektáž trhlín vystavených změnám s denní periodou během doby tvrdnutí, s výjimkou případu, kdy může být prokázáno, že soudržnost s betonem bude do 10 h a při minimální teplotě použití větší než 2 N/mm²

pasivní/pasivace (*passive/passivity*) – stav, v němž díky ochranné oxidové vrstvě nedochází ke spontánní korozi oceli

polymery modifikované cementové malty a betony (**PCC**) (*polymer hydraulic cement mortars and concrete (PCC)*) – hydraulické malty a betony, které jsou modifikovány pomocí polymerů

polymerní hydraulické cementové malty nebo betony (**PCC**) (*polymer hydraulic cement mortars or concretes (PCC)*) – hydraulické malty nebo betony modifikované přidáním polymerních aditiv, která jsou přidána v množství dostatečném k získání specifických vlastností; obvykle užívané polymery zahrnují:

1. akrylátové, metakrylátové nebo modifikované akrylátové pryskyřice ve formě re-dispergovatelných prášků nebo vodných disperzí;
2. monomery, kopolymery a terpolymery vinylu ve formě re-dispergovatelných prášků nebo vodných disperzí;
3. styren butadienový kopolymer, zpravidla ve formě vodné disperze;
4. přírodní gumolately
5. epoxidy

polymerní malty a polymerní betony (PC) (*polymer mortars and polymer concretes (PC)*) – směsi polymerního pojiva a tříděného kameniva, které tvrdnou polymerizační reakcí

pojivo na bázi reaktivního polymeru (P) (*reactiv polymer (P) binder*) – pojiva, která obvykle sestávají ze dvou složek, reaktivní polymerní báze a tvrdidla nebo katalyzátoru, a která vytvrzují za teploty okolí; lze k nim rovněž přidávat aditiva; u některých systémů může vlhkost okolního prostředí působit jako tvrdidlo/katalyzátor; obvyklými pojivy jsou například:

1. epoxidy,
2. nenasycené polyester,
3. síťovatelné akryláty,
4. jednosložkové nebo dvousložkové polyuretany

příměsi (*additions*) – jemně mleté anorganické materiály, které se mohou přidávat do výrobků pro opravy za účelem zlepšení některých vlastností nebo pro dosažení speciálních vlastností; existují dva typy příměsí: téměř inertní příměsi (typ I) a pucolánové nebo latentně hydraulické příměsi (typ II)

přísky (*admixtures*) – materiály přidávané během procesu mísení betonu, v množství menším než 5 % vzhledem ke hmotnosti cementu v betonu, za účelem modifikace vlastností směsi v čerstvém nebo zatvrdlém stavu

provozní životnost (*service life*) – doba, během níž je zajištěna předpokládaná funkce

podklad (*substrate*) – povrch, na který se nanáší nebo má nanést výrobek za účelem opravy nebo ochrany

předem vytvarovaný otvor (*preformed hole*) – v betonu předem vytvarovaný nebo do betonu vyřezaný otvor nebo zářez, do něhož se kotví armatura nebo jiná výztuha

plán jakosti (*quality plan*) – program zajišťující, aby průběh operací v daném procesu byl proveden předpokládaným způsobem; stejný význam jako **plán kvality**

požadavky na funkční vlastnosti (*performance requirements*) – požadované mechanické, fyzikální a chemické vlastnosti výrobků a systémů pro zajištění životnosti a stability jak opravovaného betonu, tak konstrukce

PZ (ITT) – průkazná zkouška – počáteční zkouška typu (výrobku, systému)

referenční plocha (*plane of reference*) – v zadání stavby Objednatel nebo dohodou (během stavby) smluvních stran určená plocha betonové konstrukce, na které se aplikuje požadovaný nebo navrhovaný systém ochrany nebo oprav, která je

Objednatel/Správce stavby s aplikovaným systémem schválena, provedou se na ní zkoušky vlastností systému a s níž se během stavby jako se standardem porovnávají následně na všech stupních technologického postupu zhotovené práce, aby se mohlo rozhodnout o jejich převzetí; není-li v PDPS stanovena velikost plochy, provádí se obvykle v rozsahu 1 až 2 m²

rozptýlené úlety (*spray fog*) – ve vzduchu rozptýlené úlety vzniklé při stříkání betonu nebo malty, které mohou na podkladu vytvořit nežádoucí povlak

rosný bod (*dew point*) – teplota kondenzace vodní páry, v °C

spojení (*bond*) – přilnutí naneseného výrobku nebo systému k podkladu

stříkaná malta nebo stříkaný beton (*sprayed mortar or concrete*) – malta nebo beton, který se pod tlakem vede hadicí a stříká z trysky

šarže (*batch*) – množství materiálu vyrobeného při jednom úkonu nebo postupu, nebo v případě kontinuální výroby určité definované množství (v tunách), o kterém může výrobce prokázat, že má jednotné složení a které nepřesahuje jednodenní objem výroby

systémy (*systems*) – dva nebo více výrobků, které se používají společně nebo postupně pro provedení oprav nebo pro ochranu betonových konstrukcí

šířka trhliny (*crack width*) – šířka trhliny měřená podle TP 201

technologický předpis – dokument, který obsahuje zejména popis technologie provádění konkrétní zhotovovací práce, k tomu potřebné strojné technologické vybavení a určuje podmínky pro provádění určitých prací nebo výkonů, včetně podmínek zajišťujících požadavky BOZP; technologické předpisy jsou zpracovávány a vydávány ve třech úrovních:

- a) rezortem (TKP nebo jiné závazné dokumenty o technologii prací) platné pro všechny stavby PK v ČR,
- b) zhotovitelem dokumentace stavby a ZTKP (odsouhlasené Objednatel stavby) v době přípravy realizace stavby a platné pro danou stavbu,
- c) zhotovitelem stavby (a odsouhlasené Objednatel/Správce stavby) platné pro určené zhotovovací práce na stavbě

pro Technologický předpis se zavádí zkratka TePř, podrobněji je TePř specifikován v čl. 1.3.3.3.1 TKP I; pro účely těchto TKP zavedeno označení TePř I. stupně, to je obecný TePř, který Zhotovitel zpracovává v rámci dokumentace systému

managementu kvality, a TePř II. stupně, který Zhotovitel zpracovává na konkrétní podmínky stavby

technologický postup – používá se pro dokument, který je součástí průvodní dokumentace výrobku a určuje pravidla pro použití výrobku a systému ve/na stavbě a který vydává výrobce/dovozce/zplnomocněný zástupce v souladu se zákonem č.102/2001 Sb. a nařízením vlády č.163/2002 Sb., oboje ve znění pozdějších předpisů; pro technologický postup se zavádí zkratka TEP; u některých výrobků je rovněž označován jako technické podmínky výrobce (zkráceně TPV), někdy také jako technický list systému nebo výrobku, nebo aplikační list, aplikační návod.

Technologickým postupem pro použití výrobku na stavbě se rovněž rozumějí návody výrobce/dovozce stavebních výrobků uvedené na obalech nebo dokladech, které jsou součástí dodávky.

V některých TKP a Technických podmínkách MD (TP) je uváděn rovněž termín technický a prováděcí předpis (zkráceně TPP), který je ve smyslu TKP 1 považován za ekvivalent technologického postupu. Podrobněji je TEP specifikován v čl. 1.3.3.3.2 TKP 1.

technologie (*technology*) – použití výrobku nebo systému určitým zařízením nebo způsobem (např. injektáž trhlín)

tloušťka vrstvy (*layer thickness*) – tloušťka suchého filmu je definována v ČSN EN ISO 2808 Nátěrové hmoty – Stanovení tloušťky nátěru

tepelná slučitelnost (*thermal compatibility*) – schopnost výrobku nebo systému pro opravy, který je přikotvený k předupravenému betonovému podkladu, odolat cyklickým změnám teploty

údržba (*maintenance*) – opakovaná nebo průběžná opatření poskytující ochranu

vázané smršťování (*restrained shrinkage/expansion*) – schopnost výrobku nebo systému pro opravy přenést napětí, která jsou způsobena objemovými změnami, pokud je výrobek nebo systém přikotvený k předupravenému betonovému podkladu

vada (*defect*) – nepřijatelný stav, k němuž mohlo dojít již při stavbě, nebo byl způsoben degradací či poškozením

vlastnosti ztvrdlých (vyzrálých) vrstev a prvků – vlastnosti deklarované výrobcem a požadované v ČSN EN 1504-2 až ČSN EN 1504-10, v PDPS a v těchto TKP, zjištěné po zhotovení ve stáří dle technických listů výrobce hmot a systémů pro ochranu a opravy, případně ve stáří podle ČSN EN 206+A1 pro beton, není-li v PDPS stanoveno jinak

vlhkostní stav trhliny (*moisture state of the crack*) – voda obsažená v trhlíně nebo vytékající z trhliny; v úvahu se berou následující podmínky: suchá, vlhká, mokrá nebo s protékající vodou:

suchá: v trhlíně ani na stěnách trhliny není žádná voda; migrace vody v trhlíně je během injektáže a tvrnutí injektážního výrobku vyloučena; suchá trhlina se projevuje tím, že její barva a barva suchého povrchu betonu jsou stejné;

vlhká: v trhlíně není žádná voda, voda je na stěnách trhliny, avšak bez vodního filmu na povrchu stěn; rozdíl v barvě mezi povrchem trhliny a suchým povrchovým betonem je důkazem vlhké trhliny;

mokrá: stojatá voda v trhlíně; charakteristickým rysem mokré trhliny je přítomnost kapek vody na povrchu trhliny;

s protékající vodou: voda protékající skrz trhlínu; výrobce by na základě výsledků injektovatelnosti a dalších relevantních zkoušek provozních vlastností měl uvést vlhkostní stav, nebo stavy, se kterým (kterými) je výrobek kompatibilní

vysoce tekutá malta nebo beton (*high flow mortar or concrete*) – extrémně vysoce tekutý výrobek pro opravy s vlastnostmi mimo rozsah obvyklých zkušebních metod, který protéká úzkými mezerami a kolem hustě umístěné výztuže bez odlučování vody a bez segregace kameniva

výrobky a systémy pro konstrukční spojování (*structural bonding products and systems*) – výrobky a systémy používané na beton pro vytvoření trvalého spojení s následně použitým materiálem

výrobek (*product*) – složky navržené pro opravy nebo ochranu betonových konstrukcí

výrobky a systémy pro injektáž (*injection products and systems*) – výrobky a systémy, které po injektáži do betonové konstrukce obnovují její konstrukční celistvost nebo životnost.

výrobky a systémy pro kotvení (*anchoring products and systems*) – výrobky a systémy, které:

1. kotví výztuž do betonu tak, aby bylo zajištěno jeho odpovídající statické působení;
2. zaplňují dutiny tak, aby se zajistila spojitost mezi ocelovými a betonovými prvky

výrobek pro kotvení (*anchoring product*) – výrobky na bázi hydraulických pojiv, syntetických pryskyřic nebo jejich směsí, používané v tekutém nebo pastovitém stavu pro zalévání žebírkových ocelových výztužných prutů v konstrukcích z hydraulického betonu

výrobky a systémy pro staticky nefunkční opravy (*non-structural repair products and systems*) – výrobky a systémy, které se aplikují na

povrch betonu za účelem obnovení geometrického tvaru nebo estetického vzhledu konstrukce

výrobky a systémy pro staticky funkční opravy (*structural repair products and systems*) – výrobky a systémy, které se aplikují na betonovou konstrukci za účelem náhrady vadného betonu a obnovení statické integrity a trvanlivosti konstrukce

výrobky a systémy pro staticky nosné spojování (*structural bonding products and systems*) – výrobky a systémy, které se aplikují na beton za účelem vytvoření trvanlivého staticky nosného spoje dodatečně aplikovaného materiálu

výrobky a systémy pro ochranu výztuže (*reinforcement protection products and systems*) – výrobky a systémy, které se aplikují na nechráněnou výztuž za účelem její ochrany proti korozi

výrobky a systémy pro povrchovou ochranu (*surface protection products and systems*) – výrobky a systémy, které po aplikaci prodlužují životnost konstrukcí z betonu a z vyztuženého betonu

vyrovnávací vrstva (*smoothing coat*) – vrstva, která se nanáší k vyplnění šterbin, prasklin nebo dutin na povrchu, resp. vrstva k vytvoření rovného povrchu pro aplikaci ochranných systémů

zdrsnění (*roughening*) – odstranění/úprava podkladu do hloubky maximálně 15 mm za účelem zlepšení adheze vrstev

zkouška funkční vlastností (*performance test*) – zkouška prováděná pro potvrzení hodnoty požadované vlastnosti výrobku nebo systému, pokud jde o jeho specifikované funkční vlastnosti během aplikace a používání; provádí se pro ujištění, že testovaný výrobek nebo systém splňuje své specifikované funkční vlastnosti

zkouška užitné vlastnosti (*performance test*) – zkouška provedená za účelem ověření hodnoty požadované vlastnosti výrobku nebo systému za podmínek jeho specifického použití během aplikace a užívání; zkouška má zaručit, že výrobek nebo systém dosahuje svých specifikovaných užitných vlastností

Vysvětlení některých zkratk:

AD	autorský dozor zhotovitele
	dokumentace
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CBK	cementobetonový kryt
ČIA	Český institut pro akreditaci
DSP	projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení

DSPS	dokumentace skutečného provedení stavby
DUR	dokumentace pro vydání územního rozhodnutí
KZP	kontrolní a zkušební plán (zpravidla samostatná příloha TePř)
MP	metodický pokyn
OP	obchodní podmínky (smluvní podmínky pro výstavbu pozemních a inženýrských staveb projektovaných Objednatel, zvláštní podmínky nebo smluvní podmínky pro stavby menšího rozsahu, zvláštní podmínky)
OP-D	obchodní podmínky pro zeměměřické a průzkumné práce a dokumentaci staveb pozemních komunikací
OTSKP	oborový třídník stavebních konstrukcí a prací
PDPS	projektová dokumentace pro provádění stavby
PK	pozemní komunikace
RDS	realizační dokumentace stavby
ŘSD ČR	Ředitelství silnic a dálnic České republiky
SD	stavební dozor
S-JTSK	systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
SJ-PK	systém jakosti v oboru pozemních komunikací
TePř	technologický předpis
TEP	technologický postup
TKP	technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací
TP	technické podmínky (číselná řada MD)
VL	vzorové listy
VL-O	vzorové listy oprav mostů
VOP-D	všeobecné obchodní podmínky pro zeměměřické a průzkumné práce a dokumentaci staveb pozemních komunikací
VTD	výrobní a technická dokumentace
ZDS	zadávací dokumentace pro zadání stavby pozemní komunikace
ZTKP	zvláštní technické kvalitativní podmínky stavby pozemní komunikace

PŘÍLOHA 31.P5 ZKUŠEBNÍ METODA PRO STANOVENÍ ODOLNOSTI SYSTÉMŮ PRO OCHRANU POVRCHU BETONU VŮČI VLIVU VODY A CHEMICKÝCH ROZMRAZOVACÍCH LÁTEK

31.P5.1 Použití a princip metody – základní informace

Tato zkušební metoda platí pro stanovení odolnosti systémů pro ochranu povrchu betonu vůči vlivu vody a chemických rozmrazovacích látek za cyklického střídání kladných a záporných teplot. Z výsledků zkoušky se posuzuje odolnost povrchů betonových konstrukcí opatřených ochranným nátěrem v zimním období při použití chemických rozmrazovacích látek. Na základě výsledků zkoušek je také možné porovnat odolnosti různých nátěrových systémů nanesených na betonovém podkladu, porovnávat účinnost různých nátěrových systémů, případně usuzovat na odolnost povrchů jiných konstrukcí opatřených těmito ochrannými nátěrovými systémy.

Touto zkušební metodou lze obecně stanovovat odolnost většiny nátěrových systémů (např. alkydových, akrylátových, epoxidových, polyuretanových) nanesených na betonový podklad.

31.P5.1.1 Stručný popis metody pro stanovení odolnosti systémů pro ochranu povrchu betonu vůči vlivu vody a chemických rozmrazovacích látek

Tato zkušební metoda je založena na teorii, podle které je hlavním faktorem porušování povrchu betonové konstrukce, na kterou působí mráz a roztoky chemických rozmrazovacích látek, gradient koncentrace chloridů v povrchové vrstvě betonu.

Při této metodě se na jednom vyrobeném vzorku nebo vzorku odebraném z konstrukce zjišťuje:

- odolnost povrchu cementového betonu vůči vlivu vody a 3% roztoku NaCl, popřípadě i
- hloubka proniknutí chloridů do betonu,
- nasákavost povrchu betonu.

31.P5.2 Podrobný popis metody

Přístroje

Pro zkoušku nasákavosti, hloubky proniknutí chloridů přes nátěrový systém do podkladního betonu a odolnosti nátěrového systému na betonovém podkladu vůči vlivu vody a chemických rozmrazovacích látek je potřebné toto zařízení:

- a) okružní pila s diamantovým kotoučem,
- b) zařízení splňující požadavky ČSN 73 1326
- c) stlačený vzduch (kompresor),

- d) váhy s přesností 0,1 g,
- e) sušárna laboratorní
- f) stopky
- g) zkušební lis (podle ČSN EN 12390-4 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 4: Pevnost v tlaku – Požadavky na zkušební lisy).

Výroba zkušebních těles

Odolnost systémů pro ochranu povrchu betonu vůči vlivu vody a chemických rozmrazovacích látek se zjišťuje:

- a) při kontrolních zkouškách a na vývrtech z konstrukce na jednom zkušebním tělese,
- b) při průkazních zkouškách na třech tělesech.

Základním zkušebním tělesem je 50 mm vysoký betonový odřez z:

- a) válce o průměru 150 mm, výšky 300 mm,
- b) krychle 150 mm³,
- c) vývrtu o průměru 150 mm ± 10 mm, odebraného z konstrukce.

Při průkazní zkoušce se zkušební válcové těleso vyrábí laboratorně z provzdušněného betonu. Vodní součinitel čerstvého betonu musí být v intervalu 0,40–0,45. Beton může být ztekucen plastifikátory. K výrobě zkušebních těles lze použít následující recepturu:

portlandský cement	400 kg
drobné hutné přírodní kamenivo frakce 0/4 s granulometrickým složením frakce 0,2/0,4 - 15 % a frakce 1/4 – 85 %	600 kg
hrubé přírodní drcené kamenivo frakce 4/11	1100 kg
voda	160–180 kg

Použití hrubších frakcí nebo hrubého těženého kameniva se může projevit nepříznivě vznikem povrchových defektů betonového tělesa ve větším rozsahu a tím ovlivnit výsledek hodnocení (podíl nepřilnuté plochy nátěrového systému).

Lze použít také referenční beton s následujícími vlastnostmi:

C 30/37, XF4,

$d_{\max} = 22$,

CEM I 42,5 R,

provzdušnění 4 – 6 %,

odpad po zkoušce odolnosti proti působení vody a CHRL max. 400 g/m²

Odolnost betonu s jemnější frakcí kameniva ($d_{\max} = 11$) proti působení vody a chemických

rozmrazovacích látek se pro průkazní zkoušky nátěrového systému provádí podle ČSN 73 1326 metodou C (automatické cyklování II) na 75 cyklů nebo metodou A (automatické cyklování I) na 100 cyklů, odpad betonu při zkoušení metodou A nebo C nesmí být větší než 200 g/m². Odolnost povrchu betonu bez aplikovaného nátěrového systému se zkouší souběžně na 3 tělesech vyrobených ze stejné záměsi betonu a stejně ošetřovaných.

Pro kontrolní zkoušky mohou být zkušební tělesa odebírána přímo z konstrukce vývrtu diamantovou korunkou nebo se odebírá čerstvý beton do válcových forem o průměru 150 mm, pro metodu A do krychlí o hraně 150 mm.

Po dohodě mohou být použita tělesa vyrobená z betonu jiného složení a odlišně ošetřovaná.

Při odběru vzorku čerstvého betonu a výrobě válce o průměru 150 mm a výšce 300 mm se postupuje podle ČSN EN 12350-1 a ČSN EN 12390-2.

Při odběru vývrtu z konstrukce se postupuje podle ČSN EN 12504-1.

Po odformování se zkušební těleso uloží do vody o teplotě 20 °C ± 2 °C.

Vývrtu z betonu mladšího než 28 dní se ošetřují stejným způsobem.

V tomto prostředí je zkušební těleso uloženo po dobu 28 ± 1 dní. Během této doby se provede odřez horního povrchu a obě části se uloží zpět do tohoto prostředí.

Po této době se tělesa vyjmou z vody a ponechají 3 ± 1 den v prostředí o teplotě 23 ± 2 °C a při relativní vlhkosti vzduchu 50 ± 5 %.

Na takto vyrobené a ošetřené nebo odebrané betonové těleso se nanese nátěrový systém při teplotě 23 ± 2 °C a při relativní vlhkosti vzduchu 50 ± 5 %.

Součástí nátěrového systému je i způsob předúpravy povrchu betonu (např. otryskání vodou, pískem, broušení, brokování, bez úpravy apod.). Předepsaná úprava povrchu se aplikuje na všechna zkušební tělesa (určená pro aplikaci nátěrového systému i pro zkoušku odolnosti betonu bez nátěru).

Poté se nátěrový systém nechá vyzrát za výše uvedených klimatických podmínek po dobu uvedenou výrobcem, pokud výrobce nepředepisuje podmínky zrání jiné.

31.P5.3 Příprava zkoušek

Po vyzrání nátěrového systému se zkušební těleso pro zkoušku metodou C opatří vodotěsnou objímkou. Doporučuje se tento postup:

- jako objímka se použije vyříznutý pruh z automobilové vzdušnice pneumatiky rozměru 6,50-20,

- na horní část boku vzorku, na kterou bude nasazena objímka, a na vnitřní stranu gumové objímky se nanese vhodné lepidlo (např. Chemopren),
- poté se na zkušební těleso ihned navlékne gumová objímka tak, aby převyšovala povrch vzorku přibližně o 10 mm, a přitáhne se k boku vzorku montážní páskou umístěnou co nejblíže k hornímu povrchu,
- pro dosažení těsného spoje se objímka po celém obvodu postupně zaklepává mírnými údery gumové paličky a současně se přitahuje montážní páska.

U vývrtu dojde někdy při jeho vyjímání z konstrukce kleštěmi k porušení hrany. Toto místo se po opatření vzorku objímkou zalije např. epoxidovou pryskyřicí. Zmenšení zkušební plochy musí být bráno v úvahu při vyhodnocování zkoušek nasákavosti a odolnosti. Neopravené porušené místo může zkreslit výsledek zkoušky.

Při přípravě těles pro zkoušku metodou A se postupuje podle ČSN 73 1326.

31.P5.4 Zkušební postupy

31.P5.4.1 Nasákavost povrchu

Nejméně 2 dny před zahájením zkoušky odolnosti cyklováním se provede zkouška nasákavosti povrchu tímto způsobem:

- vzorek se zváží s přesností na 0,1 g,
- na vzorek, jehož povrch je opatřen nátěrem, se nalije voda a nechá se 15 minut vsakovat do povrchu vzorku,
- po 15 minutách se voda slije a zbytky vody se odstraní stlačeným vzduchem tak, až se nikde neobjevuje lesklý povrch a na gumové objímce nejsou vidět kapky vody,
- vzorek se opět zváží s přesností na 0,1 g,
- z rozdílu obou hmotností před zkouškou a po ní se vypočte množství vsáklé vody a po jeho vydělení známým povrchem vzorku v m² se vypočte nasákavost povrchu v jednotkách g/m². Výsledek se zaokrouhluje na celé desítky.

Po provedení zkoušky nasákavosti povrchu se na vzorek nalije voda, která se na něm ponechá nejméně 48 hodin, než se začne se zkouškou odolnosti. Tato doba slouží zároveň k prověření vodotěsnosti objímky.

V případě zjištění průsaku se voda slije, povrch rychle vysuší stlačeným vzduchem a styk objímky se vzorkem se utěsní vodovzdorným tmelem (např. silikonovým kaučukem). Potom se na vzorek opět nalije voda.

Výsledek se použije jako informativní hodnota pro porovnání s nasákavostí nátěrového systému po

aplikaci na stavbě při posuzování neshod u provedených prací, případně se použije při vzájemném porovnávání různých nátěrových systémů a jejich výběru pro opravu nebo ochranu konkrétní stavby.

Při zkoušení metodou A se informativní zkouška nasákavosti neprovádí.

31.P5.4.2 Stanovení odolnosti nátěrového systému proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek metodou C (automatické cyklování II)

31.P5.4.2.1 Z povrchu vzorku se slije voda a její zbytky se odstraní stlačeným vzduchem.

31.P5.4.2.2 Vzorek se vloží do klimatizační komory a nalije se na něj 3% roztok NaCl v tloušťce vrstvy v rozmezí 5 až 10 mm. Teplota cirkulujícího vzduchu se pak mění cyklicky:

3 hodiny (-18 ± 1) °C,

3 hodiny ($+5 \pm 1$) °C,

takže délka jednoho cyklu je 6 hodin.

31.P5.4.2.3 Po 7 dnech nepřetržitého cyklování (tj. nejdéle po 25 cyklech) musí být vzorek vyjmut z klimatizační skříně.

31.P5.4.2.4 Slaný roztok se opatrně slije a uvolněné částice nátěru se splaví do mísy větší, než je vzorek, použitím stříčky nebo koncovky s rozprašovací tryskou zahradního postřikovače napojené hadicí na vodovod.

31.P5.4.2.5 Na omytý vzorek, uložený v normálním laboratorním prostředí při teplotě vzduchu (20 ± 2) °C, se nalije voda až po okraj objímky a po 24 hodinách se opakuje postup cyklování v 3% roztoku NaCl.

31.P5.4.2.6 U odolných nátěrových systémů (epoxidových) a při větším počtu současně zkoušených vzorků se doporučuje stabilně používat týdenní cyklus, tj. 6 dní cyklování a 1 den v normálním laboratorním prostředí. Za týden se tak provede 24 cyklů. Vyhodnocení zkoušky nátěru po 25 cyklech není striktně požadováno, vyhodnocovat lze v rozmezí délky cyklu 24 až 28 cyklů.

31.P5.4.2.7 Zkouška odolnosti povrchu betonu proti působení mrazu a roztoku NaCl se ukončí nejdříve:

- a) po dosažení požadovaného počtu cyklů,
- b) po odloupení nátěrového systému z podkladního betonu,
- c) při porušení podkladního betonu trhlinami, takže beton přestane být vodotěsný.

31.P5.4.3 Stanovení odolnosti nátěrového systému proti působení vody a chemických

rozmrazovacích látek metodou A (automatické cyklování I)

31.P5.4.3.1 Postupuje se podle ČSN 73 1326.

31.P5.4.3.2 Zkouška odolnosti povrchu betonu proti působení mrazu a roztoku NaCl se ukončí nejdříve:

- a) po dosažení požadovaného počtu cyklů,
- b) po odloupení nátěrového systému z podkladního betonu,
- c) při porušení podkladního betonu trhlinami, takže beton přestane být vodotěsný.

31.P5.4.4 Hloubka proniknutí chloridů přes nátěrový systém do betonu

31.P5.4.4.1 Pro doplnění zkoušky odolnosti povrchu nátěrového systému lze stanovit přibližnou hloubku proniknutí chloridů do betonu po skončeném cyklování kolorimetrickou metodou.

31.P5.4.4.2 Zkušební těleso se v lisu rozpůlí napříč jako při provádění zkoušky v příčném tahu.

31.P5.4.4.3 Po oschnutí lomových ploch se tyto natrou 1% roztokem dusičnanu stříbrného a po jeho zaschnutí 10% roztokem dvojchromanu draselného. Vrstvička betonu obsahující ionty Cl^- se barevně odliší od ostatního betonu.

31.P5.4.4.4 Na obou půlkách vzorku se změří hloubka barevného rozhraní od povrchu vzorku pravítkem s přesností na 1 mm. Na každé půlce se provede 5 měření při okrajích, ve středu a ve čtvrtinách průřezu. Takto získaných 10 výsledků se vyhodnotí průměrnou, minimální a maximální hodnotou, vždy s přesností na 1 mm.

31.P5.4.4.5 Výsledné hodnoty hloubky proniknutí chloridů přes nátěrový systém do betonu se použijí při vzájemném porovnávání různých nátěrových systémů a jejich výběru pro opravu nebo ochranu konkrétní stavby, zejména pro konstrukce vystavené stupni vlivu prostředí na beton XD3 podle ČSN EN 206+A1 a TKP 18.

31.P5.5 Vyhodnocení zkoušek

31.P5.5.1 Vizualní posouzení

31.P5.5.1.1 Po každých proběhnutých cca 25 zmrazovacích cyklech se jednotlivé nátěry po opláchnutí vodou fotografují. Po uplynutí dohodnutého počtu cyklů se zjišťuje počet puchýřů, jejich průměr a celková plocha nepřilnutého nátěru k podkladu v %. Vizualní posouzení se provádí ihned po provedení posledního dohodnutého zmrazovacího cyklu, tj. na mokřím nátěru.

31.P5.5.1.2 Dokumentem o provedení zkoušky jsou fotografie jednotlivých odřezů po uplynutí každých 25 zmrazovacích cyklů a po posledním zmrazovacím cyklu, doplněné údaji předepsanými v příloze (formulář protokolu), a to odřezů opatřených nátěrovým systémem i odřezů bez aplikovaného nátěrového systému.

31.P5.5.1.3 Nátěrový systém je považován za odolný proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek, jestliže celková plocha nepřilnutá k betonovému podkladu po 75 cyklech metodou C nebo 100 cyklech metodou A není větší než 20 % původní zkoušené plochy.

31.P5.5.1.4 Základní počet cyklů je 75 při zkouškách metodou C, 100 cyklů při zkouškách metodou A, jiný počet může být dohodnut ve smlouvě (PDPS).

31.P5.5.2 Mřížková zkouška

31.P5.5.2.1 Po uplynutí požadovaného počtu zmrazovacích cyklů se na zkoušeném nátěru provádí mřížková zkouška podle ČSN EN ISO 2409, popř. ČSN EN ISO 16276-2. Vzhledem k tloušťce nátěru a tuhosti podkladu se volí vzdálenost mezi jednotlivými řezy podle ČSN EN ISO 2409. Mřížkový řez se provádí ručně bez použití samolepicí pásky pro odstranění uvolněného nátěru. Pro pečlivé vizuální zhodnocení se používá lupa.

31.P5.5.2.2 Nátěrový systém je považován za odolný proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek, je-li zařazen do klasifikačních tříd 0, 1 a 2 podle tabulky 1 ČSN EN ISO 2409, nebo do stupňů 0, 1, 2 podle ČSN EN ISO 16276-2.

31.P5.5.3 Odtrhová zkouška

31.P5.5.3.1 K průkazní zkoušce je zapotřebí šest válcových betonových odřezů – zkušebních těles, které jsou opatřeny nátěrovým systémem. Tři tělesa jsou podrobena zmrazovacím cyklům a tři zkušební tělesa jsou uložena v klimatizovaném prostředí při teplotě $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ a při relativní vlhkosti vzduchu $(50 \pm 5) \%$. Po uplynutí požadovaného počtu zmrazovacích cyklů se provede na všech šesti tělesech odtrhová zkouška dle přílohy B ČSN 73 6242 pro stanovení přilnavosti nátěrů, povlaků a jiných povrchových úprav k podkladu.

Kontrolní zkouška se provádí na jednom zkušebním tělese.

31.P5.5.3.2. K odtrhovým zkouškám se používají kruhové terče o průměru 50 mm.

31.P5.5.3.3. Ze zjištěných hodnot přilnavosti se pro každou sadu (3 hodnoty) vzorků vypočítá aritmetický průměr ze tří měření přilnavosti.

31.P5.5.3.4. Nátěrový systém je považován za odolný proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek, jestliže aritmetický průměr hodnot přilnavosti zkušební sady podrobené zmrazování dosahuje minimálně 80 % požadované hodnoty přilnavosti dle tab. 6c resp. 6d TKP 31, nebo dle PDPS, zároveň přilnavost sady uložené v klimatizovaném prostředí při teplotě $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ a při relativní vlhkosti vzduchu $(50 \pm 5) \%$ musí splnit požadované hodnoty přilnavosti dle tab. 6c resp. 6d TKP 31, nebo dle PDPS

31.P5.5.4. Priorita zkoušek

31.P5.5.4.1. Vizuální posouzení, včetně určení nepřilnuté plochy nátěru a včetně fotografií (s přiloženým měřítkem), je vždy povinné.

31.P5.5.4.2. Při průkazních zkouškách musí být vizuální posouzení rozšířeno buď o mřížkovou zkoušku, nebo o odtrhovou zkoušku. Aby byl výsledek průkazní zkoušky vyhovující, musejí být obě zkoušky vyhovující.

31.P5.5.4.3. Při kontrolních zkouškách postačí provádět vizuální posouzení.

31.P5.5.4.4. Objednatel/Správce stavby může v opodstatněných případech nebo v případech pochybností žádat o provedení jakékoliv z výše uvedených zkoušek.

31.P5.5.5 Obsah protokolu

V protokolu (dle přílohy) o provedení zkoušky se musí dále uvést:

- fotodokumentace,
- předpis aplikovaný pro ošetřování nátěrového systému,
- dílčí protokol o zkoušce dle ČSN EN ISO 2409, popř. ČSN EN ISO 16276-2,
- dílčí zpráva a protokoly o provedení odtrhové zkoušky podle přílohy B ČSN 73 6242.

31.P5.6 Související a citované normy

ČSN 73 1326 Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek, Změna Z 1: Metoda automatického cyklování II

ČSN 73 6242 Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací

ČSN EN 12350-1 Zkoušení čerstvého betonu – Část 1: Odběr vzorků

ČSN EN 12390-2 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 2: Výroba a ošetřování zkušebních těles pro zkoušky pevnosti

ČSN EN ISO 2409 Nátěrové hmoty – Mřížková zkouška

ČSN EN ISO 16276-2 Ochrana ocelových konstrukcí proti korozi ochrannými nátěrovými systémy – Hodnocení a kritéria přijetí, adheze/koheze (odtrhová pevnost) povlaku – Část 2: Mřížková zkouška a křížový řez

ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles

ČSN EN 12390-4 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 4: Pevnost v tlaku – Požadavky na zkušební lisy

ČSN EN 12504-1 Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 1: Vývrty – Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku

ČSN EN 206+A1 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

31.P5.7 Protokol stanovení odolnosti systémů pro ochranu povrchu betonu vůči vlivu vody a chemických rozmrazovacích látek – příklad

PROTOKOL č. xxx

o zkoušce odolnosti nátěrového systému na povrchu cementového betonu vůči vlivu vody a chemických rozmrazovacích látek (cyklování metodou II dle ČSN EN ISO 12730) – pro 1 těleso

1 OBJEDNATEL zkoušky	
2 Druh nátěru a obchodní název	
3 Způsob nanesení	
4 Počet nátěrů, tloušťka jednoho mokrého nátěru, celk. tl. suchého souvrství	
5 Parametry nátěrového systému v rozsahu nejméně podle ČSN EN ISO 2409	
6 Množství nátěrů (g.m ⁻²)	
7 Třída betonu	
8 Označení vzorku/tělesa	
9 Datum provedení nátěru	
10 Datum zahájení zkoušek	
11 Datum ukončení zkoušek	
12 Požadovaný/provedený počet cyklů	

Výsledky zkoušek a hodnocení

A. Vizuální posouzení

Celková plocha nátěru	mm ²		
Počet puchýřů	ks		
Průměr kruhových puchýřků	mm		
Puchýře nebo jiné defekty nepřilnutí, jiný než kruhový tvar – celkem	mm ²		
Celková nepřilnutá plocha	mm ²		
Procentuální zastoupení nepřilnuté plochy	%		

B. Mřížková zkouška

Vzdálenost mezi jednotliv. řezy	mm			
Zařazení do klasifikační třídy				

C. Odtrhová zkouška

Přilnavost nátěru před zkouškou	N.mm ⁻²		
	N.mm ⁻²		
	N.mm ⁻²		
Průměrná hodnota	N.mm ⁻²		
Přilnavost nátěru po zkoušce	N.mm ⁻²		
	N.mm ⁻²		
	N.mm ⁻²		
Průměrná hodnota	N.mm ⁻²		
Počet hodnot po a před zkouškou			

D. Množství odpadu z povrchu betonu po skončení cyklování

Nátěrový systém	g/m ²			
Těleso bez nátěrového systému (označení)	g/m ²			

E. Nasákavost povrchu nátěrového systému před cyklováním

Nasákavost po 15 minutách	g/m ²			
---------------------------	------------------	--	--	--

F. Hloubka průniku chloridů pod povrch nátěrového systému po cyklování

		min.	průměr	max.
Hloubka průniku	mm			

G. Přílohy protokolu

Seznam fotodokumentace jednoho tělesa v přílohách

Protokol o mřížkové zkoušce

Protokol o odtrhové zkoušce

H. Závěrečné hodnocení nátěru

V xxxxxxxx dne

Vypracoval:

PŘÍLOHA 31.P6 METODIKA PRO HODNOCENÍ STAVU A ŽIVOTNOSTI SYSTÉMŮ PRO OCHRANU A OPRAVY BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

31.P6.1 Princip metodiky – základní informace

Cílem hodnocení je shromáždit základní informace o sanované betonové konstrukci a zejména způsobu její sanace tak, aby bylo možné kdykoliv jednoduše identifikovat základní parametry sanačního zásahu, jeho skladbu i přesné typy použitých materiálů. Takto charakterizovaná konstrukce, resp. sanace se pak jednoduše převážně vizuálně zhodnotí. Hodnocení se doplňuje snadno realizovatelnými nedestruktivními testy. Výsledkem hodnocení je protokol, který ve svém závěru popisuje stav sanovaných konstrukčních prvků, resp. použitých systémů a uvádí potřebu případných nápravných opatření.

Protokol je povinen vypracovat každý Zhotovitel ochrany/opravy betonové konstrukce a odevzdat Objednateli/Správci stavby/majetkovému správci při předání a převzetí díla. Za vypracování protokolu zodpovídá stavbyvedoucí Zhotovitele ochrany/opravy betonové konstrukce.

31.P6.2 Struktura a obsah protokolu

Protokol obsahuje:

1. údaje o Objednateli, Správci stavby, majetkovém správci,
2. základní údaje o sanované konstrukci,
3. podrobné údaje o sanaci konstrukce,
4. obsah a výsledky prohlídky,
5. zhodnocení celkového stavu konstrukce a provedené sanace, včetně doporučení nápravných opatření.

Poznámka: Lze využít úvodní popisnou část souhrnné zprávy zhotovitele o hodnocení jakosti stavebních prací jako přílohu protokolu a v protokolu pak uvést pouze ty konkrétní údaje, které souhrnná zpráva neobsahuje.

31. P6.2.1 Údaje o konstrukci

- Objednatel sanace a následný majetkový správce objektu,
- stručný popis sanovaného objektu a jeho základní rozměry,
- statické působení konstrukce objektu,
- rok kolaudace objektu, resp. uvedení do provozu,
- popis běžného zatížení konstrukce a standardních expozičních podmínek.

31. P6.2.2 Údaje o sanaci

- stručná charakterizace objektu před sanací,
- název a umístění stavební akce,
- rok realizace sanace,
- projektant sanace, a to zadávací (PDPS, ZDS) i realizační (RDS),
- zhotovitel sanace, podzhotovitelé a dodavatelé materiálů a technologií,
- technický dozor investora v průběhu sanace,
- autor technologického předpisu,
- způsob předúpravy podkladu,
- období realizace jednotlivých technologických operací, případně s uvedením maximálních a minimálních denních teplot v průběhu sanace,
- popis skladeb sanačních systémů na jednotlivých konstrukčních prvcích, vč. tloušťek vrstev, plošné hmotnosti atd.,
- přesné názvy materiálů použitých v jednotlivých sanačních systémech,
- rozsah sanačních zásahů – povrchových úprav v m²,
- popis případně prováděných injektáží včetně použitých materiálů,
- popis dalších případných sanačních postupů,
- technologie ošetřování vrstev systému,
- odkaz na místo uložení dokumentace stavby (výkresy, zkoušky, stavební deníky, hodnocení kvality atd.),
- datum předání sanace.

31.P6.3 Obsah a výsledky prohlídky

Při prohlídce se hodnotí:

- vzhled jednotlivých konstrukčních prvků sanovaného objektu, ilustrovaný fotodokumentací, vizuálně stanovené závady,
- soudržnost jednotlivých vrstev sanačních systémů, charakterizovaná akustickou trasovací metodou, v případě nejistoty pak odtrhovými zkouškami; u nátěrových systémů se jejich soudržnost k podkladu hodnotí mřížkovým řezem,
- plocha, délka a šířka trhlin,
- poloha, rozsah a intenzita případných průsaků,
- poloha, rozsah a hloubka případného rozpadu materiálů, vrstev.

Hodnocení se prezentuje stručným slovním komentářem a kvantitativními parametry vyplývajícími z výše provedených zkoušek. Nedílnou součástí hodnocení je fotodokumentace

typického stavu sanačních systémů, resp. jejich poruch s popisem.

31. P6.2.4 Zhodnocení stavu sanace

- V závěru protokolu se uvede rozsah poruch, vyjádřený kvantitativně, u plošných oprav v m², u trhlin v bm, u průsaků v m² a četnosti.
- U opakované prohlídky se uvede změna oproti prohlídce předchozí. Součástí závěrů jsou i doporučení pro nápravná opatření.
- Pro přibližnou orientaci je stav sanace charakterizován v pětibodové stupnici hodnocení kvality, a to tak, že stupeň 1 je zcela intaktní, bezvadný, naopak stupeň 5 je stav, při němž je více než 50 % plochy sanace poškozeno (resp. 50% délky trhliny vykazuje poruchu).

PŘÍLOHA 31.P7 METODIKA PRO PROVÁDĚNÍ PRŮKAZNÍCH ZKOUŠEK SYSTÉMŮ PRO OCHRANU A OPRAVY BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

(DÁLE JEN SANAČNÍCH SYSTÉMŮ)

31.P7.1 Úvodní ustanovení

Prokázání splnění všech požadavků na skladbu sanačního systému, skládajícího se z jednotlivých sanačních materiálů musí být ověřeno průkazní zkouškou.

Na celém průběhu průkazních zkoušek se obvykle podílejí tyto osoby:

1. Objednatel stavby – specifikuje rozsah a podmínky pro provádění průkazních zkoušek v TKP a ZTKP.
2. Výrobce sanačních hmot – zajišťuje ověření těchto materiálů a sanačního systému formou průkazní zkoušky a spolupracuje při výběru vhodných materiálů/výrobků.
3. Zpracovatel průkazních zkoušek – provádí průkazní zkoušky podle jejich zadání a TKP 31 P.7. Průkazní zkoušky musí provádět akreditovaná nebo odborně způsobilá laboratoř.
4. Projektant sanačních prací – komplexně specifikuje požadavky na sanační systém ve stupni PDPS a upřesňuje skladbu vrstev systému z konkrétních výrobků a pro konkrétní technologie ve stupni RDS.
5. Zhotovitel sanačních prací – spolupracuje při výběru vhodných materiálů/výrobků a garantuje koordinaci mezi všemi partnery.

V této Metodice jsou stanoveny činnosti a povinnosti jednotlivých osob, jejichž dodržením jsou vytvořeny podmínky pro splnění požadovaných vlastností sanačního systému. Smluvně musí být zajištěny jak mezi Objednatелеm a zhotovitelem sanačních prací, tak i mezi zhotovitelem sanačních prací, výrobcem sanačních hmot a zpracovatelem průkazních zkoušek sanačního systému.

Smluvní zhotovitel zodpovídá za správnou koordinaci a provedení průkazních zkoušek pro všechny sanační systémy navržené projektantem sanačních prací.

Průkazní zkoušky sanačního systému se provádějí podle TKP 31 a této Metodiky.

Průkazními zkouškami prokazuje výrobce sanačních hmot nebo Zhotovitel Objednateli/Správci stavby optimální složení sanačního

systému a spolehlivé splnění požadovaných vlastností sanačního systému dle TKP 31 a ZDS.

31.P7.2 Zpráva o výsledcích průkazních zkoušek

Výsledky průkazních zkoušek jsou obsaženy ve zprávě, která musí mimo jiné obsahovat:

- a) zadání průkazních zkoušek, tj. podrobnou specifikaci sanačního systému;
- b) navržené složení sanačního systému, včetně specifikace jednotlivých výrobků sanačních hmot, specifikace úpravy podkladu a technologie aplikace jednotlivých vrstev;
- c) průkazní zkoušky a doklady k jednotlivým materiálům systému, včetně vyhodnocení zda a jak splňují požadavky TKP 31;
- d) přesný popis výroby zkušebních těles včetně fotodokumentace, podrobné informace o původu a stavu vzorků pro provedení průkazních zkoušek, míchání a aplikaci sanačních hmot, včetně jejich ošetřování, vhodných technologických přestávkách atd.;
- e) ověření navrženého systému, údaje o odzkoušení jednotlivých požadovaných vlastností sanačního systému dle této Metodiky, specifikace TKP 31 a ČSN EN 1504-3.

Zpráva je předkládána Správci stavby/Objednateli spolu s žádostí o schválení použití hmot a systému ve stavbě.

31. P7.2.1 Zadání průkazních zkoušek

Zadání průkazních zkoušek (tj. specifikace sanačního systému) zpracovává zadavatel průkazních zkoušek (obvykle výrobce/dovozce sanačních materiálů) na základě požadavku na sanační systém specifikovaný v PDPS projektantem sanačních prací.

Jestliže vzorek výrobku nesplňuje svými parametry požadavky příslušné normy nebo TKP, nebo se svými parametry příliš odchyluje od dlouhodobého průměru, takže by mohl citelně ovlivnit výsledky průkazních zkoušek, musí být vyřazen a nahrazen nově odebraným vzorkem. O odběru všech vzorků musí existovat protokol, který se ve formě přílohy dokládá do zprávy o PZ.

31. P7.2.2 Návrh a popis výroby zkušebních vzorků

Zpráva o průkazních zkouškách musí obsahovat stručný popis návrhu složení sanačního systému. K jednotlivým sanačním hmotám použitým v sanačním systému musí být doloženy doklady dle TKP 1, tj.:

- a) Prohlášení o shodě vč. dokladů použitých k posouzení shody;
- b) Prohlášení o vlastnostech vč. dokladů použitých k posouzení shody.

V PZ musí být dále uveden přesný popis výroby zkušebních vzorků použitých pro PZ. PZ musí obsahovat:

- a) Přesný popis úpravy povrchu betonové dlaždice, vyrobené dle čl. 2.3 této Metodiky, popis a požadavky na předúpravu povrchu, úpravu vlhkosti aj.;
- b) Přesný popis míchání sanační hmoty, vhodný poměr vody/ředidla a sanační hmoty, určení doby míchání a doby zpracování takto namíchané sanační hmoty;
- c) Přesný popis aplikace sanační hmoty na vzorek, vč. dosažené a doporučené tloušťky sanační hmoty;
- d) Specifikaci technologické přestávky, případně podmínky pro ošetřování a aplikaci další vrstvy sanačního systému.

Celý postup výroby zkušebních vzorků bude doložen fotodokumentací.

31. P7.2.3 Specifikace a výroba betonu pro zkušební vzorky

V rámci laboratorního ověření soudržnosti a odolnosti složení navrženého sanačního systému je potřeba betonová deska o rozměrech 600 x 600 x 60 mm. Musí být zajištěna dostatečná velikost vzorků pro provedení 3 vývrtů Ø 150 mm pro systémy s nátěrem a plochy pro provedení 5 zkoušek stanovení soudržnosti odtrhovou zkouškou (300 x 300 mm). Průměr terče je 50 mm.

Beton pro výrobu zkušebních desek musí splňovat minimálně následující specifikaci C 30/37 XF4, dmax. = 22, CEM I 42,5 R, provzdušnění 4-6 %, odpad po zkoušce odolnosti proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek po 100 cyklech metodou A nebo 75 cyklech metodou C max 400 g/m².

31. P7.2.4 Laboratorní ověření sanačního systému

Laboratorní ověření sanačního systému se provádí pomocí následujících zkoušek, které doplňují průkazní zkoušky jednotlivých výrobků/materiálů v rámci sanačního systému:

- a) Stanovení soudržnosti odtrhovou zkouškou;
- b) Odolnost proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek.

31. P7.2.4.1 Stanovení soudržnosti odtrhovou zkouškou

Stanovení soudržnosti odtrhovou zkouškou vychází z ČSN EN 1542. Pro zkoušku budou použity betonové desky vyrobené dle čl. 2.2. Samotná místa pro provedení zkoušky budou předdefinována jádrovým vrtákem Ø 50 ± 1 mm délky 10 - 20 mm do betonu zkušební betonové desky. Ke zkoušce jsou používány kruhové terče Ø 50 mm, které jsou pomocí lepidla připevněny na zkoušená místa.

Zařízení pro stanovení soudržnosti musí splňovat požadavky čl. B.3.2 ČSN 73 6242.

Minimální soudržnost pro jednotlivé třídy vycházející z ČSN EN 1504 - 3 je následující:

- a) třída R4 ≥ 2,0 MPa;
- b) třída R3 ≥ 1,5 MPa;
- c) třída R2 ≥ 0,8 MPa;
- d) třída R1 ≥ 0,8 MPa.

Navržený sanační systém musí splňovat minimálně požadavky materiálu s nejnižší uvedenou třídou.

V případě použití sanačního systému s nátěrem se předpokládá, že minimální soudržnost nátěru dle typu materiálu a zatížení dle tabulky 6d TKP 31, musí být ≥ 1,5 MPa.

Zpracovatel PZ musí vždy posoudit požadavky ČSN EN 1504-3 a ČSN EN 1504-2 vzhledem k navrženému systému a ověřit minimální soudržnost mezi vrstvami resp. vrstvou a podkladem daného sanačního systému.

31. P7.2.4.2 Odolnost proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek

Zkouška odolnosti proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek se provádí v případě použití sanačního materiálu s nátěrem na nejméně 3 tělesech. Podrobnější popis průkazní zkoušky a jejího vyhodnocení je uveden v příloze P5 TKP 31. Zkouška odolnosti sanačního systému bez nátěru se nemusí provádět, odolnost je doložena v rámci průkazních zkoušek materiálu horní vrstvy sanačního systému.

Zkouška u sanačních systémů s nátěrovým systémem se provádí dle TKP 31, přílohy P5 a ČSN 73 1326 metodou C (automatické cyklování II) na 75 cyklů nebo 100 cyklů metodou A, kdy je určena:

- nepřilnutá plocha v %, nesmí být však vyšší než 20%;
- mřížková zkouška na 1 tělese po cyklování, kdy požadavek je třída 0, 1 a 2 podle tabulky 1 ČSN EN ISO 2409, nebo do stupňů 0, 1, 2 podle ČSN EN ISO 16276-2;
- soudržnost odtrhovou zkouškou po cyklování, kdy minimální požadavek je 80% požadované hodnoty přilnavosti dle tab. 6c resp. 6d TKP 31, nebo dle PDPS.

31. P7.2.5 Odsouhlasení zprávy

Zpráva o výsledcích průkazních zkoušek je předkládána výrobcem nebo dovozcem sanačních hmot nebo zhotovitelem sanačních prací Objednateli/správci stavby k posouzení, zda daný sanační systém odpovídá požadavkům ZDS. V případě staveb ŘSD ČR předá následně Objednatel/Správce stavby zprávu o výsledcích průkazních zkoušek pověřenému útvaru ŘSD ČR

k ověření splnění požadavků TKP 31. Ověřuje se přitom, zda:

- navržené sanační hmoty i systémy odpovídají požadavkům TKP 31 a ČSN EN 1504;
- zpráva obsahuje všechny požadované údaje dle této Metodiky.

Bližší informace o postupu, včetně konkrétních kontaktů jsou uvedeny na www.pjpk.cz.

Souhlas pověřeného útvaru ŘSD ČR s konkrétní zprávou o průkazní zkoušce sanačního systému znamená, že daný sanační systém splňuje požadavky TKP 31 pro příslušnou třídu a bude vystaven dokument prokazující splnění těchto požadavků, který bude uveden v databázi sanačních systémů na www.pjpk.cz.

Odsouhlasené průkazní zkoušky systémů pro ochranu a opravy betonových konstrukcí obecně platí 5 let za předpokladu, že se nezměnil druh a vlastnosti hmot pro opravy, podmínky pro aplikaci na konstrukci a technologické předpisy Zhotovitele u hmot vyráběných v místě stavby, viz čl. 31,4,2 b) těchto TKP.

Schválení průkazních zkoušek pověřeným útvarem ŘSD ČR je společně s dokumentací výrobce k jednotlivým výrobkům, požadavků Objednatele specifikovaných v ZTKP, v příslušných kapitolách TKP a TP v souladu s ČSN EN 1504 a výsledků průkazních zkoušek podkladem pro projektanta sanačních prací pro komplexní návrh systému pro ochranu a opravy ve stupni RDS. Za návrh hmot a komplexních systémů zodpovídá projektant, viz Příloha P3 TKP 31.

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

Schválilo: Ministerstvo dopravy
Odbor pozemních komunikací

Zpracovatel kap. 31.: doc. Ing. Jiří Dohnálek, CSc. (Betonconsult s.r.o.)
Ing. Marie Birnbaumová (Ředitelství silnic a dálnic ČR)

Počet stran: 105

Tech. redakční rada: Ing. Marie Birnbaumová (Ředitelství silnic a dálnic ČR)
Ing. Jan Hromádko (Ředitelství silnic a dálnic ČR)
prof. Ing. Leonard Hobst, CSc. (VUT v Brně, Fakulta stavební)
Ing. Zdeněk Jeřábek, CSc. (INFRAM a.s.)
doc. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D. (ČVUT v Praze, Kloknerův ústav)
Ing. Petr Martínek (BASF Stavební hmoty Česká republika, s.r.o.)
Ing. Richard Schejbal (SWECO Hydroprojekt CZ a.s.)
Ing. Dagmar Šimlerová (PRAGOPROJEKT a.s.)
Ing. Marcela Uhlířová (Skanska a.s.)
doc. Ing. Lukáš Vráblík, Ph.D. (Novák & Partner, s.r.o.)

Zástupce koordinátora: Ing. Josef Stryk, Ph.D. (Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.)

Distribuce: Pouze v elektronické podobě na www.pjpk.cz