

REVIZE PŘEDPISU TKP 31: OPRAVY BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

REVISION OF TKP 31: REPAIRS OF CONCRETE STRUCTURES

Michal Kropáček

Příspěvek se zabývá popisem změn a novinek vzniklých z revize rezortního předpisu Ministerstva dopravy TKP 31 [14]. Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací: Kapitola 31 – Opravy betonových konstrukcí předepisují podmínky a postupy pro opravu a ochranu betonových konstrukcí. Svým obsahem navazují na soubor harmonizovaných norem 1504-1 až 10 ([1] až [10]) a upřesňují nebo zavádějí nové požadavky specifické pro stavby pozemních komunikací. ■ The article deals with the description of changes and innovations arising from the revision of the Ministerial Order of the Ministry of Transport TKP 31 [14]. These Technical qualitative conditions of road constructions: Chapter 31 – Repairs of concrete structures prescribe conditions and procedures for repair and protection of concrete structures. They build on the set of harmonized standards 1504-1 to 10 ([1] to [10]) and specify or introduce new requirements specific to road construction.

Pro opravu a ochranu betonových konstrukcí existuje od roku 2009 rezortní předpis TKP 31 – Opravy betonových konstrukcí [14]. Tento předpis vychází zejména ze souboru harmonizovaných technických norem 1504-1 až 10 ([1] až [10]), které se zabývají výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí. Jelikož je tento soubor norem obecný a pojímá veškeré stavební konstrukce napříč celým stavebním odvětvím, vyvstala u Ředitelství silnic a dálnic ČR (ŘSD ČR) potřeba upřesnit, příp. definovat a zavést nové požadavky specifické pro stavby pozemních komunikací. Díky tomuto mechanismu a zavedení TKP 31 [14] se na jednu stranu významným způsobem sjednotily požadavky a zvýšila kvalita prováděných oprav nebo ochrany betonových konstrukcí na stavbách pozemních komunikací, na druhou stranu ale rezortní předpis obsahoval velké množství nepřesností a přemrštěných požadavků komplikujících průběh výstavby jak pro objednatele, resp. technické dozory, tak i pro zhotovitele. S plánovanou revizí a požadavkem na sjednocení předpisu s výchozím předpisem (rovněž revidovaným v minulých letech) TKP 1: Všeobecně [12] tak bylo možné v technické radě celý předpis opět podrobně projednat. Revidované TKP 31 [14] díky tomu obsahují poměrně velké množství významných změn.

Článek si dává za cíl přehledně a v krátkosti uvést všechny podstatné změny a novinky obsažené v předpisu bez rozboru oprávněnosti nebo smysluplnosti z technického hlediska a z hlediska přínosu pro reálnou výstavbu.

OBECNÉ POŽADAVKY

NA SYSTÉM OCHRANY A OPRAV

K požadavkům pro opravy a ochranu musí být použit systém a postup, za který odpovídá projektant. Obecně je v revidovaném předpisu kladen velký důraz na projektovou dokumentaci a kvalifikaci projektanta, což je rozvedeno v textu níže.

POSUZOVÁNÍ A NAVRHOVÁNÍ

Návrh ochrany a oprav betonové konstrukce je stanoven v dokumentaci stavby – ZDS, RDS, VTD a TePř (TEP, TPP) a řídí se nově zavedenou přílohou P3 TKP 31 [14].

ZPŮSOBILOST ZHOTOVITELE A JEHO PODZHOTOVITELŮ

Zhotovitel musí prokázat způsobilost pro zajištění kvality při provádění ochrany a oprav betonových konstrukcí podle metodického pokynu Systém jakosti v oboru pozemních komunikací (MP SJ-PK) a dále podle TKP 1 [12] a souboru norem ČSN EN 1504-1 až 10 ([1] až [10]).

DOKLADOVÁNÍ ZPŮSOBILOSTI PRACOVNÍKŮ

Pracovníci, kteří se podílejí na aplikaci výrobků a hmot pro ochranu a opravy na stavbě a kteří provádějí kontrolu a zkoušení těchto hmot, musejí mít odpovídající znalosti, absolvované školení a zkušenosti pro danou práci. V rámci revize byly zmírněny požadavky na doklad o absolvování školení, výcviku a praktické zkoušky pracovníka.

Doklad musí nyní obsahovat následující údaje:

- název dokladu,
- jméno a datum narození pracovníka, na kterého je doklad vystaven, jeho pracovní zařazení,
- název a IČO organizace, která pracovníka zaměstnává, nebo název a IČO živnosti pracovníka,
- popis systému ochrany a oprav, o kterém bylo provedeno školení,
- délku školení pracovníka,
- rozsah platnosti dokladu, resp. které

systémy a hmoty je pracovník oprávněn aplikovat,

- místo, IČO a název organizace, která provedla zkoušení pracovníka,
- jméno a podpis zkoušejícího pracovníka, který vyhodnotil výsledek zkoušky,
- pořadové číslo dokladu nebo číslo jednací,
- dobu platnosti dokladu,
- datum vystavení dokladu,
- razítko a podpis zástupce zkoušející organizace.

Pro pracovníka provádějícího technologii stříkaného betonu a injektáže tržlin platí rozšířený doklad obsahující navíc tyto údaje:

- 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.

Pro vedoucí pracovníky zhotovitele platí nezměněné požadavky přenesené z původního předpisu. Podrobnější informace ohledně způsobilosti jsou uvedeny v kapitole 31.1.8.

OBECNÉ TECHNICKÉ POŽADAVKY NA STAVEBNÍ VÝROBKY

V rámci usnadnění a zrychlení schvalování výrobků a hmot zavádí ŘSD ČR systém schvalování jednotlivých hmot a systémů, které budou následně uvedeny v databázi schválených hmot, počeťmo systémů pro výstavbu na webu <http://www.pjpk.cz>. V případě, že již budou průkazní zkoušky ITT hmot a systémů schváleny, předkládá zhotovitel pouze kopii schvalovacího dopisu (není-li v ZTKP uvedeno jinak).

V souvislosti se souborem harmonizovaných norem a výrobky označovanými CE se do revidovaného předpisu doplňuje odstavec ohledně další varianty předkládání dokladů o kvalitě výrobku. Tímto dokladem je prohlášení o vlast-

nostech, které nebylo v původním předpisu z roku 2009 vůbec uvažováno.

Důležitým odstavcem, který se nově zavádí do předpisu, je respektování zvolené strategie sanace, viz ČSN EN 1504-10 [10], v souvislosti s výběrem hmot, výrobků a systémů. 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 difuze vodních par,
- požadavky na odolnost vybrané hmoty nebo systémů,
- přiměřené, nikoliv zbytečně vysoké požadavky na pevnost v tlaku a soudržnost vybrané hmoty nebo systému.

POŽADAVKY NA TECHNOLOGICKÉ PŘEDPISY VYDANÉ ZHOTOVITELEM

Kapitola zabývající se předepisováním obsahu technologických předpisů I. a II. stupně byla zásadním způsobem zestručněna a dále je obsah obecně specifikován v TKP 1 [12] v čl. 1.3.3.3.1 pod bodem c). Obsah technologických předpisů je z hlediska provádění určitých technologií (předúprava podkladu, předúprava výztuže atd.) upřesněn v čl. 31.3.5 až 31.3.18.

PŘIDÁVÁNÍ A NÁHRADA BETONÁŘSKÉ VÝZTUŽE

Často řešeným způsobem plošné sanace je přidávání výztuže např. ve formě svařovaných sítí. V předpisu jsou nyní předepsány podmínky pro fixaci ke kotevním prvkům, pro otvory a následná fixace kotevních prvků, přičemž přidávaná výztuž musí být vždy navařena ke kotevnímu prvku a celý proces musí být předmětem projekčního návrhu. Z hlediska provádění sanace je nutné zdůraznit, že přidávaná výztuž musí být vždy umístěna tak, aby mohla být celoplošně obalena správkovou maltou nebo betonem a aby byla splněna předepsaná tloušťka krycí vrstvy. Podrobněji v kapitole 31.3.7.

RUČNÍ NANÁŠENÍ MALT A BETONŮ

Rezortní předpis doplňuje požadavky na provádění tenkovrstvých reprofilací v tloušťkách do 15 mm a pro stěrky v tloušťkách do 5 mm. Tyto tloušťky vrstev jsou s ohledem na vysoké hodno-

ty odparu vody extrémně citlivé na délku a zvolený typ ošetřování. Plochy musí být udržovány ve vlhkém stavu minimálně tři dny a pouhé použití ošetřovacího nástřiku je nedostatečné. Je nutné zakrýt povrch trvale vlhkými technickými textiliemi, příp. lze připustit mírné stékání vody po povrchu. Podrobněji v kapitole 31.3.14.

VZHLED A ÚPRAVA POVRCHŮ

Nově se zavádí třídění povrchů do tří kategorií, které jsou děleny podle toho, do jaké míry přicházejí sanované betonové konstrukce do kontaktu s veřejností.

V praxi se tak musí projektant řídit následující specifikací pro dané kategorie:

- PS 1 – vysoké nároky na estetický vzhled: provedení (povrchová úprava) by mělo být takové, aby lokální i celoplošné opravy nebyly na povrchu konstrukce rozeznatelné od původního betonu. Tuto kategorii se doporučuje volit v intravilánu měst u konstrukcí, se kterými veřejnost přichází do bezprostředního kontaktu,
- PS 2 – střední estetické nároky: povrchy jednotlivých konstrukčních prvků co do odstínu a struktury jsou rovnoměrné, zároveň však lze rozeznat povrchy původního betonu od povrchů reprofilovaných. Tuto kategorii se doporučuje volit v intravilánu měst u konstrukcí s větším odstupem veřejnosti,
- PS 3 – betonové konstrukce s převážně funkčními požadavky, u nichž je vzhled méně významnou složkou: volí se v exteriéru u konstrukcí, se kterými přichází veřejnost do kontaktu jen omezeně či náhodně. U těchto konstrukcí může být na povrchu patrné provedení lokálních reprofilací, a to jak z hlediska odstínu, tak struktury. Podrobněji v kapitole 31.3.17.

OPRAVY ŠKOD NA KONSTRUKCÍCH ZPŮSOBENÝCH ZHOTOVITELEM PŘI PROVÁDĚNÍ PRACÍ

Nově se zavádí odstavce týkající se oprav betonu 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. epoxidové adhezivní omítky.

Opravy konstrukčních prvků mohou být prováděny lokálně, pouze pokud je jejich rozsah menší než 5 % povrchu, příp. 5 % objemu prvku. U závad po-

hledového betonu je třeba se řídit požadavky TKP 18, příloha P10 [13]. 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.

KONZERVACE A OBNOVA PASIVITY VÝZTUŽE

Do předpisu se zavádí nová kapitola týkající se použití inhibitorů koroze. Použití ve formě penetračních nátěrů nebo nástřiků, 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. průkazných zkoušek. Způsob provedení průkazných zkoušek odsouhlasuje objednatel/správce stavby.

(V tomto případě se bohužel jedná pouze o přenesení odstavce z technické normy ČSN EN 1504-9 [9]. Po rozsáhlých diskuzích v technické radě nebyl naplněn potenciál zavedení problematiky do rezortního předpisu – pozn. autora).

HODNOCENÍ SYSTÉMU HMOT PRO OCHRANU A OPRAVY BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

Jednou z hlavních novinek revidovaného předpisu bylo vypracování metodiky pro sledování a vyhodnocení dlouhodobé účinnosti oprav betonových konstrukcí. Zpracování metodiky pro hodnocení vyplývá z faktu, že k ochraně a opravám betonových konstrukcí se používají kombinace různých materiálů a samotná životnost sanačního systému je dále závislá na expozičních podmínkách a velkém množství okrajových podmínek.

Pro hodnocení systémů pro ochranu a opravy betonových konstrukcí se postupuje podle nově zavedené přílohy 6, kde je specifikován rozsah sledovaných parametrů a forma jejich záznamu. V příloze 6 je sestavena osnova pro zpracování protokolu obsahující tyto okruhy:

- údaje o objednateli, správci stavby, majetkovém správci,
- základní údaje o sanované konstrukci,
- podrobné údaje o sanaci konstrukce,
- obsah a výsledky prohlídky,
- zhodnocení celkového stavu konstrukce a provedené sanace, včetně doporučení nápravných opatření.

Aby bylo hodnocení účelné, jsou v předpisu pevně stanoveny časové intervaly, kdy je nutné provést záznam

o stavu provedené sanace. Hodnocení se provádí před uvedením sanace do provozu, před koncem záruční doby (obvykle po pěti letech) a dále každé čtyři roky na stále stejných plochách. Pro hodnocení provedené sanace je zavedeno 5 stupňů, přičemž stupeň 1 je stav zcela bezvadný. Stupeň 5 je stav, kdy je sanace v rozsahu větším než 50 % nefunkční. Za vyhovující lze označit systémy, jejichž životnost je ve stáří větším než 13 let ve stupni 1 až 3. Zpracování protokolu je v první fázi (před předáním díla) povinností zhotovitele, a jelikož se jedná o zcela novou oblast TKP 31 [14], doporučuje autor důkladné prostudování kapitoly 31.4.4 a posléze přílohy 6.

CELKOVÉ VYHODNOCENÍ KONTROLNÍCH ZKOUŠEK

Byla zrušena příloha 3 zabývající se zásadami pro vypracování Souhrnné zprávy zhotovitele o hodnocení kvality stavby. Tato problematika je již dále řešena v metodickém pokynu ŘSD ČR: Zásady pro hodnocení jakosti dokončených staveb PK zhotovitelem [20].

POŽADAVKY NA PROJEKT OCHRANY A OPRAV BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

Se záměrem objednatelů zvýšit kvalitu projektových dokumentací pro ochranu a opravy betonových konstrukcí byla volná pozice v příloze 3 obsazena zcela novou kapitolou. Ta obsahuje kromě požadavků na samotný projekt také požadavky na kvalifikaci projektanta a definování autorského dozoru. Významnou informací je především kvalifikace projektanta, která musí být v případě mostů a jiných podobně významných objektů v rozsahu vysokoškolského vzdělání stavebního směru s autorizací v oboru mosty a inženýrské konstrukce s praxí minimálně deset let. Pro ostatní konstrukce může zpracovávat projekt osoba s vysokoškolským vzděláním stavebního směru s autorizací WTA/SSBK nebo jinou srovnatelnou autorizací ČKAIT. V příloze je podrobně popsán postup zpracování projektu v návaznosti na diagnostický průzkum včetně metodik pro provádění diagnostiky konstrukce. Projektová dokumentace pro ochranu a opravy betonových konstrukcí musí po technické stránce vycházet především ze souboru norem ČSN EN 1504-1 až 10 ([1] až [10]), musí respektovat vzorové listy a na jejich základě musí být zpracovány typické detaily a musí obsahovat klíčové kapitoly dále specifikované v příloze. V rámci přílohy je také stanovena funkce autor-

ského dozoru, kdy autorský dozor musí být **povinně** součástí realizace ochrany a oprav betonových konstrukcí, a to zejména projektant PDPs.

ZKUŠEBNÍ METODA PRO STANOVENÍ ODOLNOSTI SYSTÉMŮ PRO OCHRANU POVRCHU BETONU

Díličí novinkou je zavedení přílohy 5 týkající se definování zkušební metody pro stanovení odolnosti systémů pro ochranu povrchu betonu vůči vlivu vody a chemických rozmrazovacích látek. Podstatou zkušební metody je zjištění odolnosti ochranného nátěru (i impregnace) na betonu v zimním období při použití chemických rozmrazovacích látek. Příloha 5 vznikla v návaznosti na funkční vlastnost č. 26 v tab. 6a TKP 31 [14], která je povinná pro všechny nátěry a impregnace používané na stavbách pozemních komunikací a která se v původních TKP 31 [14] odkazovala na již zrušené technické podmínky TP 121 [18]. Zkušební postup vychází z metodiky definované v TP 121 [18], ale byl revidován. V příloze jsou uvedeny požadavky na složení referenčního betonu, na přípravu zkušebních těles a jejich uložení a ošetřování. Na tělesa jsou za přesně definovaných podmínek aplikovány systémy ochrany a tělesa se systémem a bez systému jsou následně zkoušena.

Tělesa jsou předmětem následujících zkoušek:

- nasákavost povrchu (pouze pro metodu C – CHRL),
- stanovení odolnosti proti působení vody a CHRL metodou A nebo C,
- hloubka průniku chloridů,
- mřížková zkouška,
- odtrhová zkouška.

Pro průkazní zkoušky platí postup, podle něhož se nejdříve provede nasákavost povrchu, která slouží jako informativní hodnota. Následuje provedení požadovaného počtu cyklů u zkoušky na stanovení odolnosti proti působení vody a CHRL a vizuálně se hodnotí stav nátěru. Zjišťuje se stav puchýřů, jejich průměr a celková plocha nepřilnutého nátěru. Zkouška na stanovení hloubky průniku chloridů slouží jako doplněk pro stanovení odolnosti nátěru. Následně se v závislosti na tloušťce ochranného systému provádí mřížková nebo odtrhová zkouška. Pro kontrolní zkoušky postačuje vizuální hodnocení.

Součástí přílohy je vzorový protokol pro zpracování zkoušky, jehož součástí formou přílohy musí být fotodokumentace a protokoly dílčích zkoušek.

REVIZE TABULKOVÉ ČÁSTI

Z předpisu byly vypuštěny tabulky 1 až 4, které byly nadbytečné nebo se objevují v jiných předpisech. Došlo ke zmírnění některých požadavků na povinné zkoušení funkčních vlastností pro každé použití, což je v krátkosti okomentováno v odstavcích níže. V žádném případě nedošlo ke zmírnění požadavků oproti technickým normám. Obecně došlo k opravení chyb a nepřesností v tabulkové části revidovaného předpisu. V praxi to znamená významné zjednodušení a narovnání podmínek při schvalování výrobků pro použití na stavbách pozemních komunikací.

V tab. 5a zabývající se přehledem systémů pro ochranu a opravy betonových konstrukcí byl zmírněn povinný požadavek na překlenutí trhlin až do teploty – 30 °C. Povinný požadavek pro všechny materiály pro daný systém byl zmírněn na – 20 °C a rozšířen o poznámku, kde se specifikuje pro jaké konstrukční části je nadále platný požadavek – 30 °C.

V tab. 6a týkající se ochrany betonových konstrukcí došlo ke zmírnění požadavků na zkoušení funkčních vlastností pro každé použití, které se týká funkčních vlastností:

- odolnost v oděru: poznámka e) zavádí vybrané konstrukce, pro které je vlastnost povinná pro každé použití, jinak je vlastnost volitelně povinná,
- teplotní cyklování s náporovým skrácením, teplotní cyklování bez ponoření do rozmrazovacího solného roztoku jsou nově volitelně povinné,
- funkční vlastnost 4.1 stárnutí: sedm dní při 70 °C: již není povinná pro impregnace,
- odolnost vůči teplotnímu šoku již není povinná pro každé použití,
- chemická odolnost: poznámka c) zavádí vybrané konstrukce, pro které je vlastnost povinná pro každé použití, jinak o povinnosti rozhoduje projektant,
- odolnost vůči silnému chemickému napadení již není povinná pro každé použití,
- schopnost přemostování trhlin: poznámka c) zavádí vybrané konstrukce, pro které je vlastnost povinná pro každé použití, jinak o povinnosti rozhoduje projektant,
- odolnost proti úderu: poznámka e) zavádí vybrané konstrukce, pro které je vlastnost povinná pro každé použití, jinak je vlastnost volitelně povinná.

U tab. 6c (požadavky pro impregnace) byl částečně zmírněn požadavek na funkční vlastnost odtržení, kdy pro zvláště silně namáhané části (po-

chozí izolace, nátěry pod izolace žlabů odvodnění mostů) platí zvýšené požadavky. Pro ostatní požadavky již platí hodnoty definované v normě ČSN EN 1504-2 [2].

U tab. 6d (požadavky pro nátěry) byl zmíněn požadavek na funkční vlastnost přilnavost při tepelné slučitelnosti. Požadované hodnoty přilnavosti byly sníženy a nyní jsou shodné s normou ČSN EN 1504-2 [2].

Zásadním způsobem byla přepracována tab. 6e, která obsahuje příklady konstrukcí a pro ně stanovené funkční vlastnosti. Původní tabulka nebyla vzájemně kompatibilní s tabulkou 6a a byly v ní obsaženy logické rozpory. Nyní je z tabulky patrné, které funkční vlastnosti jsou povinné pro zvolený příklad 1 až 4.

V tab. 7a (požadavky pro malty a stěrky) došlo k upřesnění podmínek pro funkční vlastnost stanovení obsahu Na_2O ekv. Nyní se požadavek týká pouze výrobků obsahujících cement jako převažující pojivo. Funkční vlastnost se v případě dokladování řídí platnými technickými podmínkami TP 137 [19].

Další upřesnění v téže tabulce se týká funkční vlastnosti trvanlivost, která je zkoušena obvyklou zkouškou na odolnost proti vodě a CHRL na beto-

nu. Ta je upřesněna poznámkou, kdy se v případě metody A nesmí provádět zkouška na tělesech o velikosti $40 \times 40 \times 160$ mm. Druhá poznámka zmírňuje požadavek této funkční vlastnosti, která nemusí být povinná v případě rozhodnutí projektanta, že konstrukce není vystavena účinkům CHRL.

Tab. 9 obsahující požadavky na kontrolní zkoušky a měření nebyla předmětem velkých zásahů. Byly opraveny drobné nepřesnosti, které nemají významný vliv, a jednalo se spíše o věcnou správnost a aktualizaci technických norem a jiných předpisů. Tabulka je významným podkladem pro tvorbu technologických předpisů (TePf) a kontrolních a zkušebních plánů (KZP), které zpracovává zhotovitel a předkládá objednateli před prováděním ochrany a oprav konstrukcí.

ZÁVĚR

Výše uvedený text obsahující změny a novinky v TKP 31 [14] je koncipován tak, že se předpokládá znalost původního předpisu a jsou vytaženy pouze změny a novinky vzniklé z revize rezortního předpisu. S ohledem na rozsah a množství změn nebylo možné technicky zdůvodňovat jejich oprávněnost.

Autor nevyklučuje, že by mohly být

vybrané změny či novinky předmětem samostatných článků obsahujících podrobnější technický rozbor a vizí objednatele. Bude to záviset také na odezvách v praxi při provádění ochrany a oprav zejména betonových konstrukcí.

Článek byl psán v dubnu letošního roku a předpokládané datum vydání rezortního předpisu je červen 2018.

V souvislosti s vydáním revize předpisu TKP 31 [14] je vhodné upozornit, že s účinností od 1. 3. 2017 byly zrušeny technické podmínky TP 89 [17], které se zabývaly ochranou povrchů betonových konstrukcí a které obsahovaly jinou koncepci systémů a řazení (šířeji známé jako OS-A, OS-C atd.). S vydáním TKP 31 [14] se také očekává (a je to přímo nutností) revize technických podmínek TP 88 – Oprava trhlin v betonových konstrukcích [16] a TP 43 – Sanace trhlin v betonových spodních stavbách mostů [15], které jsou již zastaralé a nenavazují na aktuálně platné technické normy.

Ing. Michal Kropáček

Pragoprojekt, a. s.

e-mail: kropacek@pragoprojekt.cz



Literatura:

- [1] ČSN EN 1504-1. *Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 1: Definice*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [2] 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*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [3] 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 funkcí a bez statické funkce*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [4] ČSN EN 1504-4. *Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 4: Konstrukční spojování*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [5] ČSN EN 1504-5. *Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 5: Injektáž betonu*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [6] ČSN EN 1504-6. *Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 6: Kotvení výztužných ocelových prutů*. Praha: Český normalizační institut, 2007.
- [7] 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*. Praha: Český normalizační institut, 2007.
- [8] ČSN EN 1504-8. *Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 8: Kontrola kvality a posuzování a ověřování stálosti vlastností (AVCP)*. Ed. 2. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016.
- [9] ČSN EN 1504-9. *Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 9: Obecné zásady pro používání výrobků a systémů*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.
- [10] 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*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018.
- [11] *Metodický pokyn: Systém jakosti v oboru pozemních komunikací (SJ-PK)*. Praha: Ministerstvo dopravy, 2013.
- [12] *Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací: Kapitola 1: Všeobecně*. Praha: Ministerstvo dopravy, 2017.
- [13] *Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací: Kapitola 18: Betonové konstrukce a mosty*. Praha: Ministerstvo dopravy, 2016.
- [14] *Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací: Kapitola 31: Opravy betonových konstrukcí*. Praha: Ministerstvo dopravy, 2009.
- [15] TP 43. *Technologický pokyn: Sanace trhlin v betonových spodních stavbách mostů injektáží netradičními materiály*. Praha: Ministerstvo vnitra ČR – Správa pro dopravu, 1990.
- [16] TP 88. *Technické podmínky: Oprava trhlin v betonových konstrukcích*. Praha: Ministerstvo dopravy a spojů, 1996.
- [17] TP 89. *Technické podmínky: Ochrana povrchů betonových mostů proti chemickým vlivům*. Praha: Ministerstvo dopravy a spojů, 1996.
- [18] TP 121. *Technické podmínky: Zkušební a diagnostické postupy pro mosty a ostatní konstrukce PK*. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2006.
- [19] TP 137. *Technické podmínky: Vyloučení alkalické reakce kameniva v betonu na stavbách pozemních komunikací*. Čtvrté vydání. Praha: Ministerstvo dopravy, 2016.
- [20] *Zásady pro hodnocení jakosti dokončených staveb PK zhotovitelem*. Praha: Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2008.