

Stanovení životnosti betonových konstrukcí
objektů pozemních komunikací

Technické podmínky

Příloha C – změna 1-2009

**Zkušební metoda
pro stanovení okamžité korozní rychlosti
ocelových nepovlakovaných výztuží v betonu**

*Změna 1-2009 byla schválena MD-OI č.j 226/09-910-IPK ze dne 23.3.09, s účinností od 1.dubna 2009
se současným zrušením Přílohy C k TP 175
schválené MD-OPK č.j.-419/06-120-RS/2 ze dne 27. 7. 2006 s účinností od 1. srpna 2006*

Příloha C – změna 1-2009

Zkušební metoda pro stanovení okamžité korozní rychlosti nepovlakovaných ocelových výztuží v betonu

1. Úvodní podmínky

1.1 Tato zkušební metoda vychází z podobných postupů popsanych v literatuře* a slouží ke stanovení okamžité korozní rychlosti nepovlakované ocelové výztuže v betonu.

1.2 Tato metoda je určena k opakovanému měření korozní rychlosti v určeném místě a v určených intervalech vedoucímu k získání orientační informace o vývoji korozního napadení ocelové výztuže. Místa měření i časový interval, ve kterém má být měření prováděno, určí správce PK na základě výsledků diagnostického průzkumu. Před aplikací metody zhotovitel navrhne rozsah měření a správce PK ho odsouhlasí s přihlédnutím k doporučením z prohlídek objektů a stanoví též případná omezení její použitelnosti. Před zahájením měření správce PK poskytne informace podle Dodatku č. 1 této Přílohy C.

1.3 Povrch betonu

Tato metoda se používá na předem vybraných a označených místech s hladkým povrchem betonu neupravovaným jakýmkoliv vodu nepropouštějícími nebo jen málo propustnými vrstvami nebo povlaky; bez trhlin nebo míst o různé homogenitě a bez rýh či jiných nerovností povrchu. Povrch betonu musí být rovný a ve sledované oblasti musí být suchý (bez stojící či proudící vody nebo pozorovatelné vlhkosti).

1.4 Výztuž

Výztuž nesmí být kryta zinkovým, epoxidovým ani jiným povlakem.

Tuto metodu lze použít pouze pro ocel v přímém kontaktu s betonem (metodu nelze použít např. pro lana kabelů vedená v trubkách dodatečně předpínaných konstrukcí). Tloušťka betonové krycí vrstvy nepovlakované výztuže musí být menší než 100mm.

* SHRP S 330 **Condition Evaluation of Concrete Bridges Relative to Reinforcement Corrosion**, Volume 8: Procedure Manual, *Appendix A: Standard Test Method for Determining Instantaneous Corrosion Rate of Uncoated Steel in Reinforced Concrete*, Strategic Highway Research Program, National Research Council, Washington, DC 16993

1.5 Konstrukce

Metodika se používá na konstrukci, která není katodicky chráněna vnějším elektrickým proudem.

Měření nelze provádět na konstrukci, která se nachází v blízkosti oblastí bludných proudů (elektrická vedení, silná magnetická pole).

1.6 Teplota

Měření je možné provádět tehdy, pohybuje-li se okolní teplota vzduchu v rozmezí 5 až 38 °C.

1.7 Jednotky

Hodnoty se uvádí v jednotkách metrické soustavy.

2. Související dokumenty

C876 Test Method for Half-Cell Potentials of Uncoated Reinforcing Steel in Concrete

3. Odborné termíny

Síť ocelové výztuže (kostra) – výkres rozmístění výztuží zabudovaných v betonu

4. Podstata metody a její význam

- 4.1 K měření okamžité korozní rychlosti ocelových výztuží se používá přístroj GECOR. Okamžitá korozní rychlost je vztažena ke specifické ploše výztužné oceli a je vyjádřena v jednotkách proudové hustoty ($\mu\text{A cm}^{-2}$).
- 4.2 Okamžitá korozní rychlost ocelové výztuže v betonu je potřebná k odhadu poškození betonu vlivem koroze oceli.
- 4.3 Měření okamžité korozní rychlosti nepovlakované ocelové výztuže v betonu, následující po sobě v předem určených časových intervalech, slouží k odhadu provozní životnosti. Tyto intervaly jsou určeny na základě doporučení plynoucích z diagnostických průzkumů objektu.
- 4.4 Na základě výsledků jednorázového měření hodnoty okamžité korozní rychlosti nelze činit závěry týkající se rozsahu korozního poškození. Měření korozní rychlosti mají být několikrát opakována na stejném místě konstrukce v intervalech určených podle odst. 4.3.

5. Nedodržení podmínek použití metody a případy ovlivnění výsledků

Nedodržení podmínek použití metody a případy ovlivnění výsledků nastává v následujících případech:

- Při výskytu bludných proudů nebo při ochraně konstrukce katodickou ochranou vnějším elektrickým proudem
- Při ochraně betonu povlaky a vrstvami nepropouštějícími vodu
- Při vysokém elektrickém odporu betonu (vyplývající např. z neobvyklých atmosférických podmínek, jako je nízká vzdušná vlhkost při déletrvajícím suchu, aplikace impregnace s použitím dielektrických materiálů nebo jedná-li se o „vnitřně izolovaný“ beton)
- Při měření (odečítání hodnot) prováděném ve vzdálenosti bližší než 30cm od okrajů prvků konstrukce, jejích spár nebo jiných míst, které by mohly způsobit přerušování toku proudu a dávat tak chybné vysoké hodnoty polarizačního odporu (tj nízkou korozní rychlost)
- Při měření prováděném v místech, kde je tloušťka krycí vrstvy výztuže nižší než 5 cm a vyšší než 10 cm (blíže viz Dodatek č. 2 této přílohy C).

6. Přístroje

- 6.1 Jako zkušební přístroj se používá přístroj GECOR. Zařízení má středovou protielektrodu (CE) o průměru 80 mm a vnější prstenec, který omezuje proud na ploše o průměru 14cm. Zařízení shromažďuje data polarizačního odporu, korozní proudové hustoty (korozní rychlosti) a odporu betonu. Činnost je automatická.
- 6.2 Měření je založeno na principu zjišťování polarizačního odporu R_p . Polarizační odpor je definován jako sklon počátku polarizační křivky. Korozní proud, I_c , je vypočítáván z rovnice:

$$I_c = \frac{B}{R_p}$$

kde $B = 0,026 \text{ V}$, I_c je vyjádřen v A cm^{-2} a R_p v $\Omega \text{ cm}^2$.

Přístroj umožňuje měření potenciálů dle metodiky ASTM C 876 za použití Cu/CuSO₄ elektrody, která je součástí vybavení.

- 6.3 Měření dle metodiky ASTM C 876 (vyhotovení potenciálových map) může být zajištěno též pomocí Cu/CuSO₄ elektrody a voltmetru se vstupním odporem větším než 10 M Ω .

- 6.4 Ke zjištění polohy výztuže v betonových konstrukcích se používá přístroj na měření krycí vrstvy (covermeter).

7. Pomocný materiál a chemikálie

- 7.1 Houbička o tloušťce asi 5 mm pro zajištění nízkého elektrického odporu kapalinového spoje mezi betonovým povrchem a zařízením pro měření korozní rychlosti (GECORem) a / nebo poločlánkem (Cu/CuSO₄ elektrodou). Uspořádání houbiček musí odpovídat dosedací ploše sondy.
- 7.2 Roztoky pro zajištění elektrického kontaktu – tyto roztoky musí být použity k zajištění vlhkosti betonového povrchu a houbiček. Připraví se takto:
- Pitná voda se smáčecím prostředkem - 95 ml prostředku (běžný kapalný saponát pro použití v domácnosti) smíšený s 19 litry pitné vody (při měření podle metodiky ASTM C 876),
 - Pitná voda (pro použití s přístrojem GECOR)
- 7.3 Propojovací elektrické kabely
- 7.4 Nářadí - pro zajištění elektrického spojení s ocelovou výztuží.

8. Postup měření

- 8.1 Po provedení vizuální prohlídky betonové konstrukce se určí plochy, které mají být zkoušeny.
- 8.2 Proveďte se lokalizace a označení veškeré výztuže ve zkoumané oblasti křídou nebo jiným vodopropustným, nevodivým a nekovovým značícím prostředkem. Zaznamená se hloubka krycí vrstvy a průměry všech ocelových výztuží ve vybraném místě.
- 8.3 Proveďte se elektrické spojení s výztuží v souladu s metodou C876.
- 8.4 Změří se a zapíší hodnoty elektrochemického potenciálu ve vybrané oblasti, v souladu s metodou C876, přímo nad těžištěm ocelových výztuží. Jestliže byl k měření užit jiný poločlánek než Cu/CuSO₄ (CSE), přepočítají se hodnoty vzhledem k CSE v souladu s poznámkou č.1 uvedenou v ASTM C 876.
- 8.5 Přístrojem GECOR se změří korozní rychlost: nejprve je však třeba určit plochu povrchu ocelové výztuže v místě měření a tuto hodnotu zadat jako vstupní parametr při nastavení přístroje před vlastním měřením. Hodnota tohoto vstupního parametru má zásadní význam pro správnou interpretaci naměřených hodnot korozních rychlostí.

8.5.1 Pro určení plochy aktivovaného povrchu výztuže v měřících bodech je třeba se řídit následujícími doporučeními

- a) Na místech zamýšlených pro měření vybírat přednostně měřící body s krycí vrstvou betonu 5 až 10 cm.
- b) Přednostně vybírat měřící body s pouze jedním uloženým prutem výztuže, kde na obě strany od měřícího bodu není uložen minimálně 7,5 cm (raději ve větší vzdálenosti) paralelní prut výztuže a rovněž v této vzdálenosti (opět raději ve větší) nedochází ke křížení výztuže. Při splnění těchto podmínek je možno jako parametr plochy aktivovaného povrchu zadat hodnotu S (v cm^2) podle vzorce

$$S = 10,5 \times \pi \times d$$

kde d je průměr měřeného prutu výztuže v cm.

8.6 Po stanovení velikosti plochy aktivovaného povrchu výztuže v měřícím bodě se povrch betonu v měřícím bodě a jeho okolí (o průměru cca 40 až 50 cm) předvlhčí pitnou vodou. V případě nutnosti, tj. absorbuje-li beton většinu objemu vody a povrch betonu je opět pouze minimálně vlhký, se ovlhčení opakuje.

Po několika minutách se přiloží v měřícím bodě přes provlhčenou houbičku sonda. Síla, kterou je třeba působit na sondu vůči povrchu betonu, by měla odpovídat zatížení 10 až 20 kg v kolmém směru tj. cca 100 až 200 N. Jestliže je zkoušená plocha svíslá nebo měří-li se na podhledových plochách, je doporučeno připevnit sondu plastovým popruhem a dvěma šrouby do betonu.

Po nastavení dalších parametrů na přístroji (teplota, vlhkost, stav povrchu betonu, atd.) a přípravě přístroje k měření (detaily jsou uvedeny v příloženém manuálu) je možné zahájit vlastní měření. Před spuštěním každého měření je pouze nutné vyčkat do ustálení hodnot potenciálů resp. potenciálových šumů, jejichž indikátory jsou zobrazeny na displeji přístroje. Měření veličin nutných pro výpočet samotné korozní rychlosti je zcela automatické, korozní rychlost vyjádřená jako hustota elektrického proudu v jednotkách $\mu\text{A cm}^{-2}$ je jednou z hodnot, které přístroj poskytuje na konci každého jednotlivého měření.

Na každém vybraném místě je vhodné provést minimálně 3 měření pro získání dostatečného souboru vstupních dat pro další zpracování.

Mezi jednotlivými měřeními je třeba rozpojit měřící obvod např. v místě ukotvení přístroje k výztuži. Časový interval mezi následujícími měřeními musí být dostatečně dlouhý, aby byl možný návrat poločlánkového potenciálu k jeho počáteční hodnotě a jeho stabilizace. Toto vyžaduje nejméně 10 minut.

9. Zpracování naměřených dat, vliv podmínek na přesnost měření a interpretace výsledků

9.1 Zpracování naměřených dat a vliv podmínek na přesnost měření

Zpracování dat naměřených v konkrétním měřicím bodě vychází z běžného postupu vyhodnocování při sérii měření za stejných podmínek.

Odhad skutečné hodnoty okamžité korozní rychlosti (tj. hustoty korozního proudu) I_c v měřicím bodě na základě n opakovaných měření za stejných podmínek je dán aritmetickým průměrem \bar{I}_c jednotlivých naměřených hodnot

I_{c_j}

$$I_c \approx \bar{I}_c = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n I_{c_j} .$$

Mírou nejistoty resp. přesnosti odhadu okamžité korozní rychlosti I_c je směrodatná odchylka s , kterou počítáme ze souboru naměřených hodnot I_{c_j}

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (I_{c_j} - \bar{I}_c)^2} .$$

Skutečnou hodnotu I_c vyjádříme jako $I_c = \bar{I}_c \pm s_{I_c}$, kde s_{I_c} je odhad směrodatné odchylky střední hodnoty okamžité korozní rychlosti, který vypočteme podle vzorce

$$s_{I_c} = k \frac{s}{\sqrt{n}} \quad . \quad *)$$

Konstanta k je korekční koeficient směrodatné odchylky, jehož hodnota pro $n = 3$ je rovna 2,3.†)

Změny podmínek v případě měření touto metodou jsou závislé na stavu povrchu betonu v měřicím bodě (teplota, vlhkost, intenzita dopadajícího slunečního záření, apod.). Na změnu stavu povrchu mají rozhodující vliv změny okolního prostředí (teplota, vlhkost, rychlost proudění vzduchu v místech měření, atd.).

Vzhledem k těmto skutečnostem je při požadavku větší přesnosti měření vhodné provádět měření, jak sérii v konkrétním měřicím bodě, tak v celém měřeném úseku, v krátkém čase, pokud možno za stabilních podmínek. Stabilní podmínky v celém měřeném úseku jsou rozhodující pro nezkrácené vzájemné porovnání korozních rychlostí v různých měřicích bodech. Zároveň je nutné při sérii měření v konkrétním měřicím bodě dodržovat časový interval nutný pro stabilizaci poločlánkového potenciálu.

Na základě těchto požadavků je nutné stanovit celkový rozvrh měření v daném měřeném úseku.

9.2 Interpretace výsledků

9.2.1 Na základě dříve provedených laboratorních zkoušek betonových vzorků lze z hlediska výskytu koroze rozlišit dvě přibližné hranice oblastí hodnot korozní proudové hustoty:

$I_c < 0,1 \mu\text{A cm}^{-2}$ - znamená, že ocel je v pasivním stavu;

$I_c > 1 \mu\text{A cm}^{-2}$ - znamená, že ocel je v aktivním nebo částečně aktivním stavu.

*) Často se naměřený výsledek uvádí ve tvaru $I_c = \bar{I}_c \pm U$, kde U je tzv. rozšířená nejistota měření a pro kterou platí $U = 2s_{I_c}$.

†) Pro jiný počet měření má koeficient k tyto hodnoty:

Počet měření n	9	8	7	6	5	4	3	2
Koeficient k	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,7	2,3	7,4

Je-li $n \geq 10$, potom $k = 1$.

Výpočet korozního proudu I_c přístrojem GECOR je realizován podle rovnice

$$I_c \left[\text{A} \cdot \text{cm}^{-2} \right] = \frac{0,026 \left[\text{V} \right]}{R_p \left[\Omega \cdot \text{cm}^2 \right]}, \text{ resp. } I_c \left[\mu\text{A} \cdot \text{cm}^{-2} \right] = \frac{0,026 \left[\text{mV} \right]}{R_p \left[\text{k}\Omega \cdot \text{cm}^2 \right]},$$

kde R_p je naměřený polarizační odpor. Pro hrubý výpočet je možno předpokládat, že úbytek materiálu je konstantní a proudová hustota $1 \mu\text{A cm}^{-2}$ odpovídá úbytku oceli ve výši 0,0116 mm za rok.

Z rozložení těchto intervalů se vychází i při hodnocení stavu výztuže v terénu.

- 9.2.2 Hodnoty nižší než $0,01 \mu\text{A cm}^{-2}$ jsou známkou špatného spojení s ocelí, která je kryta materiálem o vysokém odporu nebo projevem nedostatečného zvlhčení povrchu. Takové naměřené hodnoty jsou považovány za neplatné a nejsou do měření zahrnovány.
- 9.2.3 Při interpretaci výsledků se postupuje v souladu s doporučeními uvedenými v bodě 4.4 a v Dodatku č. 2 této Přílohy C.

10. Zpráva (protokol o zkoušce)

Zpráva musí obsahovat následující informace:

- Typ použitého přístroje včetně výrobního čísla
- Průměrnou okolní teplotu vzduchu
- Popis měřeného místa (umístění, orientaci povrchu a informace o vizuální prohlídce)
- Schéma výztuže měřeného prvku
- Datum zkoušky a klimatické podmínky (počasí)
- Hodnoty naměřených korozních proudových hustot
- Hodnoty poločlánkových potenciálů měřených elektrodou Cu/CuSO_4 (CSE) nebo převedených vzhledem k CSE, jestliže je známo, jakým odlišným poločlánkem bylo měřeno. Jestliže to měřicí přístroj umožňuje, má být zahrnut do zprávy též údaj o naměřeném odporu betonu.
- Vypracované ekvipotenciálové mapy v souladu se zkušební metodou ASTM C 876 (TP121).
- Jestliže byl následně po měření korozní rychlosti prováděn odběr vzorků výztuže z místa měření*, uvedou se výsledky jejich hodnocení (např. metalografického) do přílohy zprávy (či protokolu o zkoušce) – viz Dodatek 2 této Přílohy C.
- Závěrečná doporučení

11. Přesnost a spolehlivost měření

11.1 Přesnost naměřených hodnot korozní rychlosti

Mírou přesnosti měření korozní rychlosti v daném měřícím bodě je směrodatná odchylka souboru jednotlivých měření, jejíž výpočet je uveden v kapitole 9.1. Přílohy C. Vyšší přesnosti měření můžeme dosáhnout zvýšením počtu měření v konkrétním měřícím bodě za stejných podmínek.

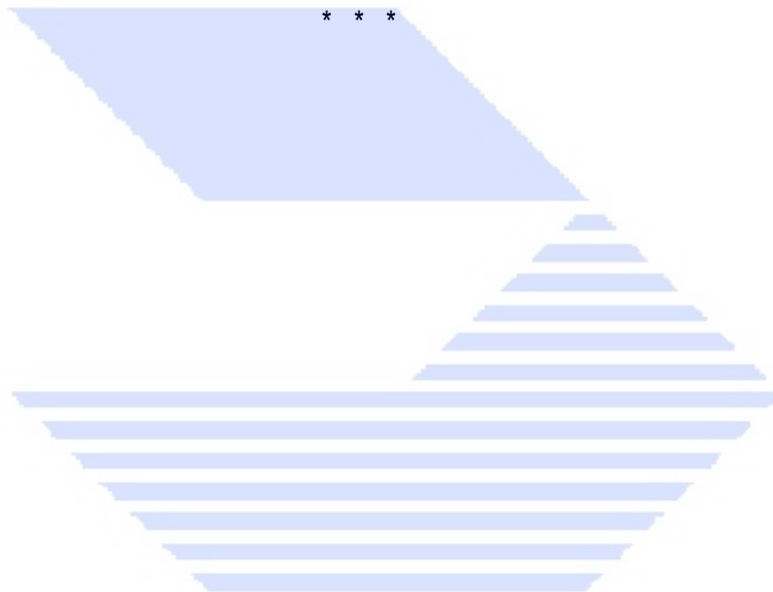
* např. v souvislosti s rozsáhlou rekonstrukcí objektu či jeho demolicí

11.2 Mez opakovatelnosti a reprodukovatelnosti

Vzhledem k velké různorodosti podmínek, za kterých je možno provádět měření touto metodou, jejich vlivu na absolutní hodnotu korozní rychlosti a vlivu absolutních naměřených hodnot na přesnost měření, nejsou meze opakovatelnosti a reprodukovatelnosti pro měření touto metodou implicitně stanoveny.

11.3 Spolehlivost naměřených hodnot korozní rychlosti

Prvním faktorem spolehlivosti výsledků je výše uvedená přesnost měření. Druhým faktorem je správnost měření, která je dána systematickou chybou měření. K odhadu systematické chyby by bylo potřebné užít jiné nezávislé metody pro získání hodnot okamžitých korozní rychlosti.



Dodatek č. 1

Prohlášení správce PK

Objekt (název a označení)			
Údaje o výztuži	Byly na výztuži prováděny povrchové úpravy zinkovým, epoxidovým či jiným povlakem?	ano	ne
	Je ocel, na které je zamýšleno provádět měření korozní rychlosti, v přímém kontaktu s betonem?	ano	ne
	Je možno poskytnout detailní informace o rozmístění a množství výztuže?	ano	ne
Údaje o betonu	Byl povrch betonu nějakým způsobem upravován? *	ano	ne
Údaje o konstrukci	Je betonová konstrukce katodicky chráněna vnějším elektrickým proudem?	ano	ne
	Je betonová konstrukce v blízkosti výrazného vlivu oblastí bludných proudů (elektrická vedení, silná magnetická pole)?	ano	ne
Rozsah měření			
Omezení použitelnosti metodiky			
Poznámka			
Jméno správce PK			Podpis
Místo			Datum

* V případě, že ano, uveďte jakým způsobem a kdy. Údaj uveďte v kolonce Poznámky.

Dodatek č. 2

Poznámky k interpretaci výsledků měření korozní rychlosti výztuže

Tento Dodatek č. 2 byl vypracován na podkladě zkušeností z praxe a se zřetelem k výsledkům hodnocení korozního napadení vzorků ocelové výztuže odebraných na různých betonových objektech.

Metalografické hodnocení korozního napadení vzorků výztuže v provozních podmínkách

Hodnocení, jehož výsledky jsou obsaženy v tabulce č. 1, bylo prováděno na příčných řezech vzorky výztuže. Běžným způsobem byly připraveny metalografické vzorky, které byly po skenování ve vysokém rozlišení a úpravách skenovaného obrazu následně podrobeny vyhodnocení metodou obrazové analýzy. V případě žebírkové výztuže byla plocha příčného řezu v čase t_0 stanovena na základě řezu nezkorodovanou výztuží a přepočtena na kruhovou plochu téže hodnoty.

Jistým problémem je odhad korozních podmínek, za jakých byla výztuž dlouhodobě exponována. V betonu krycí vrstvy mohou být místa, kudy ve zvýšené míře proudí voda. Takovým místem je například styčná plocha betonu s nanesenou krycí vrstvou. Při nedokonalém spojení obou betonových ploch mohou například vznikat vzduchové kapsy, které způsobí nehomogenitu a změnu podmínek. Výztuž pak v tomto místě koroduje značně nerovnoměrně a v některých případech se dá mluvit spíše o korozi ve vodě (jsou-li kapsy pravidelně zaplňovány srážkovou vodou) než o korozi v betonu. V tabulce jsou na obrázcích průřezů zobrazeny zbytkové průřezy centricky, což představuje určité zjednodušení a v praxi může být zbytkový průřez umístěn jinak (v porovnání s původním neexponovaným průřezem).

Tabulka č. 1 obsahuje výsledky získané po 25 letech expozice. Zmíněná doba expozice nebyla volena záměrně – jde o shodu okolností, kdy byly k dispozici vzorky ze dvou různých lokalit s totožnou dobou expozice v betonu.

Ovlivnění naměřených hodnot korozní rychlosti

a) tloušťkou krycí betonové vrstvy

Naměřená hodnota korozní rychlosti velmi závisí na hloubce uložení výztuže (tloušťce krycí betonové vrstvy). Při měření přístrojem GECOR je nutno řídit se doporučením výrobce přístroje v návodu k provádění měření. V praxi se lze setkat, zejména u starších betonových objektů, s tloušťkou krycí vrstvy nižší než 5 cm. V takových případech je někdy účelné provést měření přístrojem GECOR (zvláště je-li sledován dlouhodobý trend vývoje naměřených hodnot), ale je třeba k naměřeným hodnotám přistupovat a interpretovat je s vědomím, že jsou naměřeny s určitou chybou. Při měření v bodech s krycí vrstvou v intervalu 3 až 5 cm jsou naměřené hodnoty pouze orientační a jsou použitelné pouze pro vzájemné

porovnání měřících bodů se stejnou hloubkou uložení výztuže. Pro krycí vrstvu menší než 3 cm mají naměřené hodnoty minimální vypovídací hodnotu

b) nepřesnostmi v určení plochy aktivovaného povrchu měřené části výztuže

– V případě, že v měřícím bodě se nalézají více jak 1 prut výztuže, je stanovení plochy aktivovaného povrchu a tím i správná interpretace naměřených hodnot výrazně komplikovanější a jejich vypovídací hodnota měření často mnohem nižší než v případě jediného prutu výztuže.

– Měřením touto metodou nemůžeme určit, jsou-li všechny pruty výztuže v měřícím bodě propojeny do měřícího obvodu, tudíž neznáme s jistotou plochu aktivovaného povrchu, kterou máme zadat jako parametr před měřením v tomto bodě. V tomto případě je doporučeno provést úsudek o pravděpodobnosti propojení jednotlivých prutů výztuže do měřícího obvodu na základě projektové dokumentace.

– Různá hloubka uložení prutů výztuže v měřícím bodě rovněž výrazně snižuje vypovídací hodnotu naměřených hodnot.

– Plochu aktivovaného povrchu výztuže v měřícím bodě s více uloženými pruty můžeme odhadnout jako součet ploch úseků prutů výztuže (u kterých předpokládáme propojení do měřícího obvodu) vymezených válcovou plochou o poloměru 10,5 cm s osou kolmou na povrch v měřícím bodě přístroje na určování uložení výztuže (covermetru).

c) nepřesnostmi způsobenými špatným kontaktem sondy s plochou betonu během měření korozní rychlosti

V případě chybných výsledků měření (nejčastěji naměřená hodnota korozní rychlosti je rovna nule jako důsledek nepropojení výztuží v měřícím obvodu) přístroj hlásí chybu s pravděpodobnou příčinou. Dále je nutné kontrolovat stav baterií a elektrický kontakt na rozhraní sonda - beton, který je možné ovlivnit dalším zvlhčením a zvýšením zatížení sondy.

Tabulka č. 1 – Výsledky metalografického hodnocení korozního napadení výztuží na vzorcích odebraných po dlouhodobé expozici v betonu

Lokalita	Doba expozice v betonu d_e (roky)	Popis výztuže	Vzhled průřezu výztuže před expozicí a po expozici (obrázky nejsou ve stejném měřítku) plocha v čase t_0 plocha v čase ($t_0 + d_e$)	Korozní rychlost (mm.rok ⁻¹)	Oslabení průřezu (%)
Sedlice, D1	25	předpínací patentovaný drát, průměr 7 mm		0,0644	70,98
Sedlice, D1	25	předpínací patentovaný drát, průměr 7 mm		0,0562	64,34
Nové Strašecí, R6	25	žebírková, průměr 8 mm		0,0392	38,79
Nové Strašecí, R6	25	žebírková, průměr 8 mm		0,0600	55,51
Sedlice, D1	25	hladká, průměr 10 mm		0,0989	74,44
Sedlice, D1	25	hladká, průměr 10 mm		0,0769	62,08
Nové Strašecí, R6	25	předpínací patentovaný drát, průměr 4,5 mm		0,0072 (ve většině stejných vzorků rychlost touto metodou neměřitelná)	14,94

Název Stanovení životnosti betonových konstrukcí objektů pozemních komunikací - Technické podmínky

Příloha C – změna 1-2009

Zkušební metoda pro stanovení okamžité korozní rychlosti ocelových nepovlakovaných výztuží v betonu

Vydal	Ministerstvo dopravy
Zpracoval	SVÚOM s.r.o. – realizační výstup projektu
Řešitelé	Ing. E. Kalabisová, Mgr. L. Turek, Ing. V. Vodička
Náklad	
Počet stran	14
Formát	A4
Tisk	SVÚOM s.r.o. U Měšťanského pivovaru 934/4 170 00 Praha 7 Tel.: 235355851-3