

Korózna odolnosť zvarovaných sietí v gabionových konštrukciách

Corrosion resistance of welded nets in gabion constructions

Eduard Vašík¹, Radovan Baslík²

Abstrakt

Posúdenie trvanlivosti zvarovaných sietí s koróznou ochranou Zn a Zn+Al použitých na gabionových stavbách realizovaných v období 1993 až 2008. Porovnanie výsledkov z reálnych stavieb a odhadu trvanlivosti koróznej ochrany podľa normy STN EN 10 223-8 z roku 2014.

Abstrakt

Assessment of durability of welded nets with corrosion protection Zn and Zn + Al used on gabion structures realized in the period 1993 to 2008. Comparison of results from real structures and estimation of durability of corrosion protection according to standard STN EN 10 223-8 from 2014.

1. Úvod

Účelom príspevku je upozorniť na rozpracovanú záverečnú správu výskumnej úlohy s názvom „Expertné posúdenie reálnej koróznej odolnosti zvarovaných sietí v gabionových konštrukciách“ [1]. Text záverečnej správy je teraz voľne dostupný a je zverejnený na všeobecnú diskusiu a oponentúru na <https://www.gabion-consult.sk/skripta.xhtml>, <https://www.gabion-consult.sk/zoznam-publikacii-ing-baslik/category/skripta/article/expertne-posudenie-realnej-koroznej-odolnosti-zvarovanych-sieti-v-gabionovych-konstrukciach.xhtml>.

Sme si vedomí toho, že tento príspevok má netradičnú formu, no nepovažovali sme za vhodné a dôstojné, komprimovať celú záverečnú správu do desiatich strán príspevku. Rozpracovaná správa má teraz 82 strán a 18 dôležitých príloh a želali by sme si, aby si prípadní záujemcovia prečítali celú správu a nielen jej abstrakt na desiatich stranách. Považujeme totiž danú problematiku nielen za doteraz nepreskúmanú, ale aj natoľko dôležitú, že si zaslúži primeraný záujem a pozornosť, a to v časti teórie ochranných povlakov drôtu zo Zn a ZnAl i praktických zistení reálneho stavu od roku 1993 na realizovaných gabionových objektoch.

2. Obsah záverečnej správy

Z obsahu záverečnej správy je vidieť, že daná problematika bola podrobne teoreticky spracovaná. V praktickej časti sú prezentované doterajšie výsledky výskumu.

¹ Ing. Eduard Vašík, Slovensko, tel.: +421 905 643 589, e-mail: eduard@vasik.sk

² Ing. Radovan Baslík, CSc., Slovensko, tel.: +421 905 643 589, e-mail: radobaslik@gmail.com

Teoretická časť

3 Súčasný stav riešenej problematiky

3.1 Kovové výrobky – zvarované siete

3.1.1 Typy

3.1.2 Povlaky

3.1.3 Vlastnosti

3.1.4 Použitie zvarovaných sietí v stavebných konštrukciách

3.2 Identifikácia korózneho prostredia

3.2.1 Atmosférické prostredie - atmosféra

3.2.2 Geologické prostredie – zeminy

3.2.3 Voda

3.2.4 Porovnanie atmosférického a geologického prostredia

3.3 Korózia zvarovaných sietí

3.3.1 Atmosférická korózia

3.3.1.1 Korózne zaťaženie dažďom („kyslé dažde“)

3.3.1.2 Vytváranie bielej korózie

3.3.2 Pôdna korózia

3.3.2.1 Pôvod a typ horniny

3.3.2.2 Mineralizácia

3.3.2.3 Vlhkosť zeminy

3.3.2.4 Merný (elektrický) odpor zeminy

3.3.2.5 Hodnota pH zeminy

3.3.2.6 Oxidačno-redukčný (redoxný) potenciál zeminy

3.3.2.7 Obsah chloridov

3.3.2.8 Obsah síranov

3.3.2.9 Vodivosť

3.3.2.10 Obsah organických látok

3.3.3 Korózia vo vode

3.3.3.1 Podzemná voda

3.3.3.2 Odpadové vody

3.3.4 Korózia spôsobená posypovými soľami

3.3.5 Korózia spôsobená kontaktom s betonárskou oceľou

3.3.6 Vplyv poškodenia siete na jej koróziu

3.3.7 Vplyv korózneho prostredia na usporiadanie gabionových konštrukcií

3.4 Skúšobné metódy súvisiace s trvanlivosťou zvarovanej siete

3.4.1 Skúšky drôtov a sietí

3.4.1.1 Vizuálna kontrola

3.4.1.2 Navíjacia skúška

3.4.1.3 Centricita povlaku

3.4.1.4 Plošná hmotnosť povlaku

3.4.1.5 Korózna odolnosť

3.4.2 Skúšky zemín

3.4.3 Skúšky konštrukcií

3.5 Trvanlivosť sietí z drôtov v gabionových konštrukciách

3.5.1 Súčasné metódy stanovenia trvanlivosti zvarovaných sietí

3.5.2 Požiadavky na trvanlivosť

Praktická časť

4 Postup a metódy výskumu

4.1 Odbery vzoriek

4.2 Laboratórne skúšky – skúšobné metódy

4.2.1 Skúšky drôtu

4.2.1.1 Vyhodnotenie kontrolných skúšok vykonaných výrobcom

4.2.1.2 Vizuálna kontrola

4.2.1.3 Zostatková plošná hmotnosť povlaku

- 4.2.1.4 Výbrus rezu drôtu
- 4.2.1.5 Odolnosť v soľnej komore
- 4.2.2 Skúšky zemín
 - 4.2.2.1 Zisťovanie pH zeminy
 - 4.2.2.2 Zisťovanie merného odporu (resistivity) zeminy
- 4.3 Prehľad dodávok a parametrov zvarovaných sietí na skúmané stavby
 - 4.3.1 Kvalitatívne parametre gabionového materiálu v rokoch 1993 – 2000 (Zn)
 - 4.3.2 Kvalitatívne parametre gabionového materiálu v rokoch 2004 – 2009 (Zn+5%Al)
- 5 Výsledky a vyhodnotenie výsledkov skúšok vzoriek s povlakom Zn
 - 5.1 Výsledky vizuálnej kontroly skúšobných vzoriek
 - 5.2 Výsledky skúšok drôtov
 - 5.3 Výsledky skúšok zemín
 - 5.4 Hodnotenie atmosférického prostredia v mieste gabionových konštrukcií
 - 5.5 Vyhodnotenie skúšok kontaktných zásypových zemín
 - 5.6 Vyhodnotenie sietí s povlakom Zn
 - 5.6.1 Úbytok hrúbky povlaku Zn – Metodika 1
 - 5.6.2 Úbytok hrúbky povlaku Zn – Metodika 2
 - 5.6.2.1 Úbytok hrúbky povlaku Zn v atmosfére
 - 5.6.2.2 Analýza výsledkov úbytku hrúbky povlaku Zn v atmosfére a porovnanie s platnými normami
 - 5.6.2.3 Úbytok hrúbky povlaku Zn v zemine
 - 5.6.2.4 Analýza výsledkov úbytku hrúbky povlaku Zn v zemine a porovnanie s platnými normami
 - 5.6.3 Odhad trvanlivosti povlaku Zn na oceľovom drôte zvarovaných sietí v atmosfére
 - 5.6.3.1 Odhad trvanlivosti povlaku Zn na oceľovom drôte zvarovaných sietí v atmosfére podľa platných noriem
 - 5.6.3.2 Odhad trvanlivosti povlaku Zn na oceľovom drôte zvarovaných sietí v atmosfére podľa výskumu a platných noriem
 - 5.6.4 Odhad trvanlivosti povlaku Zn na oceľovom drôte zvarovaných sietí v zemine

V ďalšom texte príspevku uvádzame len výber a niektoré dôležité časti záverečnej správy.

3. Prehľad dodávok a parametrov zvarovaných sietí na skúmané stavby, kap.4.3

Z kapitoly 4.3.1 Kvalitatívne parametre gabionového materiálu v rokoch 1993–2000 (Zn)

1. požiadavka

Hmotnosť ochranného povlaku Zn podľa DIN 1548 a STN 42 6406 je v tomto období 275 g/m² pre gabionové materiály priemeru 3,5–4,0 mm.

2. požiadavka

Korózna odolnosť Zn v danom období podľa DIN 50021 v chloride sodnom nebola pre drôty používané na gabiony stanovená. Od roku 1993 sa všeobecne používalo kritérium prevzaté zo švajčiarskych predpisov a zapracované do TKP č.31 s hodnotou odolnosti 350 hod.

Samotná výroba drôtu na Slovensku s hrubým náberom Zn pre daný účel započala v období roku 1993 spolu so skúškami zvariteľnosti a výroby sietí vo veľkých sériách. Tým sa umožnilo zastaviť dovoz výrobkov zo zahraničia a na dlhé obdobie boli na slovenskom a českom trhu zvarované siete pre gabiony len tuzemského pôvodu. Uvedený stav trval takmer do roku 2008. V nasledujúcom období sa na trhu začali

objavovať dovozy sietí hlavne z Poľska a následne prienik výrobkov z Talianska, Španielska a Číny, čo je situácia súčasnosti.

3. požiadavka

V rokoch 1993-2000 je kladená na zvarované siete požiadavka odolnosti či kvality povlaku v ohybe proti praskaniu povlaku Zn, čo vyplývalo zo zaužívanej tradície a nutnosti výrobcu pletených dvojjákrutových sietí, kde dochádzalo ku praskaniu ochranného povlaku Zn v samotnom dvojjákrute.

Uvedené tri požiadavky (kritériá kvality) boli v danom období až do začiatku výroby protikorózných povlakov ZnAl v tuzemsku v roku 2004 hlavnými kvalitatívnymi ukazovateľmi pre gabionové výrobky. V zásade zostali platné aj pre ďalšie obdobie, i keď sa znížil dôraz na preskúšanie kritéria na praskanie povlaku ohybom. Uvedené kritérium zostalo však štandardným overením u výrobcov drôtu a je odporúčané pre pletené siete s dvojjákrutom do dnešných dní.

Z kapitoly 4.3.2 Kvalitatívne parametre gabionového materiálu v rokoch 2004 – 2009 (Zn+5%Al)

V období rokov 2004-2009 až po súčasnosť registrujeme na území SK a CZ nábeh používania povlakov ZnAl pre drôty určené do gabionových sústav všeobecne. Samotná prímes Al v povlaku dramaticky ovplyvnila odolnosť voči praskaniu povlaku a umožnila taktiež zvýšiť kvalitu hlavne po stránke rovnomernosti na povrchu drôtu.

Pri skúškach v chloride sodnom sa ukázal i radikálny vplyv na zvýšenie koróznej odolnosti, ktorý v zahraničí bol už známy. Po zvýšení povedomia u investorov a projektantov dochádza v roku 2004 k masovému využitiu v oblasti Gabionovej stavebnice bez dvojitých stien zo zvarovaných sietí.

Odolnosť sietí podľa STN EN 9227 sa posunula v predpise TKP č.31, ako jedinom predpise v danom období zaoberajúcom sa kvalitatívnymi parametrami gabionov, na úroveň 1000 hod. Žiaľ tlak v cenovej oblasti spôsobil, že požiadavka na hodinovú odolnosť v projektoch podľa STN EN 9227 sa neobjavuje alebo je neekonomicky stanovovaná. Poriadok v danej oblasti mala priniesť norma STN EN 10 223-8:2014, čo sa však nestalo z dôvodu nejasnosti niektorých tabuliek normy, ktoré pôsobia zavádzajúco na nezodpovedných projektantov a stavebných dozorov.

Kritérium plošnej hmotnosti sa v súčasnosti riadi podľa STN EN 10 244-2, class.A pre hrubé povlaky na drôte a zostalo na úrovni min. 275 g/m². V praxi sa však štandardne, z dôvodu zvyklostí a istej bezpečnosti s ohľadom na nekvalitný koróznym prieskum alebo neexistujúci pred použitím výrobkov, požaduje povlak o plošnej hmotnosti 350 g/m². Vhodnejšia by z kvalitatívneho hľadiska bola preukázaná odolnosť podľa STN EN 9227 na úrovni min. 1000 hod. v súlade s STN EN 10 223-8. Predpisovanie odolnosti 2000 hod. je opodstatnené podľa STN EN 1990 len výnimočne za zvláštnych a preukázaných podmienok koróznym prieskumom.

Korózna odolnosť ZnAl podľa STN EN 9227 je definovaná v STN EN 10223-8 nasledovne :

- kovový povlak Zn+5%Al má štandardne odolnosť min 1000 hod.

- kovový povlak Zn+5%Al+MM „pokročilý“ má štandardne odolnosť min 2000 hod.

4. Výsledky a vyhodnotenie výsledkov skúšok vzoriek s povlakom Zn, kap.5

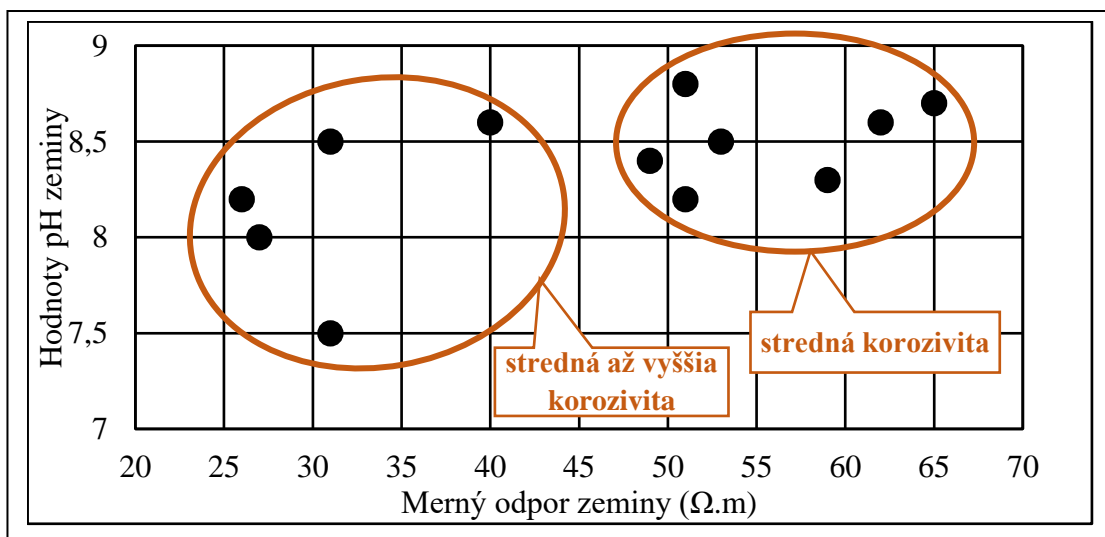
Pri odbere vzoriek z gabionových objektov v rokoch 2018-2019 sa ihneď vykonávala vizuálna kontrola a hodnotenie vzorky. Hľadali sa oblasti s prípadnou koróziou na povrchu drôtu. Musíme konštatovať, že okrem ojedinelej vzorky, ktorá bola z rokov 1993-1994 a siete boli inštalované na vodnej nádrži v horskom prostredí, neboli na vzorkách zistené žiadne stopy korózie. Na vzorkách zo zasypaného prostredia zeminou, ktoré boli odkopané, sa posudzoval stav vzorky. V niektorých prípadoch sa zemina nalepila na samotný drôt, zjavne sa jednalo o plastickejšiu prevlhčenú zeminu.

V prílohách sa uvádzajú výsledky skúšok drôtov a zemín v odbornom laboratóriu. Zisťovala sa zostatková plošná hmotnosť povlaku drôtov zvarovaných sietí z gabionových konštrukcií v kontakte s atmosférickým a geologickým prostredím.

Výskum bol osobitne zameraný na koróznú odolnosť drôtov zvarovaných sietí v gabionových konštrukciách, ktoré sú v kontakte so zeminou (pôdou). Preto sa na všetkých lokalitách odoberali vzorky zemín, ktoré boli bezprostredne v kontakte so skúšobnou vzorkou siete. V laboratóriu sa merala hodnota pH a merný odpor.

Z kapitoly 5.5 Vyhodnotenie skúšok kontaktných zásypových zemín

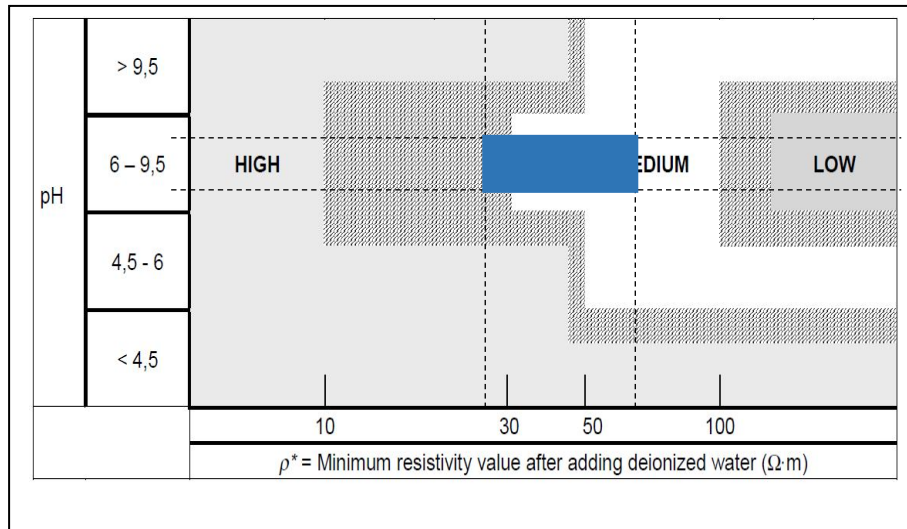
Na základe výsledkov hodnôt pH a merného odporu sa stanovila korozivita zemín a zvážením ostatných známych informácií z lokalít, ktoré sú zachytené v Prílohách 1, 2 a 4 bola definovaná korozivita zemín. Na obr. 27 je znázornená závislosť „hodnota pH-merný odpor“ skúšaných zemín. Zohľadnilo sa hodnotenie korózneho zaťaženia zeminy uvedené v STN EN 12501-2.



Obr.27 Hodnotenie korozivity zemín na základe výsledkov skúšok

Na obr. 28 je prekreslená schéma závislosti hodnoty pH/merného odporu zeminy uvedená v STN EN 12501-2, tab.2 pre nízkolegované a legované železné materiály a do nej sú zaznamenané údaje o zeminách v jednotlivých lokalitách výskumu, kde

sme vykonali odber vzoriek. Jedná sa o oblasť lokalít siahajúcu od Bratislavy cez Modru, Trnavu, Novú Baňu, Trenčín, Žilinu, Čadcu až po Dolný Kubín a Martin.



Obr. 28 Korozivita zemín v miestach odberu vzoriek vo vzťahu ku pH a mernému odporu zeminy podľa STN EN 12 501-2 so zakreslenou oblasťou, kde sa nachádzajú výsledky korozivity odobraných zemín z lokalít z rokov 1994 -1998

Z kapitoly 5.6 Vyhodnotenie sietí s povlakom Zn

Na vyhodnocovanie výsledkov skúšok odolnosti povlaku Zn na povrchu drôtov zvarovaných sietí sme použili dve metodiky.

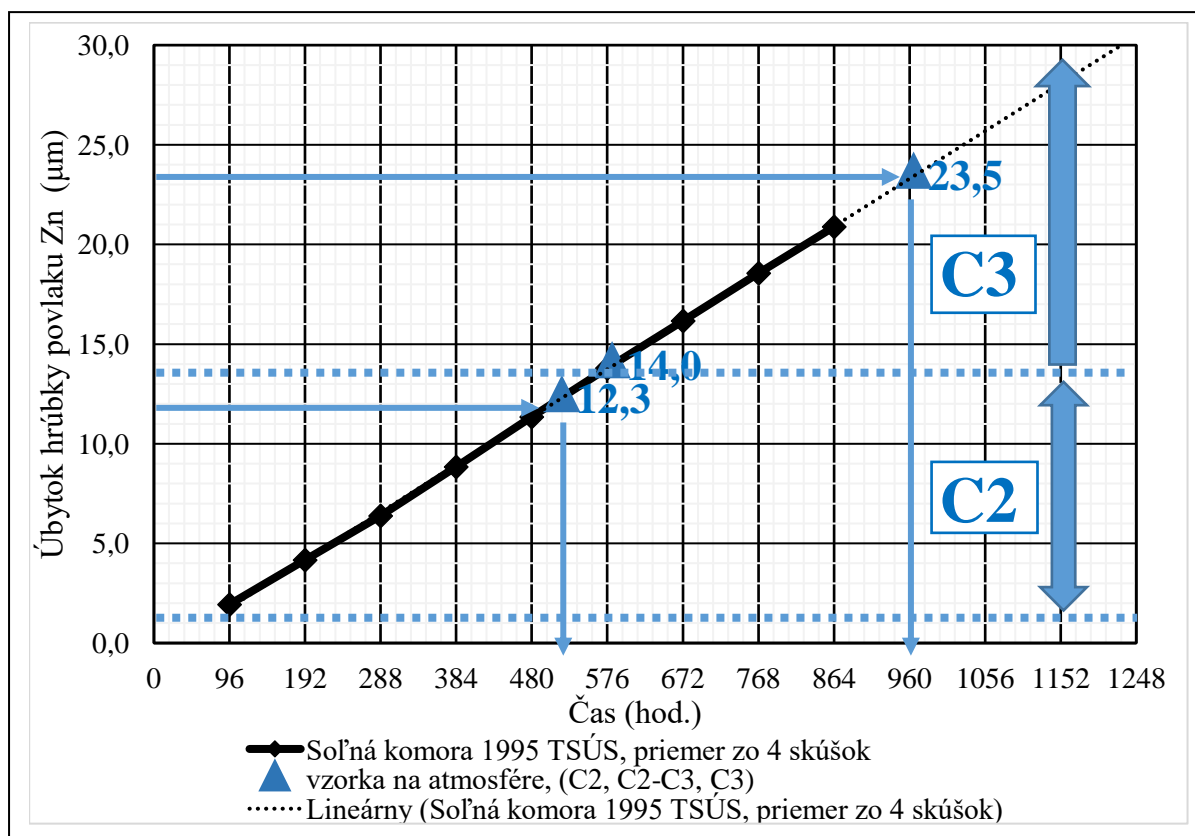
Z kapitoly 5.6.1 Úbytok hrúbky povlaku Zn – Metodika 1

Na vyhodnotenie uvedené v obr.29 sme využili hodnoty z laboratórneho protokolu z roku 1995 zisťované počas skúšky v soľnej komore podľa DIN 50021 ako hodnoty postupne sa meniacej hrúbky kovového povlaku na drôte po jednotlivých časových cykloch v súlade s normou. Uvedené hodnoty v rôznom koróznom prostredí atmosféry a zeminy platia na spotrebu povlaku drôtu po 20 rokoch. Úbytok povlaku Zn zistený z odobraných terénnych vzoriek pri laboratórnych skúškach rôzne starých vzoriek sietí bol prepočítaný pomocou priemerného ročného úbytku na 20-ročné časové obdobie.

Všeobecné využitie výsledku aktuálnej skúšky drôtu s povlakom Zn s kompletným záznamom je vidieť na obr. 30. Výskumom sa overilo, že priemerný celkový úbytok povlaku Zn po 20 rokoch v prostredí C2 pri logaritmickom priebehu úbytku povlaku je 12,3 μm (pozri Prílohu 5C). Napríklad z hodnoty 12,3 μm na vodorovnej osi odčítame hodnotu cca.520 hodín. Znamená to, že po 520 hodinách pobytu drôtu v soľnej komore ubudne z povlaku Zn približne rovnako, ako v reálnej konštrukcii po 20-tich rokoch.

Treba si však uvedomiť mimoriadny rozdiel medzi laboratórnym lineárnym priebehom korózie, kde sa pri každom cykle odstraňuje ochranná vrstva z povlaku a terénnym logaritmickým priebehom znižovania hrúbky povlaku. Napriek obmedzeniam uvedeným v kap. 4.2.1.5 môže uvedený graf slúžiť na ďalšie použitie výsledkov skúšok v soľnej komore realizovaných na vzorke drôtu sietí dodaných v súčasnosti na konkrétnu stavbu, kde sa použijú gabionové koše. Graf môže slúžiť na orientačné

stanovenie predpokladanej trvanlivosti povlaku, tj. časovej spotreby povlaku. A to v atmosfére aj v zemine.

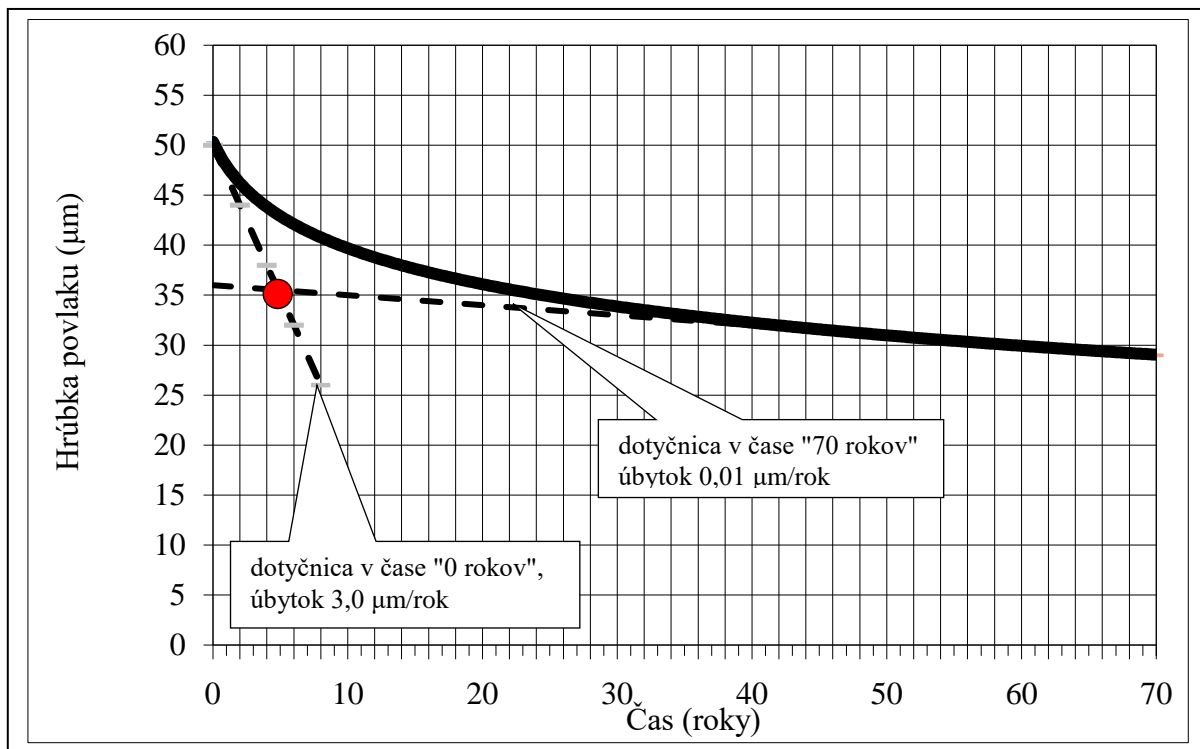


Obr.30 Kombinácia výsledkov skúšky v soľnej komore, laboratórnych skúšok vzoriek z reálnych stavieb a informácie o lineárnom úbytku povlaku Zn pre atmosféru C2 a C3 podľa STN EN ISO 14713-1

Z kapitoly 5.6.2 Úbytok hrúbky povlaku Zn – Metodika 2

Domnievame sa, že najvýznamnejším výsledkom predmetného výskumu sú krivky v prílohách 5A až 5F a 6A až 6D. V prílohách je zobrazený časový priebeh úbytku (tj. spotreba) povlaku na povrchu drôtov. Krivky majú logaritmický priebeh s väčším úbytkom povlaku v prvých rokoch existencie stavby a sú extrapolované na dlhšie časové obdobie presahujúce čas odberu. Zvolili sme log. priebeh úbytku povlaku, pretože je to pravdepodobne často používaný model priebehu korózie v atmosfére a najlepšie zodpovedá realite. Vzhľadom na nedostatok informácií o korózii kovov s ochranným povlakom v zemine, sme model na obr.8a použili aj na zobrazenie úbytku kovového povlaku na povrchu drôtov zvarovanej siete v kontakte so zemínou.

Analýza logaritmického priebehu úbytku hrúbky povlaku Zn v kontakte s atmosférou C2 je v prílohe 5H. Pri analýze logaritmickej krivky možno preukázať zásadnú podobnosť s normami alebo inými dokumentami, v ktorých sa uvádza väčšia rýchlosť korózie v počiatočných rokoch a spomaľujúca sa alebo konštantná rýchlosť korózie v ďalších rokoch. Overenie vhodnosti tohto modelu, ako aj vhodnosť použitia logaritmickej krivky na priebeh korózie v zemine, alebo presnejšie určenie dĺžky počiatočného obdobia s rýchlejšou koróziou možno v budúcnosti riešiť systematickým výskumom a analýzou väčšieho súboru výsledkov vzoriek z realizovaných stavieb.



Príloha 5H Analýza logaritmickej krivky úbytku hrúbky Zn povlaku na povrchu drôtu v kontakte s atmosférou C2.

Z kapitoly 5.6.2.2 Analýza výsledkov úbytku hrúbky povlaku Zn v atmosfére a porovnanie s platnými normami

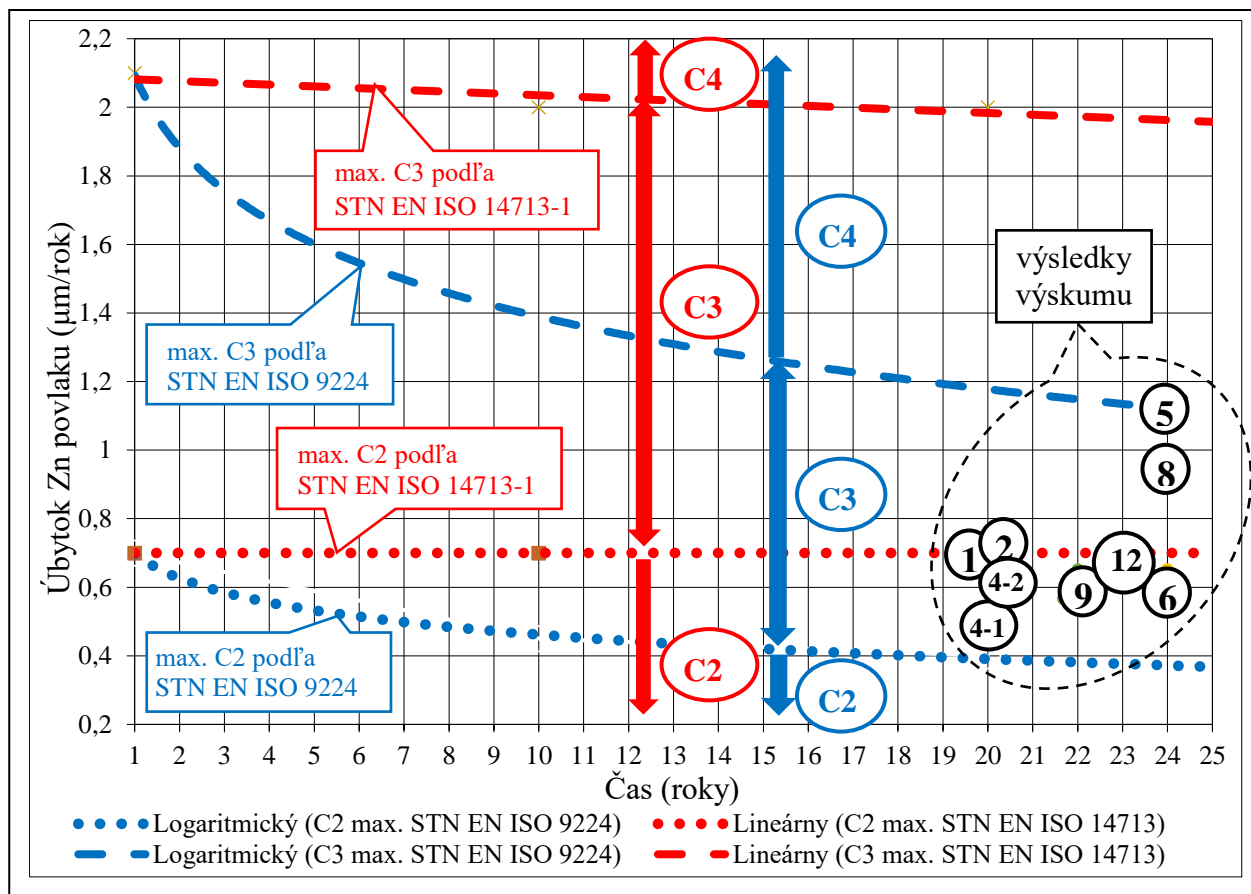
V prílohách 5A až 5F sa prezentujú výsledky úbytku povlaku Zn v atmosfére znázornené logaritmickým priebehom korózie. Pri porovnávaní výsledkov výskumu s platnými normami sme preto uprednostnili normu STN EN ISO 9224, ktorá uvažuje aj nelineárny priebeh úbytku povlaku stanovený na základe terénnych meraní.

V Prílohe 5G je porovnanie priemerného ročného úbytku povlaku Zn rôzne starých vzoriek (20 až 24 rokov) s kritériami uvedenými v normách STN pre atmosférickú koróziu. Do grafu sú zakreslené hranice medzi atmosférami C2, C3 a C4 podľa STN EN ISO 14713-1 (priamky) a STN EN ISO 9224 (logaritmické krivky). Údaje v Prílohe 5H sú uvedené v tab.34.

Z kapitoly 5.6.4 Odhad trvanlivosti povlaku Zn na oceľovom drôte zváraných sietí v atmosfére a zemi

Na odhad trvanlivosti povlaku Zn na oceľovom drôte v zemi možno použiť len výsledky výskumu uvedené v kap. 5.4.2.3, pretože nie sú nám známe žiadne oficiálne dokumenty (normy, predpisy a pod.), ktoré by sa dali použiť na tento účel. Určité porovnanie sme urobili medzi úbytkom povlaku Zn v atmosfére a odvodené v zemi po 50 rokoch, tab.41, keď sme analyzovali log. krivky v Prílohách 5F a 6D.

V každej gabionovej opornej konštrukcii je sieť gabionových košov v kontakte s atmosférou aj zeminou. To nás viedlo k úvahe pozrieť sa nielen na úbytok povlaku Zn v atmosfére (napr. predná časť konštrukcie), ale súčasne i v zemi (zadná časť konštrukcie) v jednej gabionovej konštrukcii. Preto sme vyniesli hodnoty úbytku



Príloha 5H Úbytok hrúbky Zn povlaku na povrchu drôtov v kontakte s atmosférou a porovnanie s normami.

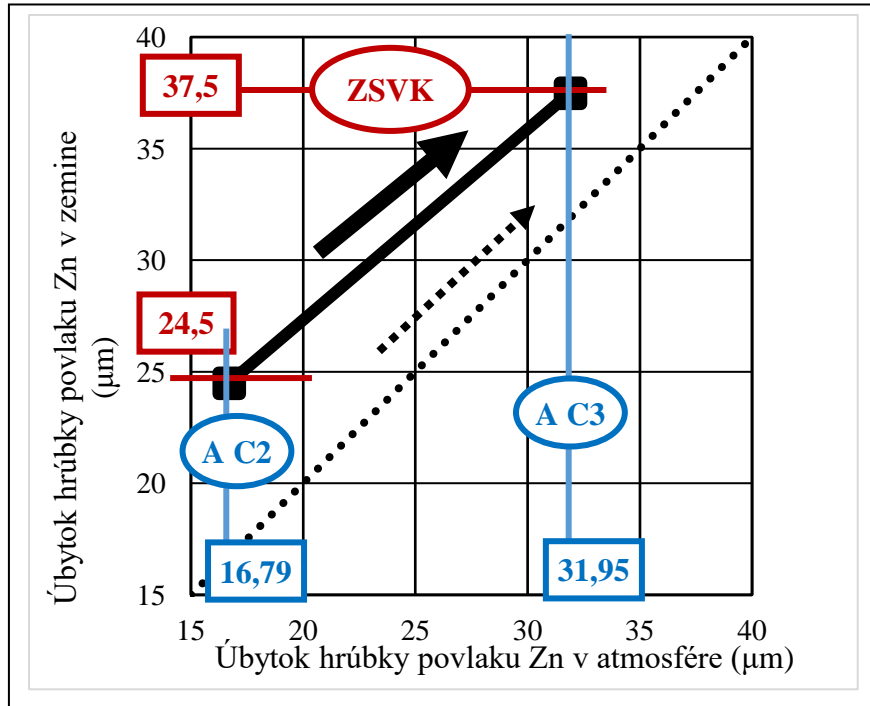
Tab. 41 Porovnanie úbytku povlaku Zn v atmosfére a v zemine na skúmaných objektoch

prostredie	povlak Zn		
	počiatočný	zostatkový po 50 rokoch	úbytok po 50 rokoch
	µm	µm	µm
atmosféra C2 (A C2)	46,48	29,80	16,7
atmosféra C3 (A C3)	68,05	36,20	31,9
zemina so strednou korozivitou (ZSK)	55,15	30,60	24,5
zemina so strednou až vyššou korozivitou (ZSVK)	53,99	16,50	37,5

povlaku Zn v atmosfére a zemine po 50 rokoch (ľavá strana pokračovania tab.41) do spoločného obrázku, obr. 42. Bodkovaná čiara predstavuje ideálnu rovnakú rýchlosť úbytku Zn povlaku v atmosfére aj zemine. Plná čiara zobrazuje intenzitu a priebeh úbytku povlaku Zn od mierneho smerom k agresívnejšiemu prostrediu, ako ich predpokladáme na základe výsledkov výskumu.

5. Závěry a odporúčania

V záverečnej správe výskumnej úlohy prinášame doteraz neznáme informácie o trvanlivosti kovového povlaku zvarovaných sietí gabionových konštrukcií v SR. Výskum by mal pokračovať, aby majitelia a prevádzkovatelia týchto konštrukcií mali vedomosť o ich životnosti, ktorú teraz nemajú.



Obr. 42 Úbytok povlaku Zn v atmosfére aj zemine po 50 rokoch

U všetkých typov gabionových objektov je potrebné vyhodnocovať v čase parametre ako je rovinatosť čela, časovú zmenu parametrov, stav koróznej ochrany, stav podložia, zmeny tvaru stanovených priečnych profilov, stav kameniva, stav betónových častí základu, funkčnosť odvodnenia, vykonať zápis a fotografickú dokumentáciu. Odporúčame, aby uvedené vykonával vybraný dodávateľ-poverený úrad s potrebnými znalosťami projektovania a výstavby gabionových konštrukcií po dobu min. 10 rokov.

Odporúčame, aby NDS, SSC alebo nadriadený orgán objednal spracovanie „Predpisu pre údržbu a opravy gabionových objektov“. Autori ponúkajú spolu-súčinnosť ako odborného garanta, popr. ako člena spracovateľského tímu. Predpis na údržbu a opravy by mal mať formu všeobecných pravidiel, ktoré budú spracované minimálne ako rezortný predpis alebo iný záväzný predpis. Realizátor alebo predajca či výrobca gabionových košov nie sú spôsobilí na definovanie takýchto pravidiel. Mohlo by to viesť ku množstvu nekompatibilných požiadaviek poplatných marketingovým a komerčným snahám predajcov gabionových materiálov resp. dodávateľom kameňa, betónu a iných, ktorí sa podieľajú na výslednej gabionovej konštrukcii.

Výsledky výskumu na realizovaných stavbách ukazujú, že trvanlivosť (odolnosť) kovového povlaku na báze zinku chrániaceho drôt zvarovaných sietí gabionových konštrukcií v kontakte s atmosférickým prostredím C3 a zemínou so strednou a vyššou korozivitou je po 20 až 24 rokoch dostatočná na tvrdenie, že objekty vybudované v rokoch 1993 až 1998 v SR v regióne Bratislava – Modra - Trnava – Nová Baňa - Trenčín - Žilina - Čadca - Dolný Kubín - Martin aj po 100 rokoch budú plniť svoju projektovanú funkciu z pohľadu koróznej odolnosti.

Literatúra

- [1] E.Vašík – R.Baslík: Záverečná správa „Expertné posúdenie reálnej koróznej odolnosti zvarovaných sietí v gabionových konštrukciách“, Bratislava, 2020, 82 s.