

Oceľové siete a iné materiály v zemných konštrukciách

Ing. Eduard Vašík – externý spolupracovník spoločnosti ALGON

V zemných konštrukciách sa podľa TKP č.31 používajú kovové siete v rôznej forme a na rôzny účel. Sú to odlišné výrobky v porovnaní s geosyntetikou, ale treba sa im z pohľadu použitia v zemných konštrukciách a z pohľadu geosyntetiky zhotovenej z polymérov samostatne venovať, pretože je snaha používať oceľové siete namiesto geosyntetickej výstuže.

Drôt z nízkouhlíkovej ocele na zvarané alebo pletené siete môže byť bez ochrany alebo s povrchovou korozívnou ochranou. Tá môže byť kovová (galvanizácia Zn alebo zliatinou Zn+Al), polymérová (poplastovanie PVC alebo PA) alebo kombinácia galvanická+polymérová. Dlhodobá životnosť (trvanlivosť) oceľovej siete v zemnej konštrukcii sa skladá z času celkovej spotreby galvanizovanej vrstvy a času straty únosnosti oceľového drôtu siete s polymérovou ochranou poškodenou horninou alebo kameňom.

Galvanizovaný oceľový drôt môže byť podľa EN potiahnutý polymérovou vrstvou z PVC alebo PA6, pričom tieto dva polyméry vykazujú podstatne odlišné vlastnosti, tab.5. Aby bola polymérová vrstva (poplastovanie) účinná, musí byť nepriepustná na plyny a vlhkosť a musí dokonale priliehať na povrch oceľového drôtu tak, aby medzi povrchom drôtu a poplastovaním nevznikla mikroskopická medzera.

Tab.5 Vlastnosti polymérov na povrchovú ochranu oceľového drôtu siete

Tab.5 Characteristics of polymers used for of steel wire coatings

Polymér	Nasiakavosť (pri ponorení vo vode 23 °C)	Vrubová húževnatosť - Charpy	Odolnosť proti nízkej teplote	Odolnosť proti krátkodobej vysokej teplote
	(%)	(kJ/m ²)		
PVC	0,01	neuvádza sa (príliš mäkký materiál)	max. -20 °C	max. +60 °C
PA6	9	5,5	max. -40 °C	max. +160 °C

PA6 je síce tvrdší a odolnejší proti extrémnym teplotám ako PVC, no jeho vysoká nasiakavosť vodou ho diskvalifikuje na použitie ako povrchovej ochrany oceľových sietí v prostredí s vyššou vlhkosťou alebo v kontakte s vodou. Zemná vlhkosť alebo voda preniká cez poplastovanie z PA 6, spôsobuje odlupovanie poplastovania od povrchu oceľového drôtu a urýchľuje jeho koróziu. Polymérna vrstva z PA6 stráca funkciu protikoróznej ochrany. Dokonca dochádza ku korózii i pod neporušeným polymerom PA.

PVC je síce nenasiakavý, ale je príliš mäkký a je málo odolný proti extrémnym teplotám. Napriek týmto nedostatkom sa PVC používa ako polymérna vrstva na oceľových drôtoch. V kontakte s horninou alebo kameňom však musíme brať do úvahy jeho mäkkosť a nedostatočnú húževnatosť. Táto skutočnosť sa prejavuje mnohopočetným poškodením polymérnej vrstvy z PVC na povrchu oceľového drôtu siete pri jej zabudovaní do zemného telesa alebo pri zostavovaní gabionovej konštrukcie a počas životnosti týchto konštrukcií.

Poplastovanie musí byť tvrdé a musí byť odolné proti abrázii horninou pri zabudovaní do zemnej konštrukcie alebo pri kontakte s kameňmi v gabionoch. Dokonalá dlhodobá integrita medzi oceľovým drôtom a poplastovaním a odolnosť proti poškodeniu poplastovania horninou alebo kameňom je mimoriadne dôležitá, pretože od toho závisí rýchlosť korózie galvanizovaného povrchu a samotného oceľového drôtu atakovaného neskôr priamo korozívnym prostredím. Je to dôležité najmä vtedy, keď si uvedomíme rozdielny priemer a plochu jadra oceľového drôtu zvaranej a dvojjákrutovej siete, tab. 6, ako rozhodujúceho nositeľa pevnostne-deformačných parametrov.

Veľkosť pôvodnej plochy jadra oceleového drôtu je dôležitá pri stanovení zostatkovej plochy drôtu zmenšenej vplyvom korózie na konci požadovanej životnosti. V tab. 6 je vidieť, že ak plocha drôtu s priemerom 2,7 mm predstavuje 100%, tak plocha drôtu s priemerom 4,0 mm je až 219,6%. Takže po skorodovaní (vypotrebovaní) galvanizácie, odoláva ďalšej korózii v prípade drôtu s priemerom 4 mm približne dvojnásobok hmoty jadra oceleového drôtu v porovnaní s hmotou drôtu s ϕ 2,7 mm čo znamená, že jadro oceleového drôtu s ϕ 2,7 mm má približne polovičnú (50%) odolnosť proti korózii v porovnaní s drôtom s ϕ 4,0 mm.

Pri porovnaní korozívnej odolnosti a následne životnosti zvaranej siete z galvanizovaného oceleového drôtu s priemerom 4,0 mm a dvojjákrutovej siete z galvanizovaného oceleového drôtu s ϕ 2,2 - 2,7 mm s pridanou polymérou vrstvou je, vzhľadom na podstatne menšiu plochu jadra oceleového drôtu, rozhodujúci stav a dlhodobá funkčnosť mäkkej poly-

Tab.6 Príklady povrchovej úpravy oceleového drôtu zvaranej a dvojjákrutovej siete

Tab.6 Steel wire coatings of welded and double twisted mesh

Typ siete	Priemer jadra oceleového drôtu najčastejšie používanej siete	Plocha jadra oceleového drôtu	Plošná hmotnosť galvanizácie	Hrúbka galvanizácie
	(mm)	(mm ²)	(g/m ²)	(μ m)
zváraná	4,0	12,56 (219,6%)	350	49,0 (142,86%)
	4,0	12,56 (219,6%)	275	38,5
dvojjákrutová	2,7	5,72 (100%)	245	34,3 (100%)

mérnej PVC vrstvy v korozívnom horninovom prostredí stavebnej konštrukcie. Dôležité je to preto, pretože v horninovom prostredí alebo v gabionovej konštrukcii vždy dochádza počas manipulácie, výstavby a životnosti konštrukcie k poškodeniu polymérnej vrstvy. Otázkou je, aká plocha a aké % plochy poplastovania sa poškodí. Určitou pomôckou môže byť v tomto prípade súčiniteľ mechanického poškodenia počas zabudovania siete do horninovej vrstvy stanovený podľa platnej STN [3]. Táto norma je pôvodne vypracovaná pre geosyntetiku, ale po určitej korekcii postupu sa použila na skúšku dvojjákrutovej oceleovej siete. Korekcia spočíva v tom, že na miestach, kde sa polymérou ochrana počas zhutňovania vrstvy horniny poškodila, sa drôt prestrihne. Uvažuje sa, že na poškodenom mieste nastane korózia a drôt prehrdzavie [4]. V tejto literatúre sa uvádza, že korózia neprenikne od exponovaného miesta viac ako 10 mm. Toto konštatovanie je však v rozpore s publikovanou informáciou [5], že povrchová hrdza sa od miesta poškodenia šíri pod poplastovaním až do vzdialenosti 43 mm. Vzdialenosť, kam až sa môže šíriť korózia pod poplastovaním od miesta poškodenia je nepredvídateľná, tak ako kvalita poplastovania, čo má praktický dopad. Z hľadiska poškodenia je kritickým miestom dvojjákrut, kde sú dva drôty priamo na sebe a preto sú vystavené koncentrovanému namáhaniu od horninového prostredia. Mnoho dvojjákrutov môže byť poškodených, obr.1. Predpokladajme poškodené dva susedné dvojjákruty. Medzi nimi je v prípade oka 8x10 voľný drôt s dĺžkou približne 60 mm. Ak sa korózia rozšírila od poškodenia z každej strany 10 mm, potom je skorodovaných približne 33% dĺžky drôtu pletiva + skorodovaný dvojjákrut. Ak predpokladáme, že korózia sa rozšírila od poškodenia z každej strany 43 mm, potom je skorodovaný celý voľný drôt, tzn. jedna strana šesťhrannej siete.



Obr.1 Dvojjákrutová šesťhranná sieť s poškodeným poplastovaním

Obr.1 Hexagonal steel wire mesh with damaged plastic coating

V certifikátoch BBA na dvojjákrutové oceľové siete sa uvádza redukčný čiastkový súčiniteľ poškodenia 1,25 pri zabudovaní do štrku fr. 2/60 [6] a do drveného kameniva fr. < 200 s hodnotou 1,22 [7]. Ak sa uváži hodnota 1,25 znamená to, že ťahová pevnosť oceľovej siete s poplastovaním sa vplyvom poškodenia pri zabudovaní zníži o 25%. Je to významný pokles. Praktický to znamená, nielen že na min. 25% povrchu siete sa predpokladá vyčerpanie pevnosti drôtu vplyvom korózie, ale že aj v dôsledku šírenia korózie pod poplastovaním dochádza na nešpecifikovanej, ale pravdepodobne významnej, ploche ku korózii, k spotrebe zinku z galvanizovaného povlaku a k zmenšovaniu prierezu oceľového jadra drôtu.

Ak chceme použiť oceľovú sieť s prídavnou polymérnou vrstvou z PVC do trvalých vystužených oporných konštrukcií, vystužených strmých svahov, zemných telies alebo gabionových konštrukcií musíme rátať s poškodením polymérnej vrstvy v značnom rozsahu a premietnuť poškodenie do rýchlosti korózie siete spôsobom, akoby ochrana PVC nebola použitá a zohľadniť to pri stanovení návrhovej ťahovej pevnosti a predpokladanej životnosti.

Korózia je elektrochemický jav, ktorý je zásadne odlišný na galvanizovanom povrchu bez poplastovania (s voľným prístupom kyslíku a vlhkosti), na galvanizovanom povrchu s poplastovaním (bez prístupu kyslíku a vlhkosti) a na galvanizovanom povrchu s poškodeným poplastovaním (s čiastočným prístupom kyslíku a vlhkosti), tab.7.

Tab.7 Korózia drôtov s rôznou protikoróznou ochranou

Tab.7 Corrosion of wires with different coatings

Typ protikoróznej povrchovej úpravy oceľového drôtu siete	Priebeh korózie v horninovom prostredí		Vplyv priebehu korózie na životnosť oceľovej siete
	Tvorba ochrannej vrstvy oxidov zinku na galvanizovanom povrchu	Vznik bielej korózie (hrdze)	
Galvanizovaný povrch bez poplastovania	áno	častočne	častočné zníženie
Galvanizovaný povrch s nepoškodeným poplastovaním PVC (nenasiakavý)	nie	nie	bez vplyvu
Galvanizovaný povrch s nepoškodeným poplastovaním PA6 (nasiakavým)	nie	neoverený (nasiakavosť vodou)	neoverený (nasiakavosť vodou)
Galvanizovaný povrch s poškodeným poplastovaním	častočne	áno	výrazné zníženie

Z tab.7 je zrejmé čo sa deje na povrchu drôtu s rôznym stavom protikorózneho ochrany a aký to má vplyv na priebeh korózie a na životnosť ocelevej siete. V súčasnosti nie je k dispozícii relevantná skúšobná STN EN, ktorá by umožňovala prepočítať výsledok krátkodobej laboratórnej skúšky odolnosti (aj proti UV žiareniu) a trvanlivosti na reálnu životnosť kovových sietí v zemných konštrukciách, v kontakte s horninami alebo kameňom. Nie sú to ani STN EN 10223-3 a STN EN 10223-8 nevhodne a nedôsledne citované a použité v TKP č.31, čo potvrdila súčasná prax.

Hodnoty predpokladanej životnosti sietí, uvádzané v normách a v TKP č.31, v rozsahu 10 až 120 rokov, nemajú oporu v žiadnej relevantnej metodike a sú len odhadom. Vzniká chaos, keď projektanti, zhotovitelia a investori požadujú podľa TKP č.31, napr. 120-ročnú životnosť kovovej siete v zemnej alebo gabionovej konštrukcii, no dodávatelia sietí nemôžu mať k dispozícii technicky podložený doklad o takej trvanlivosti siete. Samotná požiadavka je z hľadiska posudzovania životnosti stavebných objektov nelogická a diskriminujúca. Napr. pri zámene bežného žb oporného múru so životnosťou 40 až 60 rokov (podľa JKSO 815-4) alebo 50 rokov (podľa Eurokódu STN EN 1990:2009) za gabionový múr, sa požaduje bez akejkolvek logiky a zákonného či technického podkladu životnosť gabionovej konštrukcie 100 rokov. Pritom požadovaná životnosť 100 rokov sa priamo nepreukazuje ani u samotnej siete ani u kameňa uloženého v gabionoch ani u betónu žb oporného múru.

V žiadnej nám známej odbornej literatúre nie je prezentované, že životnosť dvojzákrutovej pletenej siete zhotovenej z drôtu s priemerom 2,7 mm s galvanizovaným povlakom a pridanou polymérnou ochranou poškodenou pri zabudovaní do gabionovej konštrukcie alebo do vystuženej horninovej konštrukcie je 12 násobne (!) dlhšia ako životnosť zvaranej siete zhotovenej z drôtu s priemerom 4,0 mm s galvanizovaným povlakom použitou v rovna-kých konštrukciách. Tento 12 násobný rozdiel životnosti, tzn. nárast na 1200% sa prezentuje v TKP č.31 v tab.8 a 9 v prostredí C4, no je to klamlivá informácia a spôsobom, akým je aplikovaná v praxi mátie projektantov, investorov, zhotoviteľov aj stavebný dozor, tab.8.

Tab.8 Predpokladaná životnosť oceľových sietí uvedená v TKP č.31
Tab.8 Assumed working life of steel meshes according to TKP č.31

Typ oceľovej siete	Predpokladaná životnosť výrobku	Nárast predpokladanej životnosti výrobku
	(roky)	(%)
Zváraná alebo dvojzákrutová sieť s galvanizáciou Zn95%-Al5%	10	100
Zváraná sieť s galvanizáciou Zn95%-Al5% + poplastovanie PVC (zriedkavé použitie)	120	1200
Dvojzákrutová pletená sieť s galvanizáciou Zn95%-Al5% + poplastovanie PVC alebo PA6	120	1200

Údaje uvedené v tab.8 a 9 v TKP č.31 a v tejto tab.8 o predpokladanej životnosti výrobku majú tento rad závažných nedostatkov a nepresností:

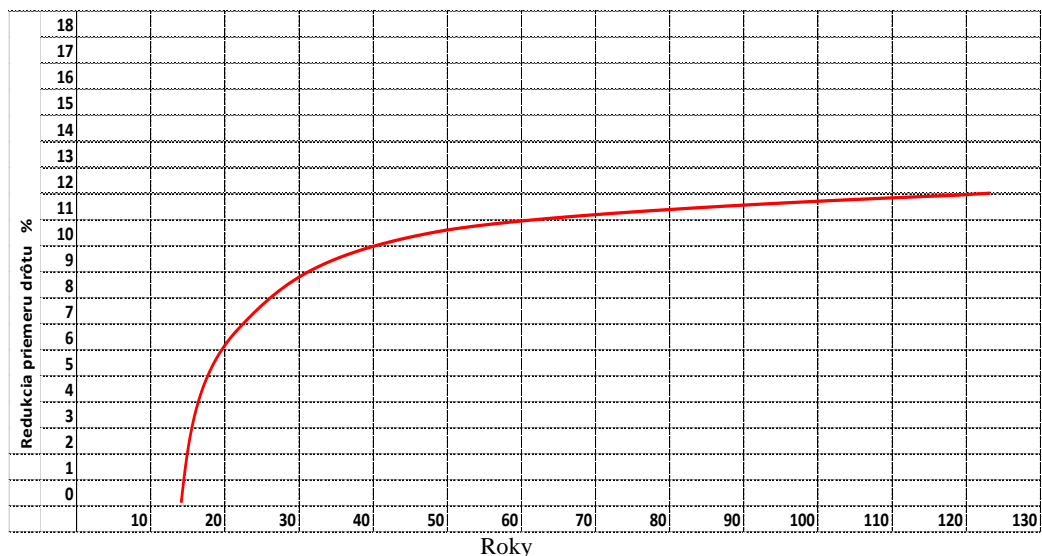
- platia len pre konečnú povrchovú ochranu (galvanizáciu alebo poplastovanie), nie pre celý drôt vrátane oceľového jadra,
- sú odvodené z výsledkov skúšky po prvú koróziu podľa STN EN 9227, takže platia len pre spotrebu v prvom roku expozície galvanizovanej povrchovej ochrany,
- platia len pre siete voľne zavesené v agresívnom atmosférickom prostredí, takže neplatia pre siete namáhané a ovplyvňované horninovým prostredím,

- platia pre nepoškodenú polymérnu ochranu z PVC alebo PA6, takže neplatia pre stavebné konštrukcie, kde je sieť zabudovaná do gabionovej konštrukcie alebo do vystužených horninových konštrukcií a poškodená,
- vytvára sa dojem, že dlhodobú životnosť v zemnej konštrukcii majú len siete s polymérnou ochranou, čo nie je pravda a nepotvrdzujú to ani publikované domáce a zahraničné skúsenosti, ba práve naopak, v predpise FHWA z roku 2009 sa uvádza, že dlhodobá odolnosť poplastovanej siete v hornine nie je dostatočne preukázaná [8].

Je zrejmé, že údaje v tab.8 sú v spojitosti so zemnými konštrukciami absurdné a technicky neprijateľné, no napriek tomu sa uvádzajú v oficiálnom slovenskom dokumente pojednávajúcom o zemných konštrukciách, pričom ich neodborná mechanická aplikácia spôsobuje chaos a problémy. Veríme, že výsledky Rozborovej úlohy riešenej v kompetencii SSC, o ktorej sa v súvislosti s týmto problémom hovorilo na Cestnej konferencii 2017, povedú k revízii TKP č.31 a k odstráneniu problematických častí. V roku 2017 bol návrh na revíziu TKP č.31 predbežne zamietnutý.

V predpisoch sa nedostatočne definuje životnosť oceľových sietí s rôznou povrchovou úpravou poškodenou ostrohranným kamenivom v zemnej konštrukcii alebo lomovým kameňom v gabionoch, pričom sa vie, že poškodenie plastu môže presiahnuť až 25% plochy drôtu. Ostrohranné kamenivo alebo lomový kameň spôsobujú mnohočetné poškodenie a devastáciu, najmä plastového povlaku oceľovej siete. Normy STN EN 10 223-3 a STN EN 10 223-8 uvažujú len odolnosť polymérnych povrchov sietí podľa EN 9227 použitých primárne na ploty a podobné konštrukcie v rôznom atmosférickom prostredí teda bez porušenia plastu. Uvádzajú síce možnosť použitia oceľových sietí do gabionových konštrukcií a matracov, ale bez ďalšieho uvažovania vplyvu prostredia (zemný zásyp, ostrohranné kamenivo, lomový kameň, energia vodného toku, a pod.), takže sú STN EN pre zemné konštrukcie nepoužiteľné.

Oceľová sieť s korozívnou ochranou Zn+Al, popr. s porušeným následným poplastovaním musí vydržať po prvé objavenie sa červenej korózie min. 2000 hod. V reálnom čase to predstavuje, pri spotrebe galvanizácie v prvom roku, odvodenú životnosť 25 rokov. Nasleduje ďalších približne 30 až 80 rokov (podľa priemeru a kvality drôtu), čo predstavuje úbytok hmoty drôtu až po stratu jeho únosnosti, obr.2. Takže skutočná životnosť gabionov z drôtov s ϕ min. 3,50 mm s korozívnou ochranou Zn+Al presahuje požadovanú životnosť.



Obr.2 Redukcia priemeru drôtu v reálnom čase [5]

Obr.2 Wire diameter reduction [5]

Vzhľadom na to, že oceľové siete sú aj na povrchu gabionových oporných múrov a vystužených oporných múrov alebo strmých svahov, ktoré sú súčasťou zemného telesa pozemných komunikácií, musí byť známa ich odolnosť proti ohňu. V súčasných predpisoch sa požiadavka na odolnosť proti ohňu neobjavuje a neuvádzajú sa ani obmedzenia na použitie určitých typov oceľových sietí na povrchu významných oporných gabionových konštrukcií alebo vystužených oporných múrov alebo vystužených strmých svahov (napr. aj mostných krídiel) na miestach, kde je nebezpečenstvo vzniku ohňa na povrchu telesa pozemnej komunikácie, a to napriek nebezpečenstvu vzniku a šírenia karcinogénnych ultrajedov.

Použitie určitého typu siete sa musí viazať aj na doloženie dvoch dokumentov, a to výsledku špecifickej skúšky s vyhodnotením korózie na rozhraní oceľový drôt-povrchová úprava (najmä poplastovanie), ktorú vykoná autorizovaná skúšobňa a „Technologického postupu použitia“ zabezpečujúceho len náhodnú mieru poškodenia povrchovej ochrany počas inštalácie.

Na záver časti o použití galvanizovaných zváraných alebo dvojjákrutových pletených sietí bez alebo s pridanou polymérou ochranou s ϕ drôtu max. 4,0 mm je vhodné uviesť, že:

- preukázaná životnosť všetkých oceľových sietí s priemerom oceľového jadra drôtu $\leq 4,0$ mm v korozívnych podmienkach sa pohybuje v rozpätí 60 - 100 rokov, pri použití čistého Zn; sú však reálne stavby a skúsenosti, že životnosť je dlhšia, a presahuje aj 100 rokov,
- vzhľadom na to, že podmienky (geologické, atmosférické, poveternostné, geografické, environmentálne), v ktorých je použitá horninová konštrukcia s oceľovými sieťami (gabionová konštrukcia, vystužený strmý svah, vystužený oporný múr), sa osobitne nevyhodnocujú a oceľové siete sa štandardne neprispôbujú daným podmienkam, životnosť oceľových sietí sa z korozívneho hľadiska veľmi ťažko predvída a je preto nevyhnutné starostlivo zvažovať pôvod a kvalitu použitých výrobkov,
- za súčasného stavu poznania je vhodné používať oceľové siete na takých miestach v zemných konštrukciách, kde nebudú plniť dlhodobú výstužnú funkciu a kde bude možné po uplynutí ich životnosti, siete opraviť alebo časť konštrukcie so sieťami rekonštruovať,
- vo vystužených horninových konštrukciách na významných trvalých stavebných objektoch (vystužené oporné múry a vystužené strmé svahy) je optimálne kombinovať gabiony s geosyntetikou s dlhodobou výstužnou funkciou a prvky z oceľových sietí použiť len ako dočasné lícové opevnenie, do vzdialenosti 2,0 až 3,0 m od povrchu konštrukcie,
- ako samozrejmu sa javí požiadavka odstrániť z TKP č.31 tab.8 a 9, ktoré sa nepresne interpretujú napriek obmedzujúcim poznámkam pod tabuľkami, čím spôsobujú chaos, v ktorom investor požaduje diskriminačne, v porovnaní so železobetónovými alebo kameno/betónovými konštrukciami, a bez technických a zákonných podkladov, 120 ročnú životnosť gabionovej konštrukcie, ktorá sa nedá skúškami preukázať,
- v predpisoch SSC, NDS, ŽSR a MDV SR o vystužených horninových konštrukciách (aj napr. obkladoch z gabionov) by sa mali uviesť informácie o kontrolách týchto konštrukcií po 20 a 40 rokoch, a po 50 rokoch by mala byť plánovaná oprava alebo rekonštrukcia,
- výstavba gabionov a vystužených konštrukcií by nemala byť pripustená bez náležitého preukazného zaškolenia zhotoviteľa špecializovanou firmou, registrovanou na MDV SR.

Do zvláštnych zemných konštrukcií sa podľa TKP časť 31 používajú veľmi odlišné materiály, pričom na trvanlivosť materiálov a výrobkov použitých v rovnakej konštrukcii sa v súčasnosti kladú veľmi odlišné požiadavky. Je to vidieť z priloženej tab. 9.

Tab.9 Trvanlivosť materiálov v súčasných projektoch zemných konštrukcii
 Tab.9 Material durability in the present projects of earth structures

Materiál	Spôsob stanovenia životnosti (trvanlivosti, odolnosti) alebo dlhodobej charakteristiky	Skúšobná metóda
Geosyntetika na všetky aplikácie, vrátane vystužovania.	Overuje sa odolnosť proti vnútornej analýze (PET) alebo oxidácii (PP) pre životnosť 25, 50 alebo 100 rokov.	STN EN 12447 (PET) STN EN ISO 13438 (PP)
Geosyntetika s výstužnou funkciou (geomreže, geotextílie, geokompozity, geopásiky).	Stanovuje sa dlhodobá (kríповá) ťahová pevnosť (napr. 100 rokov) na základe dlhodobých ťahových skúšok a prepočtu do reálneho času.	STN EN ISO 13431
Betón	Betón (a jeho zložky) musia spĺňať odporúčané medzné hodnoty zloženia a vlastností. Medzi vlastnosťami nie je dlhodobá pevnosť, ani prepočet výsledkov štandardných skúšok životnosti do reálneho času.	STN EN 206-1 + Národná príloha
Kovové siete na výrobu drôtených košov - gabionov alebo ako plošná výstuž.	1/ Uvádzajú sa vlastnosti drôtu siete – bez stanovenia požiadaviek. 2/ Stanovuje sa korozívna odolnosť v soľnej hmle min. 1000 hod., len nepoškodenej siete a bez prepočtu do reálneho času.	1/ STN EN 10244-2, tr. A 2/ STN EN 9227

Údaje a informácie uvedené v tab. 9 a v TKP č.31 svedčia o tom, že zásadne odlišné požiadavky na životnosť rôznych materiálov v rovnakej stavebnej konštrukcii porušujú právo EÚ tým, že porušujú právne zásady rovnosti a zákazu diskriminácie a uplatňujú odlišný prístup k jednotlivým skupinám výrobkov.

Nie je možné, aby v rovnakej trvalej inžinierskej konštrukcii sa použil výrobok s doloženou predpokladanou trvanlivosťou 5 rokov a na iný výrobok, ktorý ho nahrádza, sa požadovala životnosť 100 rokov a na životnosť niektorých výrobkov nebola stanovená žiadna požiadavka. Je nutné, aby informácie a požiadavky na životnosť oceľových sietí, geosyntetiky a iných materiálov boli zosúladené a stanovené na základe výsledkov skúšok podľa STN EN alebo špecifických skúšok. Pritom sa zohľadnia i praktické skúsenosti s reálnou životnosťou napr. diaľničných a cestných gabionových objektov realizovaných na Slovensku od roku 1990 a prostredie, v ktorom sú výrobky zabudované a všetky vplyvy, ktoré na výrobok v horninovej konštrukcii pôsobia pri zabudovaní a počas užívania stavby. Preto je nutné revidovať TKP č.31 a zaviesť do tohto predpisu rovnaký princíp stanovenia kvalitatívnych parametrov a z nich odvodené predpokladanej (informatívnej) životnosti (trvanlivosti) všetkých materiálov použitých v zemných konštrukciách dopravných stavieb, vrátane oceľových sietí s ohľadom na štandardne vykonávanú údržbu a prevádzku.

5 Záver

Výber a použitie geosyntetiky, oceľových sietí a iných materiálov s potrebnou kvalitou v trvalých zemných konštrukciách dopravných stavieb je stále aktuálny problém. Problém spočíva v nekoordinovaných požiadavkách na trvanlivosť použitých výrobkov, v chýbajúcich požiadavkách na uvedené materiály v rezortnej legislatíve a v nedostatočnej činnosti stavebného dozoru. To všetko spôsobuje, že do trvalých stavebných konštrukcií sa zabudovávajú materiály, ktoré nespĺňajú nielen základné pevnostné požiadavky, ale ani požiadavky na trvanlivosť a životnosť. Tým ohrozujú funkčnosť a životnosť trvalých významných dopravných stavieb.

Počas tvorby nových alebo aktualizácie jestvujúcich národných (napr. STN 73 3040) a rezortných (napr. TKP č.31) dokumentov s tematikou geosyntetiky a iných materiálov je nutné stanoviť také požiadavky, aby sa v projektoch trvalých zvláštnych zemných konštrukcií s dlhou životnosťou nemohol objaviť nevhodne definovaný a nespoľahlivý výrobok.

Rozhodujúci je však stále ľudský faktor a to, aby stavebný dozor nedovolil zabudovať a investor nepreplatil výrobky s nevhodnými vlastnosťami, nedostatočne preukázanými charakteristikami, krátkou životnosťou a pochybného pôvodu. Komplexné posúdenie vhodnosti geosyntetiky a iných materiálov a ich prísny výber do zemných konštrukcií musia byť súčasťou činnosti všetkých účastníkov výstavby podľa stavebného zákona.

Zoznam použitej literatúry

- [1] STN 73 3040 Geosyntetika. Základné ustanovenia a technické požiadavky, SÚTN, 2013.
- [2] TKP časť 31 Zvláštnie zemné konštrukcie, MDVRR SR, 2014.
- [3] STN EN ISO 10722 Geosyntetika. Postupy indexových skúšok na vyhodnotenie mechanického poškodenia pri opakovanom zaťažení. Poškodenie spôsobené zrnitým materiálom, SÚTN, 2007.
- [4] J. Adamec, M. Vicari, Inovatívne povrchové ochrany výstužných prvkov tvorených oceľovou dvojzákrutovou sieťou – Polyamid PA6, Zb. 11. konf. Geosyntetika 2017, Žilina, 37-43.
- [5] Durability of gabion structures, Officiene Maccaferri, 1994, 18 s.
- [6] BBA, Certificate No. 00/R119, Maccaferri Terramesh System for Reinforced soil embankments, 2000.
- [7] BBA, HAPAS Certificate, 16/H247, Maccaferri Terramesh System, 2016.
- [8] Design and Construction of Mechanically Stabilized Earth Walls and Reinforced Soil Slopes – Vol.1, Publ.No. FHWA-NHI-10-024, FHWA GEC 011 – Vol.1, 2009.