

SANÁCIA ZÁKLADOV STOŽIAROV VVN VEDENÍ

MAINTENANCE OF MAST BASES OF EHT TRANSMISSION LINE

KATARÍNA ŠLOPKOVÁ

Obr. 1
Ostraňovanie starého
betonu základov

Fing. 1 Removal
of old concrete bases

Výstavbou elektrizačnej sústavy sa od roku 1925 do dnešnej doby vybuďovalo na území SR približne 7000 km vvn vedení, čo predstavuje asi 90 000 ton ocelových konštrukcií stožiarov s reálnou hodnotou 8 miliárd Sk zabudovanej ocele. Z tohoto počtu je dnes približne 20 % vedení vvn starších ako predpokladaná životnosť, tj. 40 rokov. Tieto percentá sa budú postupne zvyšovať.

Since 1925, approximately 7,000 km of EHT transmission line has been erected within the construction of the electrical grid on the territory of the Slovak Republic. It represents some 90,000 t of steel structures of masts worth 8 milliard Slovak crowns of built-in steel. Some 20 per cent of the EHT transmission line is older than the predicted life, i.e. 40 years. This percentage will gradually rise.

Nedostatočná údržba v kombinácii so zvyšujúcou sa agresivitou prostredia spôsobili, že staršie vedenia vvn sú dnes v zlom technickom stave. Celoplošná korózia stožiarov v stredne agresívnom prostredí s úbytkom ocele asi 30 mm/rok spôsobuje za 40 rokov prevádzky teoretický úbytok ocele 1,2 mm, za 60 rokov prevádzky 1,8 mm, tj. 20 až 25 %. Lokálna hĺbková korózia nárožníkov následkom porušenia betónu v mieste prechodu konštrukcie stožiarov do základovej pätky spôsobuje úbytok ocele až 50 %. Keďže ide o miesta najväčšieho namáhania stožiarov, má táto korózia výrazný vplyv na zníženie únosnosti stožiarov. Na základe týchto skutočností bolo rozhodnuté overiť súčasný stav pomocou moderných diagnostických metód a presného statického prepočtu všetkých typov stožiarov a základov.

DIAGNOSTIKA OCELE STOŽIAROV A BETÓNOV ZÁKLADOV

Pre diagnostiku hrúbky ocelových stožiarov sa použil ultrazvukový hrúbkometer Sonagage II. Je vhodný pre



meranie zmien hrúbky ocele v dôsledku korózie. Hrúbka ocele sa vypočíta na základe rýchlosti šírenia ultrazvukových vln podľa vzťahu

$$S = \frac{v \cdot (t - t_0)}{2}$$

kde s – je hrúbka materiálu [mm],
 v – rýchlosť šírenia vln v materiále [km/s¹],
 t – čas prechodu ultrazvukového impulzu [μs],
 t_0 – faktor nuly sondy pre korekciu.

Pre diagnostiku betónov sa použila nedeštruktívna metóda zisťovania pevnosti betónu v tlaku a to Schmidtov tvrdomer Digi Schmidt 2. Pri diagnostike betónov bol zistený použitý betón najnižšej kvality a to betón značky 80 a 105, trieda B 5 a B 7,5. Na základe diagnostiky bol spracovaný sanačný projekt vvn vedení.

Skorodované časti ocelových stožiarov boli po presnom statickom prepočte zosilňované. Pre sanáciu betónov základov bol vypracovaný podrobný sanačný projekt, ktorý pozostával z nasledujúcich technologických postupov:

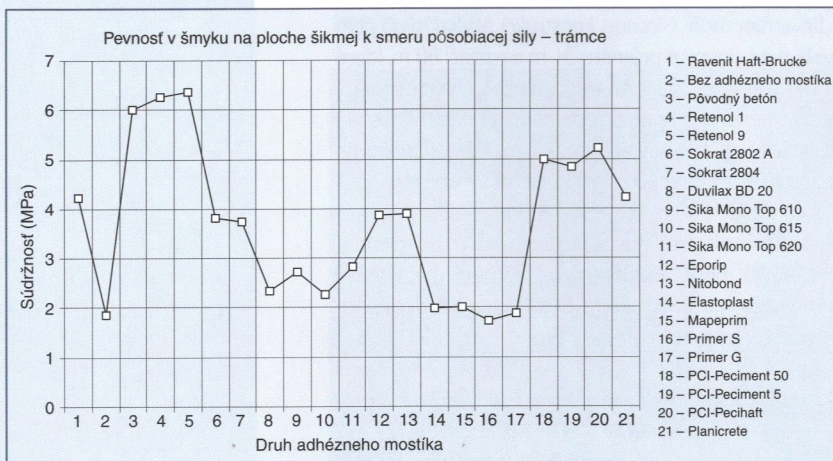
- príprava podkladu,
- reprofilácia poškodených povrchov,
- sekundárna ochrana betónu,
- nátery stožiarov.

PRÍPRAVA BETÓNOVÉHO PODKLADU

Pred začiatkom sanácie bola okolo betónového základu odstránená zemina do hĺbky 100 až 150 mm. Prvým technologickým krokom sanácie bola príprava betónového podkladu, ktorá pozostávala z dvoch stupňov. Prvým stupňom bolo dôkladné odstránenie nesúdržných častí betónu tryskaním vysokotlakovým vodným lúčom pri tlaku do 35 MPa. Potom nasledoval druhý

Graf 1
Výsledky skúšok
súdržnosti
adhézných
mostíkov

Graph 1
Results of cohesion
tests of adhesive
bridges (beams)



stupeň, ktorým bol finálny oplach vodou na odstránenie prachových častí a otvorenie pórovej štruktúry betónu.

ADHÉZNY MOSTÍK

Na základe skúšok súdržnosti starého a nového betónu pomocou adhézneho mostíka, ktoré boli urobené na Stavebnej fakulte Žilinskej univerzity v Žiline [1], bol pre tento účel sanácie použitý adhézy mostík PCI-Pecihaft. Dôležité pri aplikácii tohoto typu adhézneho mostíka je, aby sa nanášal do vlhkého betónového podkladu dôkladne na celú plochu betónu, viz graf 1 a 2.

REPROFILÁCIA POVRCHU

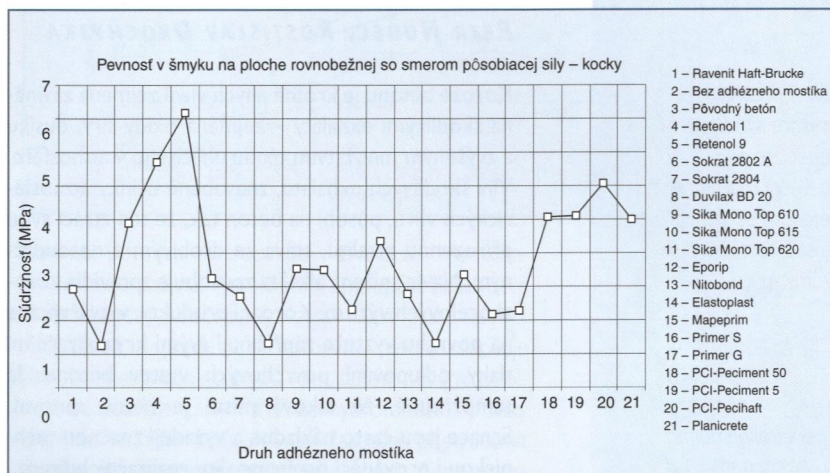
Reprofilácia povrchu sa urobila dobetónovaním čerstvým betónom triedy B 10. Návrh čerstvého betónu urobil projektant sanácie. Bolo predpísané ťažené kamenivo, cement II/B 32,5 a konzistencia betónu podľa Abrámsa S2. Betón bol ukladný do montovateľného prenosného oceľového debnenia vyrobeného pre tento účel. Hrúbka čerstvého betónu sa pohybovala v rozmedzí 150 až 250 mm podľa rozsahu poškodenia betónového základu. Pred nanosením mostíka a pred dobetónovaním min 3 hod boli nárožníky natreté 2 nátermi Conipoxom 81. V prípade nutnosti zosilňovania nárožníka bol nárožník tiež natretý v mieste zosilňovania 2 nátermi Conipoxom 81. Na záver betonáže bol povrch betónu



nového základu uhladený do pôvodného tvaru obr. 2. Betonáž prebiehala ihneď po nanosení adhézneho mostíka.

SEKUNDÁRNA OCHRANA POVRCHU

Po zatvrdnutí betónu bola v miestach stykov nárožníkov a betónu urobená izolácia proti prenikaniu vody pomocou tmelu PCI-Escutan TF. Miesto tmele-



nia musí byť čisté a podklad musí byť suchý. Pred nanosením tmelu bolo miesto tmelenia natreté penetračným náterom PCI-Elastoprimer I35. Celá plocha sanovaných betónových základov bola mimo tmelečných miest natretá hydrofobizačným náterom PCI-Silconal, ktorý zabraňuje prenikaniu dažďovej vody. Je odolný voči UV žiareniu a zabraňuje tvorbe plesní, rastu machov a rias, poškodeniu betónu mrazom, eróziou a koróziou. Brzdí účinky agresívnych plynov a zabraňuje poškodeniu znečisteným ovzduším. Na záver sanačného postupu sa urobilo uzemnenie stožiaru a terénne úpravy okolo základov stožiarov a na úplný záver boli urobené povrchové úpravy stožiarov nátermi.

Vďaka existencii moderných diagnostických metód, výstižných výpočtových metód založených na CAD technológii, moderných noriem umožňujúcich využitie rezervy stavebných konštrukcií, ako aj nových materiálov pre sanácie bolo možné realizovať opravy vnútri vedení, ktoré boli v zlom technickom stave, a po urobení takýchto sanácií sa zabezpečila ich spoľahlivá prevádzka.

Literatúra:

- [1] Šlopková, K., Hric, M.: Výsledky skúšok materiálov pre sanáciu betónových konštrukcií. Sanácia betónových konštrukcií, Bratislava 1999
- [2] Dohnálek, J., Pumpr, V.: Technické podmienky pro sanace – TP SSBK I. Sanace betonových konstrukcií č. 2/1996

Doc. Ing. Katarína Šlopková, CSc.
Stavebná fakulta, Žilinská univerzita Žilina
Komenského 52, 010 01 Žilina
tel.: 00421 89 763 4818

Graf 2
Výsledky skúšok súdržnosti adhézných mostíkov

Graph 2
Results of cohesion tests of adhesive bridges (blocks)

Obr. 2 Sanovaný betónový základ

Fig. 2 Repaired concrete base