

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV- 0434-11**
Zvyšovanie bezpečnosti a životnosti oceľových konštrukcií riadeným starnutím

Zodpovedný riešiteľ **doc. Ing. Peter Polák, PhD.**
Príjemca **PRVÁ ZVÁRAČSKÁ, a. s.**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. PRVÁ ZVÁRAČSKÁ, a.s.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

- 1.
- 2.
- 3.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. Polák, P., Kasenčák, M., Porubčan, J., Novoveský, M., Piussi, V.: Predĺženie životnosti oceľových konštrukcií využitím riadeného starnutia. Zvárač profesionál XII/3/2015, s. 8 – 14.
2. Polák, P., Kasenčák, M., Porubčan, J., Novoveský, M., Piussi, V.: Životnosť povrchových úprav vonkajších oceľových konštrukcií. Sborník technické konferencie – Hrotovice 2015, TESIDO, s.r.o. Brno, 24. a 25. 3. 2015, s. 542 – 252.
3. Polák, P., Kasenčák, M., Porubčan, J., Novoveský, M., Piussi, V.: Riadené starnutie vonkajších oceľových konštrukcií. Vedecký seminár Technológia zvarovania 12. nov. 2015, PRVÁ ZVÁRAČSKÁ, a.s., Bratislava
4. Polák, P., Kasenčák, M., Porubčan, J., Novoveský, M., Piussi, V.: Controlled Ageing of High Voltage Pylons. V tlači. Acceptation Letter for ICPME Conference, China 2015.

Uplatnenie výsledkov projektu

Dosiahnuté výsledky riešenia projektu boli ponúkané formou know-how výrobcov, ako aj prevádzkovateľom ocelových konštrukcií vyhotovením ponuky overených technológií, ako aj priamym využitím výsledkov riešenia. Boli vypracované tri overené technológie a v rámci štvrtej etapy boli uverejnené štyri odborné príspevky. Súbor dosiahnutých výsledkov bol spracovaný formou ponuky pre výrobcov a prevádzkovateľov a doteraz bol ponúknutý šiestim firmám: SEPS, a.s., Bratislava, SPP, a.s., Žilina, Elektrovod, a.s., Senec a Žilina, Welding, a.s., Topoľčany, ŽSR, a.s., Bratislava, divízia Železničné mosty. Zo zahraničných firiem je to VLB Leitungsbau GmbH & Co KG Nemecko, org. zložka Slovensko, Žilina. Ďalšie ponuky budú realizované aj po ukončení riešenia projektu.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Najdôležitejším výsledkom riešenia projektu je vypracovanie metodiky zavedenia systému riadeného starnutia pre všetky typy vonkajších ocelových konštrukcií za účelom zvýšenia ich bezpečnosti a ekonomickej výhodnosti. Systém riadeného starnutia obsahuje zavedenie pravidelných inšpekčných prehliadok, stanovených na základe teórie rizík. Výsledky týchto prehliadok dávajú podklady na ich kvalifikované opravy, čím sa znižuje riziko vzniku medzného stavu a zvyšuje sa bezpečnosť prevádzky. Bol vypracovaný návrh optimálneho procesu údržby a opráv, pri ktorom sa stredné riziko medzného stavu prekračuje až po uplynutí 84% životnosti. Bola vykonaná analýza faktorov kumulácie poškodenia z hľadiska zaťaženia, prostredia, zmeny teplôt a starnutia materiálu. Materiálové charakteristiky vybraných konštrukčných uzlov boli získané experimentálne a na základe nich boli zostavené databázy mechanických, únavových a korózných vlastností troch druhov konštrukčných ocelí. Ďalej boli stanovené prípustné veľkosti defektov pre uvedené tri ocele v rozmedzí prevádzkových teplôt od -40 do +60°C. Výsledky korózných skúšok charakterizujú vývoj korózneho poškodenia v priebehu 80 rokov životnosti. Zostatková životnosť bola stanovená na základe diagramov rastu poškodenia pre všetky druhy degradačných činiteľov. Boli vypracované tri overené technológie:

OT1 Technologické postupy inšpekcie pri preberaní ocelových konštrukcií.

OT2 Technologické postupy nedeštruktívnych skúšok ocelových konštrukcií.

OT3 Technologický postup opráv ocelových konštrukcií zvaraním - WPQR.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

The most important result of project solution consists in elaboration of methodology for introducing the system of controlled ageing for all types of external steel structures with the aim to enhance their safety and economic efficiency. The system of controlled ageing involves introduction of regular inspection surveys, determined on the basis of risk theory. The results of such surveys will provide the basis for their qualified repair, reducing thus the risk of limit state and enhancing the service safety. A draft of optimum procedures for the repair and maintenance was elaborated, whereby the medium risk of limit state occurrence is exceeded only when 84% of the life has been passed. The analysis of damage cummulation factors was performed from the viewpoint of loading, environment, temperature variations and material ageing. The material characteristics of the selected structural nodes were obtained experimentally and based on them the databases of mechanical, fatigue and corrosion properties for three types of structural steels were compiled. Then, the admissible defect sizes for the mentioned three steels were determined within the range of service

temperatures from -40 to +60°C. The results of corrosion tests characterize the development of corrosion damage within the course of 80 years of life. The residual life was determined on the basis of damage growth diagrams for all types of degradation factors. Three verified technologies were elaborated:

OT1 Technological procedures for inspection at acceptance of steel structures.

OT2 Technological procedures for non-destructive tests of steel structures.

OT3 Technological procedures for the repairs of steels structures by welding - WPQR.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

doc. Ing. Peter Polák, PhD.

V Bratislave 27.01.2016

Štatutárny zástupca príjemcu

Ing. Peter Fodrek, PhD.

Ing. Jana Rychtáriková

V Bratislave 27.01.2016

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu