



Vývoj diaľkových káblov s izoláciou a plášťom z plastických materiálov úspešne ukončený

Oznamovacie káble s izoláciou papier-vzduch a oloveným plášťom sa na Slovensku začali používať po roku 1930, keď ich výrobu zaviedol Kablo Bratislava na základe licencie od firmy Standard Electric. Tieto káble sa začali najskôr používať na prenos hovorov a signálov, neskôr s odstupom cca 20 rokov sa začali postupne vyrábať špeciálne kombinované káble umožňujúce prenos nielen hovorov a signálov, ale aj ovládanie potrebných prvkov používaných na železnici. Napriek tomu že už pred 20 rokmi sa začali zavádzať celoplastové a optické káble pre prenosy hovorov a signálov, káble s izoláciou papier-vzduch a oloveným alebo hliníkovým plášťom sa v sieťach železníc používajú doteraz. Mnohé z nich sú dávno za zenitom svojej životnosti, ale ich spoľahlivá funkčnosť sa musí udržiavať.

Dôvody, pre ktoré je nutné modernizovať jednotlivé siete na železniach

S ohľadom na negatívne pôsobenie olova na zdravie človeka bola prijatá Smernica 2002/95/ES Európskeho parlamentu a Rady, ktorá zakazuje v širokom rozsahu výrobkov používanie olova. V bode 3. článku 2. tejto smernice sa použitie olova pripúšťa na náhradné diely určené na opravu alebo na opätovné použitie elektrických a elektronických zariadení uvedených na trh pred 1. júlom 2006, nie však na realizáciu nových stavieb. To platí aj pre použitie káblov s oloveným plášťom.

Vzhľadom na súčasnú situáciu, keď je možné značnú časť diaľkových a všetky miestne telefónne káble s oloveným plášťom nahradiť káblami s izoláciou a plášťom z plastických materiálov, majiteľ prevažnej časti diaľkových a miestnych sietí firma T-Com vydala na základe podkladov firmy MURAT smernicu „FAQ 0021-01-03“ platnú od 1. 9. 2010. V nej je uvedené akými celoplastovými káblami sa môžu nahra-

diť pôvodné typy s oloveným plášťom. Pri tejto príležitosti sa zjednodušili konštrukcie predmetných káblov – odstránili sa nepoužívané radiopáry a štvorky DM sa nahradili krížovými štvorkami.

Náhradné typy celoplastových káblov TCEPKPFL a od nich odvodených typov preukázali v priebehu viac ako 20 rokov spoľahlivú funkciu pri náhradách nízko frekvenčných káblov TCKQYPY.

Pre náhradu diaľkových káblov s izoláciou papier- vzduch a oloveným plášťom boli vyvinuté tzv. suché typy s izoláciou z penového polyetylénu s vodoblokujúcimi páskami a pramencami, vrstveným vnútorným plášťom vytvoreným z Al-PET fólie a plného PE, pancierovou ochranou z dvoch oceľových pásek s vonkajším PE plášťom s typovým označením A-02YSTF(L)2YB2Y. K dispozícii sú typy takýchto káblov, kde sú použité krížové štvorky typu $n \times 4 \times 0,9$, $n \times 4 \times 1,4$ a $n \times 4 \times 0,9 + m \times 4 \times 1,4$ s počtom štvoriek od 5 do 48, ktoré sa používajú v sieťach Nemeckých Železníc.

Prevádzková kapacita týchto typov káblov je 34 nF/km pri 800 Hz.

Ďalším typovým radom sú signálne káble používané už niekoľko rokov aj na Slovensku. Ich izolácia je z plného PE, vnútorného vrstveného plášťa vytvoreného z Al-PET fólie a polyetylénu, indukčnej ochrany z Cu drôtov a pancierom z dvoch galvanizovaných oceľových pásek a vonkajšieho PE plášťa. Použité štvorky sú $n \times 4 \times 0,9$ a $n \times 4 \times 1,4$, pričom počet štvoriek je 3, 5, 10, 20 30 a 40.

Prevádzková kapacita párov pri frekvencii 800 Hz je ≤ 45 nF/km. Ich typové označenie je AJ-2Y(L)2YDB2Y.

Z porovnávacích meraní prenosových charakteristík kábla s izoláciou z penového PE a plášťom z plného PE kábla typu A-02YSTF(L)2YV12x4x0,9 firmy DRAKA Comteq a kábla s izoláciou papier – vzduch a oloveným plášťom typu DCKQY 12DM0,9 firmy FKS Jagodina Srbsko uskutočnených na Elektrotechnickej Fakulte ČVUT Praha vyplynulo, že:

- oba skúšané káble sú použiteľné pre digitálne prenosy v pásme do 2,2 MHz, (digitálna účastnícka prípojka ADSL2),
- pre celoplastový kábel je predpokladaná vzdialenosť 8 km, pre kábel s papierovou izoláciou 6 km,
- celoplastový kábel je použiteľný i v pásme do 30 MHz, predpokladaná prekľenuiteľná vzdialenosť 1,2 km (digitálna účastnícka prípojka DSL2),
- celoplastový kábel vykazuje nižšie hodnoty útlmu v celom meranom pásme s narastajúcou diferenciou od frekvencie,
- kábel s papierovou izoláciou je využiteľný len do niekoľko málo jednotiek MHz v dôsledku značného zvlnenia, zapríčinené nehomogenitami,
- celoplastový kábel je využiteľný i v pásmach niekoľko desiatok MHz, kde s veľkou rezervou spĺňa limity kategórie 5,
- celoplastový kábel vykazuje charakteristickú impedanciu cca 160 Ohm s minimálnym zvlnením,
- kábel s papierovou izoláciou vykazuje charakteristickú impedanciu cca 120 Ohm so značným zvlnením v dôsledku nehomogenít,
- celoplastový kábel vykazuje z hľadiska NEXT výrazne lepšie vlastnosti, útlm presluchu je prakticky v celom pásme vyšší o cca 10 dB,
- celoplastový kábel vykazuje i z hľadiska FEXT lepšie vlastnosti, hlavne na začiatku pásma do cca 10 dB.

Výsledky vývoja firmy DRAKA Comteq Berlín

Na základe zadania a v úzkej spolupráci so spoločnosťou MURAT vyvinula firma DRAKA Comteq Berlín nové typy diaľkových káblov, ktoré nahradzujú v plnom rozsahu diaľkové káble s izoláciou papier-vzduch a oloveným alebo hliníkovým plášťom, s dvomi a viac typmi štvoriek. Ide o diaľkové káble s pôvodným označením DK 44, ŽDK 1, DK 14 a DK 40. Nové typy diaľkových káblov s izoláciou z penového polyetylénu typu Foam-SkinPE (základná vrstva z penového PE na povrchu krytá vrstvičkou plného PE).

V hore uvedených typoch sa nachádzajú krížové štvorky s jadrami 0,9 mm, 1,0 mm, 1,2 mm a 1,3 mm, pričom prenosové charakteristiky a konštrukčné riešenie jednotlivých typov káblov vrátane označenia párov a štvoriek v celom rozsahu zodpovedá označeniu a umiestneniu v jednotlivých polohách káblov s papierovou izoláciou, čím sa značne uľahčila montáž pri spájaní klasických káblov s papierovou izoláciou a celoplastových káblov.

Pre siete ŽSR boli vyvinuté celoplastové káble nahradzujúce typy DK 44, ŽDK 1, DK 14 a DK 40, ktoré sú na Slovensku použité asi v 1/3 železničných sietí z celkových cca 3 500 km sietí.

Tieto káble sa v závislosti od požiadaviek vyrábajú v nasledovnom prevedení:

- A- 02YSTF(L)2YV, kábel so zvýšenou hrúbkou vrstveného PE plášťa,
- A- 02YSTF(L)2YB2Y, káble s izoláciou z penového PE, s vnútorným vrstveným plášťom, s pancierom z dvoch oceľových pásov a vonkajším PE plášťom,
- AJ- 02YSTF(L)2YZ2Y, káble s izoláciou z penového PE, s vnútorným vrstveným plášťom, indukčnou ochranou ovinutím Al drôti a vonkajším PE plášťom,
- AJ- 02YSTF(L)2YDB2Y, káble s izoláciou z penového PE, s vnútorným vrstveným plášťom, indukčnou ochranou z Cu drôtov a Cu pásy, pancierom z oceľových pásov a vonkajším PE plášťom.

Na požiadanie ŽSR firma MURAT zabezpečila potrebné množstvo prototypu ekvivalentu kábla DK 44 (DCKQYPY 4XV1,3+12DM1,3+18DM0,9+6XPI1,0) pre pilotný projekt v Nových Zámkoch, ktorým sa nahradili poškodené káble položené cez rieku Nitrú v sieťach ŽSR Nové Zámky–Štúrovo a Nové Zámky–Komárno. Káble boli zatiahnuté do chráničiek o priemere 150 mm, ktoré boli uložené pod rieku Nitra riadeným vrtom. Montáž sa uskutočnila v marci 2012. Merania parametrov sietí pred montážou, po montáži, v priebehu overovacej skúšobnej doby a po jej ukončení v septembri 2012 firmou VUŽ Žilina preukázali, že výsledky boli pozitívne. Pre pilotný projekt sa použil kábel pod označením A-02YSTF(L)2YB2Y 4x4x1,3/12x4x1,3/18x4x0,9/6x4x1,0, pričom všetky parametre boli dodržané v stanovených medziach. Pri montáži sa použilo 6 spojok XAGA 550 s potrebným doplnkami.

Pri hodnotení kvalitatívnych parametrov nových typov káblov bolo konštatované:

- prenosové parametre celoplastových káblov sú podstatne lepšie ako u káblov s papierovou izoláciou, signály je možné prenášať na väčšie vzdialenosti, dosahujú sa podstatne užšie tolerancie jednotlivých parametrov,
- rušivé vplyvy napájacieho systému striedavej trakcie 25 kV, 50 Hz sú v súlade s príslušnou normou STN 342040.
- dovolené rozsahy teplôt pri montáži i prevádzke sú väčšie (-5 °C do +50 °C, -30 °C do +50 °C),
- dovolené polomery ohybu pri montáži i po položení sú menšie (10x priemer kábla),
- celoplastové káble je možné používať pri poruchách, prekládkách a na nových stavbách.

Z ekonomického hľadiska sú nové typy káblov v porovnaní s doteraz používanými káblami s izoláciou papier-vzduch a oloveným alebo hliníkovým plášťom výhodnejšie.

Ing. D. Okáli, Ing. V. Desat
Murat s.r.o.

Bratislavská cesta 87, 902 01 Pezinok
tel.: +421 (33) 6481 151-4
murat@murat.sk, www.murat.sk

