



## SKÚSENOSTI ZO SKÚŠOK LÁN A ICH UVÁDZANIA NA SLOVENSKÝ TRH

**Jozef Krešák<sup>1</sup>, Stanislav Kropuch<sup>2</sup>, Pavel Peterka<sup>3</sup>**

**Kľúčové slová:** oceľové laná, legislatíva, smernice, nebezpečný výrobok

### **Abstrakt:**

Príspevok vznikol na základe situácie na trhu s oceľovými lanami a výrobkami z nich po vstupe SR do EÚ v roku 2004. Po vstupe do EÚ sa očakával prísnejší postup inšpekčných orgánom voči nepoctivým výrobcom a obchodníkom s lanami. Skutočnosť je však opačná. Po vstupe európsky výrobcovia a obchodníci sa dostali do ekonomicky nevýhodného postavenia na európskom trhu z dôvodu nutného zvýšenia cien svojich výrobkov vplyvom povinností, ktoré musia plniť z dôvodu certifikácie výrobných postupov a výrobkov. Skúšobne sa po roku 2004 dostanú často len k vypracovaniu posudkov, v ktorých je potrebné určiť príčinu poruchy alebo havárie oceľového lana. Výrobcovia očakávali korektnú systémovú ochranu trhu, akú poznali pred rokom 2004, ktorej sa však nedočkali. Na trhu s oceľovými lanami sa objavuje aj množstvo nekvalitných lán z Kórei, Číny a bývalých štátov Sovietskeho zväzu. Tieto výrobky sa pohybujú na trhu únie často aj s falošnou dokumentáciou, ktorou je deklarované, že výrobcom lana je výrobca so sídlom v únii. Ceny týchto lán predstavujú často len 30% z ceny lán vyrobených v EÚ. Doposiaľ sme sa s takýmito "pochybnými" lanami stretávali, prevažne pri skúškach závesných prostriedkov pre zdvíhanie bremien. V poslednom období sa stretávame aj s pokusmi nasadiť lana bez jasného pôvodu na banské ťažné zariadenia a lyžiarske vleky.

### **1. Úvod**

Vznikom európskeho hospodárskeho spoločenstva v roku 1957 začali európske krajiny vytvárať legislatívne a ekonomické podmienky pre voľný pohyb tovaru na území jednotlivých členských štátov. V deväťdesiatich rokoch minulého tisícročia sa hospodárske spoločenstvo pretransformovalo na európsku úniu. V roku 2004 sa členským štátom európskej únie stala aj Slovenská republika, ktorá sa podpísaním prístupovej zmluvy zaviazala dodržiavať zákony únie, s klauzulou že ak niektorý zákon Slovenskej republiky je v rozpore so zákonom únie, tak v prípade súdnych sporov medzi dvoma členskými štátmi platí zákon Európskej únie. Hlavnou ideou únie bolo vytvorenie trhového priestoru s čo najmenším počtom obmedzení pre voľný pohyb tovaru na území členských štátov únie. Aby nedochádzalo k uvádzaniu nebezpečných alebo zdraviu škodlivých výrobkov na trh, európska únia vydala množstvo smerníc pre bezpečné užívanie a konštrukciu jednotlivých druhov a skupín výrobkov. Smernice s následným prepojením na harmonizované normy definujú minimálne požiadavky, ktoré musia výrobky spĺňať aby mohli byť uvedené na trh únie. Slovenská republika smernice EÚ implementovala do svojej legislatívy zákonmi a nariadeniami vlády. Oceľové laná a výrobky z nich, ako sú závesné prostriedky pre bremená, sa podľa európskej legislatívy dostali do troch smerníc č. 98/37/ES nahradená smernicou č. 2006/42/ES; č. 2000/9/ES a smernice č. 95/16/ES, ktoré boli implementované do slovenského právneho systému nariadeniami

<sup>1</sup> **doc. Ing. Jozef Krešák, PhD.**, Ústav logistiky priemyslu a dopravy, FBERG, Technickej univerzity v Košiciach, Park Komenského14, 043 84 Košice, Slovensko, e-mail: [jozef.kresak@tuke.sk](mailto:jozef.kresak@tuke.sk)

<sup>2</sup> **Ing. Stanislav Kropuch, PhD.**, Ústav logistiky priemyslu a dopravy, FBERG, Technickej univerzity v Košiciach, Park Komenského14, 043 84 Košice, Slovensko, e-mail: [stanislav.kropuch@tuke.sk](mailto:stanislav.kropuch@tuke.sk)

<sup>3</sup> **doc. Ing. Pavel Peterka, PhD.**, Ústav montánných vied a ochrany životného prostredia, FBERG, Technickej univerzity v Košiciach, Park Komenského14, 043 84 Košice, Slovensko, e-mail: [pavel.peterka@tuke.sk](mailto:pavel.peterka@tuke.sk)

436/2008 Z. z. a 183/2002 Z. z. v jeho neskorších zneniach a Nariadením vlády č. 571/2001 v jeho neskorších zneniach

Do slovenského práva boli implementované aj smernice, ktoré regulujú postupy pri inšpekciách výrobkov, ktoré boli smernicami definované ako nebezpečné. EÚ do roku 2006 ponechala jednotlivým členským štátom voľnosť pri vykonávaní inšpekcií. Hlásenia do systému RAPEX z ktorých pri podrobnom vyhodnotení vyplynul veľký počet úmrtí z hľadiska nevhodného užívania a chybné výroby niektorých určených výrobkov prinútili orgány EÚ k uskutočňovaniu prísnejších inšpekčných kontrol, ktoré požaduje „Rozhodnutie Európskeho parlamentu a Rady č. 768/2008/ES z 9. júla 2008“. Napriek tomu Slovenská republika v oblasti oceľových lán nevykonáva dôslednejšie kontroly na trhu, ktorými sú poverené Slovenská obchodná inšpekcia a Národný inšpektorát práce. Vyššie uvedené legislatívne nástroje zasahujú aj do oblastí vývoja, výroby a používania oceľových lán a do značnej miery ich ovplyvňujú.

## 2. Výskum a vývoj oceľových lán

Legislatíva európskej únie ovplyvnila aj výskum a vývoj v oblasti oceľových lán, Podmienky, ktoré musia oceľové lana pred uvedením na trh únie splniť sú uvedené v troch základných smerniciach a viac ako tridsiatich harmonizovaných normách, ktoré boli vydané na ich podporu. Z pohľadu európskeho práva je smernica záväzným predpisom. Harmonizovaná norma sa stáva záväzným predpisom, len ak v nej uvedené, že vyšla na podporu smernice. Výrobcovia a konštruktéri lán majú voľnejší prístup pri vytváraní nových konštrukcií lán. Okrem používania harmonizovaných noriem ako napr. EN 12385, môžu sa používať aj vlastné technické normy, ktoré však nesmú mať menšie nároky na parametre oceľových lán ako sú uvedené v smerniciach a harmonizovaných normách.

Harmonizovaná norma STN EN 12385 je zložená z desiatich častí. Prvá časť popisuje základné názvoslovie v oblasti oceľových lán, v druhej časti sú uvedené spôsoby výpočtov parametrov oceľových lán. Tretia časť sa zaoberá postupom pri údržbe a objednávaní oceľových lán. Štvrtá časť normy popisuje konštrukcie oceľových lán, ktoré sú určené pre tzv. všeobecné zdvíhanie, prevažne sa jedná o laná žeriavov a laná závesných prostriedkov bremien. Piata časť popisuje konštrukcie lán, ktoré sú vhodné pre nasadenie na výťahoch. V šiestej a siedmej časti sú popísané konštrukcie lán, ktoré sú vhodné pre nasadenie na banských ťažných zariadeniach. V ôsmej a deviatej časti sú konštrukcie lán, ktoré sú vhodné pre nasadenie na osobných lanových dráhach. Desiatu časť popisuje konštrukcie jednopramenných oceľových lán, pre všeobecné používanie. Výrobcovia pri navrhovaní nových konštrukcií oceľových lán majú podľa tejto normy k dispozícii základné vzťahy pre výpočet menovitej a minimálnej nosnosti oceľových lán.

$$F_{\min} = \frac{d^2 * R_r * K}{1000} \quad [\text{N}] \quad (1)$$

kde:

$F_{\min}$  - minimálna nosnosť lana [N],  
d – menovitý priemer lana [mm],  
 $R_r$  - menovitá pevnosť drôtov [MPa],  
K – koeficient minimálnej nosnosti.

$$K = \frac{p * f * k}{4} \quad (2)$$

kde:

f – koeficient naplnenia prierezu lana kovom,  
k – koeficient vinutia lana

Koeficienty f, k a K sú uvedené v jednotlivých častiach normy STN EN 12385 (časti č. 4-10). Ak výrobca vyrobí lano, ktoré nie je uvedené v tejto norme, musí stanoviť skúškami hodnoty týchto koeficientov. Koeficient „f“ je koeficient naplnenia prierezu lana, zohľadňuje percentuálny pomer kovovej časti prierezu lana k jej menovitému prierezu danému priemerom lana. Koeficient „k“ je koeficient vinutia lana, zohľadňuje pomer medzi priemerom lana a výškou vinutia lana. „K“ je koeficient, ktorý zohľadňuje použitý materiál vo vložke lana a je stanovený vyššie uvedeným matematickým vzťahom. Tieto koeficienty môže výrobca lana najviac ovplyvniť a ich zmenou môže dosiahnuť rozdielne hodnoty menovitej alebo minimálnej nosnosti lana pri tom istom priemere lana, konštrukcii lana a menovitej pevnosti drôtov. Tieto koeficienty majú vplyv aj na životnosť oceľového lana, ale najväčší vplyv na životnosť oceľového lana resp. prameňa má vzťah, (3) ktorý uvádza v svojej práci profesor Costello [7].

$$R_2 * \sqrt{\left(1 + \frac{\tan^2 \left(\frac{\alpha}{2} - \frac{\alpha}{m_2}\right)}{\sin^2 \alpha}\right)} < R_1 + R_2 \quad [\text{mm}] \quad (3)$$

kde:

$R_1$ - polomer stredového drôtu [mm],

$R_2$ - polomer drôtu vo vonkajšej vrstve [mm],

$m_2$ - počet drôtov vo vonkajšej vrstve,

$\alpha$ - uhoj vinutia drôtov vo vonkajšej vrstve [°].

Tento vzťah vyjadruje základnú požiadavku pri konštruovaní prierezu lana. Touto základnou požiadavkou je aby sa drôty v tej istej vrstve v prameni, resp. pramene v tej istej vrstve prierezu lana navzájom nedotýkali. Ďalšou podmienkou pre výrobu kvalitného lana je vstupná kontrola základných parametrov drôtov pre výrobu oceľových lán, ktoré sú uvedené v STN EN 10264. Je potrebné vykonávať aj pravidelnú výstupnú kontrolu vyrobených oceľových lán. Bohužiaľ stále sa nájdu výrobcovia, ktorí tieto skúšky zanedbávajú. Pri výrobe závesných prostriedkov bremien z oceľových lán musia výrobcovia aplikovať v procese výroby STN EN 13411 pozostávajúcu zo 7 častí a normu STN EN 13414 pozostávajúcu zo 4 častí, ale musia mať k dispozícii celú aj celú skupinu noriem STN EN 1677 popisujúcu ďalšie prvky závesných prostriedkov bremien, ako sú háky, oká, svorky a podobne. Každý výrobca závesného prostriedku musí vedieť vypočítať tzv. pracovné limitné zaťaženie (WLL) závesného prostriedku a tento údaj uviesť na závesnom prostriedku. Výpočet tohto pracovného limitného zaťaženia je uvedený v norme STN EN 13414

$$WLL = \frac{F_{\min} * k_p}{z_p * g} \quad [\text{kg}] \quad (4)$$

kde:

WLL - limitné pracovné zaťaženie [kg],

$F_{\min}$  - minimálna nosnosť lana [N],

$k_p$  - koeficient zohľadňujúci spôsob vytvorenia oka závesného prostriedku,

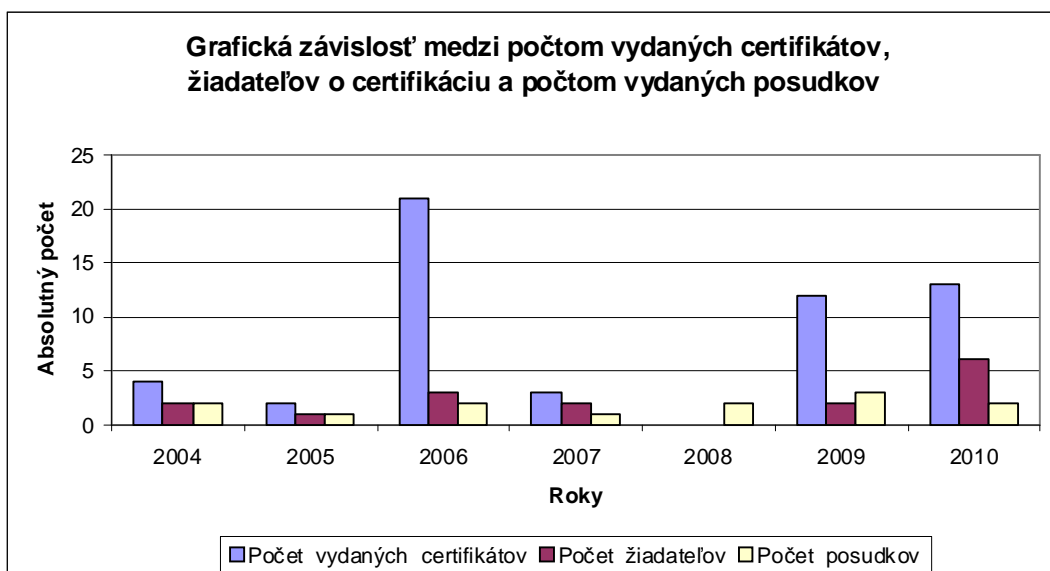
$z_p$  - koeficient bezpečnosti.

$g$  - tiažové zrýchlenie [ $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ ],

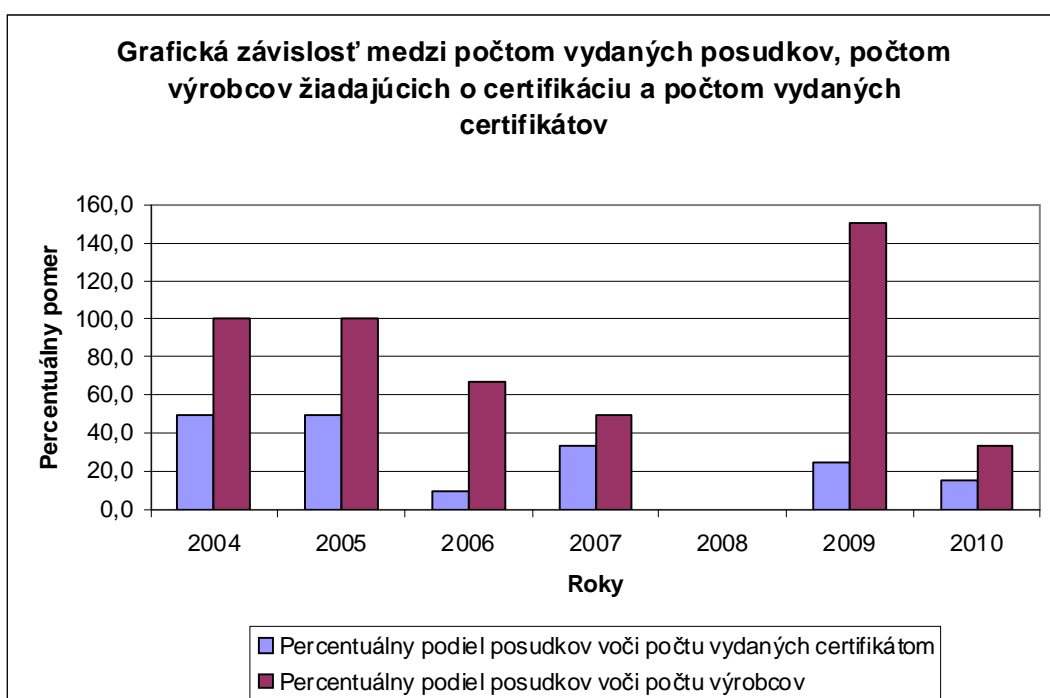
Každý výrobca závesných prostriedkov bremien by mal vedieť dokladovať schopnosť svojich pracovníkov vyhotoviť zakončenie na oceľových lanách uvedených v STN EN 13411, respektíve vykonať spletenie lana podľa STN EN 12927. Činnosti výrobcu oceľových lán podľa STN EN 12385 a výrobcu závesných prostriedkov bremien podľa noriem STN EN 13414, 13411 a 12927 spadajú pod certifikáciu výrobkov v zmysle smernice č. 2006/42/ES alebo smernice č. 2000/9/ES.

### 3. Poznatky zo skúšok a posudzovania zhody

V Skúšobni oceľových lán sa prevažne vykonávali skúšky skratiek oceľových lán pred ich nasadením na banských ťažných zariadeniach, respektíve na osobných lanových dráhach. Vďaka hospodárskej recesii a útlme baníctva došlo k veľkému zníženiu počtu skúšok pre banské ťažné zariadenia. Hlavnou činnosťou ostali skúšky skratiek pre osobné lanové dráhy a závesných prostriedkov bremien. Ak skúšobňa vykonáva skúšky skratiek oceľových lán pre potreby osobných lanových dráh a závesných prostriedkov bremien, musí sa akreditovať, autorizovať a notifikovať. Akreditácia a notifikácia umožňuje skúšobni vykonávať kontrolné skúšky lán osobných lanových dráh a lán závesných prostriedkov bremien v zmysle smernice č. 2006/42/ES alebo smernice č. 2000/9/ES. Pri certifikácii výrobkov prebieha posudzovanie zhody medzi deklarovateľnými parametrami lán, resp. závesných prostriedkov bremien a parametrami zistenými pri skúškach. V dôsledku hospodárskej krízy a nekalých obchodných praktík počet posúdení zhody oceľových lán a závesných prostriedkov klesá. Na nasledujúcich diagramoch Obr. 1 a Obr. 2 sú zobrazené počty vydaných certifikátov, žiadateľov a vypracovaných posudkov príčin porušenia resp. havárií oceľových lán v rokoch 2004 až 2010. Z diagramov jasne vyplýva, že v poslednej dobe veľmi narastá počet vykonaných posúdení na úkor certifikácie výrobkov z lán. Nárast počtu vydaných certifikátov a žiadateľov v roku 2010 je spôsobený tým, že od 1.1.2010 vstúpila do platnosti nová smernica pre strojové zariadenia č. 2006/42/ES, ktorá nahradila smernicu č. 98/37/ES. Na obr. 2 nebolo možné zobraziť percentuálny pomer za rok 2008, pretože jeho hodnota by bola nekonečno, z dôvodu že v uvedenom roku boli vypracované dva posudky a ani jeden certifikát.



**Obr.1** Porovnanie počtu žiadateľov o certifikáciu, vydaných certifikátov a posudkov



**Obr.2** Relatívne porovnanie počtu posudkov k certifikátom a počtu posudkov k počtu výrobcov

#### 4. Záver

Na základe vyššie uvedených grafických závislosti je možné tvrdiť, že mnohí výrobcovia oceľových lán, dovozcovia a autorizovaní zástupcovia obchádzajú certifikáciu oceľových lán alebo závesných prostriedkov bremien a na trh uvádzajú za nízke ceny nekvalitne vyrobené oceľové laná alebo závesné prostriedky bremien, ktoré sú v mnohých prípadoch nebezpečné.

Z poznatkov získaných pri vypracovaní posudkov je možné konštatovať:

- obchodníci s lanami a závesnými prostriedkami sa spoliehajú na relatívne vysokú mieru bezpečnosti 4 (pre reťaz) alebo 5 (pre lano), ktorú požadujú vyššie uvádzané smernice,
- obchodníci si vôbec nedávajú náhodne preskúšať vlastnosti oceľových lán a drôtov, s ktorými obchodujú,
- výrobcovia závesných prostriedkov bremien neskúšajú pravidelne svoje výrobky,
- výrobcovia závesných prostriedkov náležite neškolia svojich pracovníkov vyrábajúcich prípadne zapletajúcich závesný prostriedok,
- výrobcovia závesných prostriedkov náležite neoznačujú svoje výrobky v zmysle požiadaviek,
- výrobcovia závesných prostriedkov bremien a oceľových lán, ktorých výrobky sú certifikované, sú povinní raz ročne vyskúšať a overiť parametre ich výrobkov v skúšobni, ktorá im vydala certifikát

na ich výrobok (veľakrát si túto povinnosť neplnia) a v súčasnosti notifikované osoby registrujú tlak z Európskej komisie na vykonávanie týchto kontrol,

- užívatelia oceľových lán a závesných prostriedkov bremien nedostatočne školia svojich pracovníkov, ktorí ich pri práci používajú,
- projektanti a konštruktéri zariadení a strojov pracujúcich s oceľovými lanami majú veľmi malé poznatky o lanách ako strojných súčiastkach a podmienkach ich prevádzky, ktoré vplyvajú na ich životnosť.

*Článok je súčasťou riešenia grantového projektu VEGA 1/0864/10 s názvom "Návrh modelu integrovaného dopravného systému nerastných surovín riadeného informačným systémom s implementáciou zelenej logistiky", VEGA 1/0095/10 "Výskum podmienok degradácie a pokles životnosti dopravníkových pásov potrubných dopravníkov s použitím progresívnych matematických a simulačných metód pre zvýšenie spoľahlivosti" a APVV Projekt SK-SRB-0034-09 s názvom "Návrh logistického modelu ťažobného podniku s aplikáciou princípov dopravnej a reverznej logistiky".*

#### **Literatúra:**

- [1] 571/2001 Nariadenie vlády Slovenskej republiky, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na výťahy.
- [2] 436/2008 Nariadenie vlády Slovenskej republiky, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na strojové zariadenia.
- [3] 183/2002 Nariadenie vlády Slovenskej republiky, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na zariadenia určené na osobnú lanovú dopravu.
- [4] STN EN 12385 Oceľové laná.
- [5] STN EN 13411 Zakončenie oceľových lán.
- [6] STN EN 13414 Závesy z oceľových lán.
- [7] Costello, G.A.: Theory of wire ropes; monografia Illinois 1990.

**Recenzia/Review:** prof. doc. Ing. Ján Boroška, CSc.