



## UCHYTENIE KONCA LANA V TELESE LANOVEJ KONCOVKY ZALIATÍM ROZTAVENÝM KOVOM

*Ján Šimoňák<sup>1</sup>*

**Kľúčové slová:** zalievanie, lanová koncovka, technická správa

### **Abstrakt:**

Príspevok sa zaoberá uchytením konca lana v telese lanovej koncovky zaliatím pomocou roztaveného kovu. Teoreticky vychádza zo základnej terminológie slovenskej verzie Európskej normy EN. V úvode autor ponúka prehľad používaných lanových koncoviek a lanových redukčných spojok, vzhľadom na priemer a typ lana, na lanových dráhach v Tatranskej Lomnici a Starom Smokovci. Ďalej prezentuje prevádzkované lanové dráhy, u ktorých sa vyskytujú zalievané lanové koncovky. V teoretickej časti príspevku autor porovnáva predpisy, normy a pravidlá, ktoré boli vydané v súvislosti so zalievaním lanových koncoviek. Praktickým prínosom príspevku je ponúkaný návrh vzoru vystavenia technickej správy o vyhotovení zaliatia lana do lanovej koncovky.

### **1. Úvod**

Zvyšovaním prevádzky osobnej lanovej dopravy rastú nároky na kvalitnú údržbu, ktorá je jedným zo základných podmienok zaistenia ich bezpečnej prevádzky. Lanové dráhy si v doprave udržiavajú svoje špecifické miesto. Jednou z hlavných častí zariadení lanových dráh, ktoré majú rozhodujúci vplyv na bezpečnosť, plynulosť a bezporuchovosť prevádzky sú ocelové laná. Používajú sa ako laná nosné, dopravné, ťažné, príťažné, napínacie, vyrovnávacie, brzdné, montážne. Názvy samo osebe označujú spôsob ich funkcie v rámci celkového usporiadania zariadení na lanovej dráhe. Jednou z možností pripojenia lana k ostatným funkčným dielom lanovej dráhy sa môže vykonať aj pomocou lanových koncoviek a lanových redukčných spojok do ktorých je ocelové lano zaliate roztaveným kovom. Cieľom príspevku je priblížiť praktické skúsenosti zo zalievania lanových koncoviek na lanách lanových dráh.

### **2. Lanové dráhy so zalievanými koncovkami**

Zalievané lanové koncovky sa používali na lanových dráhach, ktoré boli uvádzané do prevádzky prevažne v sedemdesiatych rokoch minulého storočia. Ako príklad uvádzam nasledovné lanové dráhy na Slovensku:

Ø **Lanová dráha Tatranská Lomnica – Skalnaté pleso a Skalnaté pleso – Lomnický štít** bola výnimkou, pretože bola uvedená do prevádzky v štyridsiatych rokoch. Prvý poháňací úsek tejto lanovej dráhy bol uvedený do prevádzky v roku 1937 s ukončením prevádzky pre verejnosť v roku 1999. Tenot poháňací úsek je v súčasnosti demontovaný bez následnej rekonštrukcie. Druhý poháňací úsek bol uvedený do prevádzky v roku 1940, s ukončením prevádzky pre verejnosť v roku 1986 s následnou rekonštrukciou technologickej časti, ktorá bola vykonávaná do roku 1990. Na tejto lanovej dráhe Skalnaté pleso – Lomnický štít sa už nepoužívajú zalievané lanové koncovky. Uchytenie koncov ťažného lana o behúň vozňa bolo nahradené nezalievanou lanovou koncovkou podľa patentu ETH Zürich, ktorá je v STN EN 12927-4 Bezpečnostné požiadavky na zariadenia určené na osobnú lanovú dopravu, Laná, časť 4: uchytenia koncov označené ako tretia kuželová koncovka.

Ø **Pozemná lanová dráha Starý Smokovec – Hrebienok** uvedená do prevádzky po rekonštrukcii v roku 1970, s priemerom lana 31,5 mm neskôr pri poslednej výmene ťažného lana sa použilo lano priemeru 32 mm, ČSN 02 4340.43. Táto lanová dráha prešla následnou rekonštrukciou v roku 2007. Na tejto lanovej dráhe sa už tiež nepoužíva zalievaná lanová

<sup>1</sup> Ing. Ján Šimoňák, Tatranské lanové dráhy, a.s. Tatranská Lomnica

koncovka. Uchytenie koncov ťažného lana je vykonané 3 ½ krát navinutím okolo horizontálneho lanového bubna, ktorý je umiestnený na hlavnom nosníku skriní vozňa.

#### Ø **Kabínková lanová dráha Tatranská Lomnica – Štart – Skalnaté pleso**

uvedená do prevádzky v roku 1973, a následne rekonštruovaná v roku 1995. Na tejto lanovej dráhe sa tiež už nepoužívajú zalievané lanové koncovky.

#### Ø **Sedačkovú lanovú dráhu Železná studnička – Kamzík (Koliba)**

Typ lanovej dráhy – osobná, visutá, jednolanová dráha obežného systému s pevným uchytením dvojmiestnych sedačiek SL-2, výrobca Transporta Chrudim, uvedenie do prevádzky:1972, po rekonštrukcii MH Engineering Slatiňany 2005, napínacie lano ø 20 mm ČSN 02 4342.45 Seale 162 drôtov.

#### Ø **Sedačková lanová dráha Krompachy-Plejsy**

Typ lanovej dráhy – osobná, visutá, jednolanová dráha obežného systému s pevným uchytením dvojmiestnych sedačiek SL-2, výrobca Girak, uvedenie do prevádzky:1994, jedná sa o napínacie lano dopravného lana ø 34 mm, mimo ČSN 02 4338.51.

#### Ø **Sedačková lanová dráha Dedinky - Geravy**

Typ lanovej dráhy – osobná, visutá, jednolanová dráha obežného systému s pevným uchytením jednomiestnych sedačiek SL-1, výrobca Transporta Chrudim, uvedenie do prevádzky:1970, jedná sa o napínacie lano dopravného lana ø 28 mm. Táto lanová dráha je v súčasnej dobe mimo prevádzku.

### **2.1. Laná používané u lanových dráh**

#### **Visutá lanová dráha Tatranská Lomnica- Skalnaté pleso do roku 1999 [1], [2]**

<b>druh lana</b>	<b>priemer lana, norma, koncovka, spojka</b>
nosné laná	ø 45 mm ON 02 4392.3
napínacie lano nosného lana	ø 63 mm, mimo ČSN 02 4346.55
ťažné lano	ø 22,4 mm, ČSN 02 4322.53
príťažné lano	ø 18 mm, ČSN 02 4347.43
napínacie lano príťažného lana	ø 25 mm, ČSN 02 4348.41
nosné lano	½ lanovej redukčnej spojky
napínacie lano nosného lana	jeden koniec - lanová koncovka druhý koniec ½lanovej redukčnej spojky
ťažné lano	lanová koncovka
príťažné lano	lanová koncovka
napínacie lano príťažného lana	lanová koncovka

Spolu na lanovej dráhe bolo použitých 16 ks lanových koncoviek a 4 ks lanových redukčných spojok (63/45 mm), preto bolo nevyhnutné viesť aj prehľadnú evidenciu o zaliatých lanových koncovkách a lanových redukčných spojkách

#### **Obežná kabínková lanová dráha Tatranská Lomnica – Štart – Skalnaté pleso pred rekonštrukciou lanovej dráhy v roku 1995**

<b>druh lana</b>	<b>priemer lana, norma, koncovka, spojka</b>
nosné laná	ø 40 mm ON 02 4392.3
napínacie laná nosných lán	ø 50 mm ČSN 02 4346.41
ťažné laná	ø 28 mm ČSN 02 4340.53
napínacie laná ťažných lán	ø 28 mm ČSN 02 4348.41
nosné lano	½ lanovej redukčnej spojky
napínacie lano nosného lana	jeden koniec lana lanová koncovka druhý koniec lana ½lanovej redukčnej spojky
ťažné lano	lanová koncovka
príťažné lano	lanová koncovka
napínacie lano príťažného lana	lanová koncovka

Spolu na lanovej dráhe bolo použitých 8 ks lanových koncoviek a 4ks lanových redukčných spojok (50/40 mm), O zalievaní a o zaliatých koncovkách u lanových dráh je vedená aj ich prehľadná evidencia

#### **Pozemná lanová dráha Starý Smokovec – Hrebienok pred rekonštrukciou lanovej dráhy v roku 2007[3]**

<b>druh lana</b>	<b>priemer lana, norma</b>
Ťažné lano	ø 31,5 mm ČSN 02 4340.73

druh lana  
ťažné lano

lanová koncovka  
lanová koncovka

Použitý materiál pre lanové koncovky a lanové redukčné spojky je 12061.6

## 2.2. Súvisiace predpisy a postupy so zalievaním koncoviek lán do kovu

V nadväznosti na samotné zalievanie lanových koncoviek a lanových redukčných spojok boli vydané aj normy a technologické postupy zalievania.

- 1/ **DTP 750-10-72** Technologický predpis platný pre zalievanie oceľových lán, ŽDB a.s. lanárna.
- 2/ Splietanie , opravy a zalievanie koncoviek oceľových lán lanových dráh. Nakladateľstvo dopravy a spojov Praha 1964.
- 3/ **TP-1- 74** Technologický postup pre zalievanie lanových koncoviek (spojok) oceľových lán. Transporta, závod Tramontáž Chrudim. Platný od 7.1.1974
- 4/ **ON 02 4456** Zalievania koncoviek oceľových lán kovom, technologický postup. Transporta, GR Chrudim. Platný od 1.1.1979
- 5/ **ČTN 02 4456** Oceľové laná – zalievanie koncoviek oceľových lán kovom a živicom – technologické postupy. Platný od: 1998
- 6/ **ČTN 02 4456** Oceľové laná – zalievanie koncoviek oceľových lán kovom a živicom – technologické postupy. Platný od: apríl 2000
- 7/ **STN EN 13411-4** Zakončovania oceľových lán. Bezpečnosť. Časť 4: Upevňovanie lana v koncovke kovom a živicom. Platný od: október 2003
- 8/ **STN EN 13411-4 + A1** Zakončovania oceľových lán. Bezpečnosť. Časť 4: Upevňovanie lana v koncovke kovom a živicom. Platný od: marec 2009
- 9/ **STN EN 12927-4** Bezpečnostné požiadavky na zariadenia určené na osobnú lanovú dopravu, Laná, časť 4: Uchytenie koncov, presne definuje zásady bezpečnosti, bezpečnostné opatrenia, bezpečnostné požiadavky.

V bode 6.4. Zhotovenie uchytenia koncov a ich súlad definuje nasledovne: „Uchytenie koncov má vykonať certifikovaná osoba v súlade s EN 13411 alebo písomnými pokynmi konštruktéra uchytenia koncov. Takéto pokyny majú obsahovať všetky podstatné informácie o vykonaní uchytenia koncov (požiadavky na schopnosti pracovníkov, skúsenosti, prevádzkové podmienky, podmienky prostredia atď.).

Osoba zodpovedná za zhotovenie uchytenia koncov lán musí priložiť fotodokumentáciu zaliatej koncovky podľa Obr.1, a písomnú správu o zalievaní, ktorej vzor je uvedený v prílohe 1 s uvedením použitého postupu a dodržania uvedených požiadaviek:

- odvolanie sa na túto normu;
- meno a adresa osoby zodpovednej za zhotovenie;
- vyhlásenie, že vykonanie prác je v súlade s touto normou.

Problematikou zalievania lán do lanových koncoviek a spojok sa zaoberal aj Vestník dopravy 7-8/1978, [4] Úprava Federálneho ministerstva dopravy z 18.decembra 1977 o Pravidlách technickej prevádzky lanoviek č.25 110/1977-025.Tento Vestník dopravy bol v účinnosti od roku 1977 a bol zrušený v roku 2009. Uvedený vestník v § 26 Splietanie lán a zalievanie lán do lanových spojok a koncoviek: v bode ( 2) definovali nasledovne: koncovky a spojky lán sa môžu zalievať len spôsobom stanoveným technickými normami, pritom treba zabezpečiť, aby sa koniec lana mohol kontrolovať bez rozoberania spojov a aby bol spoj ľahko rozoberateľný.v bode (3) práce podľa odseku 2 môžu vykonávať len skúsení pracovníci pod vedením odborného pracovníka, ktorý dostal od príslušného ústredného orgánu štátnej správy republiky osvedčenie o spôsobilosti na výkon týchto prác....v bode (4) O vykonaní.... zaliatí koncovky alebo redukčnej spojky sa musí vypracovať technické správa, ktorú predkladá oprávnený odborný pracovník drážnemu podniku. Stav zalievacieho kužeľa sa na osobnej lanovke dokumentuje fotograficky spolu s označením lanovky, lana, dátumom zaliatia a menom oprávneného pracovníka. V bode (5) Doklady podľa odseku 4 sa musia uschovávať až do výmeny lana.



**Obr. 1** Vzor fotografickej snímky o zaliatí lanovej kondovky

### 3. Záver

Počet lanových dráh na Slovensku, kde je ešte vykonané uchytenie konca lana zalievanou lanovou kondovkou je čoraz menej. Ako už bolo spomenuté, v súčasnosti sú to lanové dráhy:

- Krompachy -Plejsy,
- Železná studnička – Kamzík,
- Dedinky - Geravy

Tak, ako sa vytrácajú lanové dráhy s týmto druhom ukončenia konca lana, tak sa pomaly vytrácajú aj zruční zalievači, ktorí 20 a nezriedka 30 a viac rokov vykonávali túto technicky náročnú a z hľadiska bezpečnosti zodpovednú prácu.

### Literatúra:

- [1] Prevádzkový predpis visutej lanovej dráhy Tatranská Lomnica – Skalnaté pleso.
- [2] Prevádzkový predpis kabínkovej lanovej dráhy Tatranská Lomnica – Skalnaté pleso.
- [3] Prevádzkový predpis pozemnej lanovej dráhy Starý Smokovec – Hrebienok.
- [4] Vestník dopravy 7-8/1978,
- [5] STN EN 13411-4+A1 Zakočovovanie oceľových lán. Bezpečnosť. Časť 4:Upevňovanie lana v kondovke kovom a živickou.
- [6] STN EN 12927-4 Bezpečnostné požiadavky na zariadenia určené na osobnú lanovú dopravu. Laná, časť 4:Uchytenie koncov.
- [7] Fotografie: autor príspevku.

### Príloha 1

Pre každé uchytenie konca lana, ktoré môže byť pri kontrole rozobrané, sa po každej montáži musí vydať technická správa.

**Vzor technickej správy o zaliatí lanovej koncovky:**

**Technická správa**

č. :...../ rok

o zaliatí konca lana  $\varnothing$  .....mm do lanovej koncovky

- 1/ Evidenčné označenie lana .....
- 2/ Označenie lana .....
- 3/ Minimálna nosnosť lana .....
- 4/ Kovový prierez lana .....
- 5/ Váha lana .....
- 6/ Meno pracovníka riadiaceho úkony.....
- 7/ Lanovú koncovku zaliat .....
- 8/ Dátum vyhotovenia zaliatia lanovej koncovky .....
- 9/ Popis technického postupu .....
- 10/ Použitie zalievacieho kovu .....
- 11/Označenie lanovej koncovky evidenčným číslom .....
- 12/ Vyhodnotenie kvality zaliatia .....
- 13/ Poradie zaliatia lanovej koncovky .....
- 14/ Dôvod zaliatia .....
- 15/ Miesto vyhotovenia .....
- 16/ Vyhotovenie fotografickej snímky.....
- 17/ Číslo výkresu koncovky .....
- 18/ Miesto, dátum a podpis oprávnenej osoby.....

**Recenzia/Review:** *Ing. Stanislav Kropuch, PhD.*