

# PŘEPRAVA BETONU PŘI STAVBĚ LANOVKY NA SNĚŽKU

## TRANSPORTATION OF CONCRETE WHEN BUILDING THE NEW CABLE CAR TO THE SNĚŽKA MOUNTAIN

Jan Veselý

Článek popisuje neobvyklý způsob přepravy betonu vrtulníkem při výstavbě podpůrných konstrukcí a koncových stanic nové lanovky na Sněžku v chráněné zóně Krkonošského národního parku. Dlouhé časy přepravy betonu od namíchání až do horní části lanovky vyžadovaly udržet dlouhou zpracovatelnost betonu. ■ This article presents a very unusual transportation of concrete by helicopter when building supporting constructions and terminals of the new cable car to the Sněžka Mountain in the protected area of Krkonoše National Park. Long times from mixing to transport up to the upper part of the cable car line required to keep long term workability of concrete.

Sněžka je nejvyšší horou České republiky. Nově však má ještě jedno prvenství, je i nejvýše položeným místem u nás, kam byl dosud dopraven beton (obr. 1). Na stavbu nové lanovky vynesl přes 500 m<sup>3</sup> betonu vrtulník. Oblast Sněžky je totiž součástí Krkonošského národního parku, a vjezd speciální techniky tak byl výrazně omezen.

Lanovka na Sněžku, která sloužila až do začátku září 2012, byla nejstarší, nejnámější a zároveň nejvíce navštěvovanou lanovkou u nás (obr. 2). Od roku 1949 do ukončení provozu vyzela na vrchol Sněžky více než 7 mil. osob. Pokud všechny současné revizní kontrolní a zatěžkávací zkoušky dobře dopadnou, už před letošními Vánoce ji nahradí moderní lanová dráha (obr. 3) se čtyřmístnými uzavřenými kabinami.

Stavba nové lanové dráhy byla zahájena začátkem září 2011 v místě dolní stanice v Peci pod Sněžkou. Nová lanová dráha zachovává tři původní nástupní stanice, stanici Pec pod

Obr. 1 Vrtulník s badií betonu pod vrcholem Sněžky, září 2012 ■

Fig. 1 Helicopter with the container of concrete on the way to the Sněžka Mountain, September 2012

Obr. 2 a) Stará stanice lanovky v Peci pod Sněžkou, b) detail informační tabule na stěně stanice s technickými údaji o původní lanovce, srpen 2013 ■

Fig. 2 a) The old station in Pec pod Sněžkou, b) detail of the information board containing the technical data about the old chair lift on the wall, August 2013

Obr. 3 Informační tabule o výstavbě nové lanovky na Sněžku, b) detail technických informací, srpen 2013 ■

Fig. 3 Info board with data about the new cable car construction, b) detail of technical information, August 2013



1



2a



2b



3a

**3b) hájení stavby:**

**Investor:** Město Pec pod Sněžkou  
**Investiční náklady:** cca 230 milionů  
**Dotace z evropských fondů:** cca 230 milionů  
**Generální dodavatel:** BAK, a.s., Trutnov  
**Dodavatel technologie:** LEITNER A.G. (Itálie)  
**Ukončení stavby:** březen 2014

**1.9.2011**  
**Město Pec pod Sněžkou**  
**300 mil. korun**  
**cca 230 milionů**  
**BAK, a.s., Trutnov**  
**LEITNER A.G. (Itálie)**  
**březen 2014**

**Technická data lanové dráhy**

Typ: GD4  
 Druh: dvouosková osobní visutá jedno lanová dráha oběžného systému s odpojitelnými čtyřmístními kabinami a třemi nástupními stanicemi.

**Prostorová specifikace – nadmořská výška stanic:**  
 stanice Pec p. Sněžkou: 829 m n.m.  
 stanice Růžová hora: 1339 m n.m.  
 stanice Sněžka: 1588 m n.m.

Technické údaje:	1. úsek	2. úsek
Šikmá délka:	1747 m	Růžová hora – Sněžka
Převýšení:	508 m	1969 m
Umístění pohonů:	Růžová hora	Růžová hora
Počet podpěr:	19	17
Průměr dopravného lana:	38 mm	38 mm
Výkon motorů:	240 kW	240 kW
Počet kabin:	15	17
Dopravní rychlost:	5 m/s	5 m/s
Počet osob v kabině:	4	4
Teoretická přepravní kapacita:	250 osob/hod	250 osob/hod

Nová lanová dráha vede v původní trase. Změna je pouze v části, kde je stanice v Peci pod Sněžkou pro snadnější dostupnost posunutá k chalé Lesovna.

**www.snezkalanovka.cz**





4a



4b



5

Sněžkou (obr. 5), stanici Růžová hora (1 339,05 m n. m.) (obr. 6) a stanici Sněžka (1 588,32 m n. m.) (obr. 7), a vede ve stejné trase jako stará lanovka (obr. 8). Pouze spodní stanice v Peci pod Sněžkou je posunuta níž k chatě Lesovna, kde navazuje na parkoviště. Bude tak snadněji dostupná pro hendikepované občany.

Původní stožáry vyrobené v Poldi Kladno nahradily nyní moderní oce-

lové podpěry. Na prvním úseku je jich, při šikmé délce 1 747 m, celkem sedmnáct, na druhém, o šikmé délce 1 969 m, devatenáct.

Při betonážích patek podpěr byl použit beton C25/30 a C30/37, při stavbě jednotlivých stanic pak betony C12/15, C16/20, C20/25, C25/30, C30/37 a navíc cementové potěry MC15 a MC20 (dle technické normy PN ČMB 01-2010).

#### PŘEPRAVA BETONU PO TRASE LANOVKY

Do nejvyšších poloh nebylo možné dovézt beton autodomíchávači, proto byl využit vrtulník. „Stavba lanovky na Sněžku je realizována z velké části v 1. zóně Krkonošského národního parku. Tato oblast je tím nejzácnějším, co máme nejenom v Krkonoších, ale v celém Česku. Jedná se o oblast arкто-alpínské tundry, která je velice citlivá na jakékoliv

Obr. 4 a) Bourání původní stanice na Růžové hoře včetně vykopání základových patek sloupů, b) vykopání základových patek původních sloupů v trase lanovky, srpen 2013  
 ■ Fig. 4 a) Demolition of the former station on the Růžová Mountain incl. digging of the base footings of the columns, b) digging out the footings of the original columns of the chair lift, August 2013

Obr. 5 Výstavba nové stanice lanovky v Peci pod Sněžkou, srpen 2013  
 ■ Fig. 5 Construction of the new cable car station in Pec pod Sněžkou, August 2013

Obr. 6 Výstavba nové stanice lanovky na Růžové hoře, srpen 2013  
 ■ Fig. 6 Construction of the new cable car station on the Růžová Mountain, August 2013



6





7



8

Obr. 7 Nová stanice lanovky na Sněžce před dokončením, srpen 2013 ■ Fig. 7 New cable car station on the Sněžka Mountain, August 2013

Obr. 8 Poslední úsek trasy lanovky ve stoupání na vrchol Sněžky, srpen 2013 ■ Fig. 8 Last part of the cable car line coming up the Sněžka summit, August 2013

Obr. 9 Bednění a výztuž nových patek příhradových sloupů lanovky v horním úseku, srpen 2013 ■ Fig. 9 Formwork and reinforcement of the new footings of the girder columns of the cable car, August 2013

Obr. 10 Odlet vrtulníku s naplněnou bádíí, srpen 2013 ■ Fig. 10 Take-off of the helicopter with the container, August 2013

Obr. 11 Vrtulník s bádíí betonu nad svahem Sněžky, srpen 2013 ■ Fig. 11 Helicopter with the container of concrete above the Sněžka slope, August 2013

Obr. 12 Podpěrný sloup nové lanovky ve spodním úseku, srpen 2013 ■ Fig. 12 Support column of the new cable car in the lower part, August 2013

Obr. 13 Kabinky nové lanovky jsou již připraveny, srpen 2013 ■ Fig. 13 Cars of the new cable car are ready to use, August 2013

jišťoval víceúčelový vrtulník střední třídy Mi-8T, vybavený dvěma turbínovými motory a jedním nosným rotorem. Tento stroj unese na podvěsném zařízení, tj. háku, váhu až 2 500 kg, až na vrchol Sněžky pak cca 2 000 kg (obr. 11). Za jednu hodinu však spotřebuje až 800 l leteckého paliva. S ohledem na spotřebu paliva byl proto vrtulník vytěžován i na cestě zpět. Dopravoval na místa, odkud mohl být už odvezen, vytěžený materiál uložený do tzv. bagů. Na svazích Sněžky tak nezůstaly žádné hromady, které by hyzdily zdejší krajinu.

#### STAVBA NOVÝCH STANIC

Největší z trojice stanic je ta v Peci pod Sněžkou. Jde o objekt na nových betonových základech, jehož suterén, přízemí a stěny byly realizovány jako betonové monolity z šedého betonu. Na stavbě byly využity betony tříd C16/20, C25/30 a C30/37 a navíc cementové potěry MC15 a MC20. Nosnou konstrukci nástupní haly lanovky tvoří dřevěné vazníky a opláštění hliníkové prosklené stěny. Exteriér objektu oživily červené pohledové desky.

Na místě původní stanice Růžová hora stojí zcela nová budova, pro jejíž stavbu byly asi z poloviny využity betonové základy původní stanice. Jde o druhou největší stanici lanovky, technicky však o její „srdce“, protože právě zde jsou umístěny její motory. Kromě hybného centra lanovky jsou ve stanici umístěny dílny, sklady, denní místnosti a sklad kabinek.

Nejmenší stanicí je stanice na Sněžce. Částečně zděná budova stojí na nových betonových základech. Při jejich betonážích se uplatnily betony tříd C25/30 a C30/37.

lidské zásahy. Do tak zranitelné lokality není možné pustit těžkou stavební techniku,“ upřesňuje Radek Drahný, tiskový mluvčí ze Správy Krkonošského národního parku, a dodává: „Využití vrtulníku bylo proto přijatelným řešením.“

Autodomíchače dopravovaly beton pro horní část lanovky do lokality „Lví důl“, kde byl překládán do tzv.

bádíí, trychtýřovitých nádob o objemu 0,7 m<sup>3</sup>, a dále přepravován vrtulníkem (obr. 10). Celkem bylo vrtulníkem přepraveno přes 500 m<sup>3</sup> betonu.

Z jednoho autodomíchače mohlo být naplněno až deset bádíí. Na jedno natankování paliva vrtulník vynesl postupně na stavbu deset bádíí a poté bylo nutné palivo doplnit. Vyšší spotřebu paliva zapříčinila vysoká hmotnost nákladu a náročná byla i manipulace s betonem, zejména překládání. „O tom vypovídá například údaj o nejdelší vykládce jednoho mixu o objemu 8 m<sup>3</sup>,“ uvádí zajímavost Ing. Jiří Žihlo, zástupce dodavatele betonu. „Překládka z mixu do bádíí a doprava avíí z Portášových bud na Růžovou horu tehdy trvala téměř 5 h. Receptury betonů proto musely být upraveny tak, aby náběh tuhnutí byl pomalejší.“

Dopravu betonu a tuny dalšího stavebního materiálu na nejvyšší místa za-



9





10 11



12

### SLOUPY NA MASIVNÍCH BETONOVÝCH PATKÁCH

Celkem třicet šest speciálních podpěr v trase lanovky stojí na betonových patkách různých velikostí. Většina stojí na místě původních sloupů. S ohledem na prodloužení lanovky v jejím začátku je zcela nová pouze podpěra mezi novou a původní stanicí v Peci pod Sněžkou. „Všechny původní patky lanovky musely být odstraněny a realizovány nově,“ upřesňuje Ing. Daniel Slovák, hlavní stavbyvedoucí dodavatelské společnosti. „Byly ve velmi špatném technickém stavu, některé nebyly ukotveny ani v nezámrazné hloubce. Při jejich realizaci byl navíc použit nekvalitní beton,“ doplňuje.

Spodní úsek lanovky tvoří sedmáct podpěr, ocelových kulatých sloupů (obr. 12) na masivní betonové patce. Na druhém úseku je devatenáct ocelových sloupů příhradových, každý na třech menších betonových patkách (obr. 9). „Tyto patky jsou relativně subtilní, měří 1,5 x 1,5 m a do podloží byly upevněny mikropilotami,“ popisuje Ing. Daniel Slovák. Mikropiloty byly realizovány jako štíhlé základové prvky, přenášející tlaková i tahová osová zatížení od patky do hlubších a únosnějších vrstev základové půdy. Na Sněžce se jednalo o vrtané piloty průměru 110 mm, které jsou svým kořenem vetknuty do okolní horniny injektáží.

Při samotné betonáži jednotlivých patek byl použit beton pevnostní třídy C30/37. „Jde o poměrně běžnou pevnost. I v těchto nadmořských výškách bude beton rozhodně odolávat očekávanému působení vlivu prostředí na konstrukci,“ uvádí Ing. Jiří Žihlo a doplňuje: „V zimním období jsou zde, z po-

hledu cyklického zmrazování a rozmrazování, teploty poměrně stabilní. Proto stačí u tohoto betonu zajistit standardní odolnost proti působení vody a mrazu.“

### ZÁVĚR

Již skutečnost, že nová lanovka vede právě na nejvyšší horu republiky, posunul tuto realizaci mezi nejzajímavější stavby současnosti. Umístění lanovky je však i technickým unikátem, třeba právě z hlediska náročnosti dopravy betonu na stavbu a manipulace s ním.

Lanovka je dostavěna a probíhá všechny předepsané zkoušky konstrukcí a technologií. Pokud vše vyhoví, už v prosinci 2013 budou moci návštěvníci obdivovat nejen novou lanovku, ale také unikátní přírodu Krkonošského národního parku (obr. 13).

Ing. Jan Veselý  
Českomoravský beton, a. s.  
Beroun 660, 266 01 Beroun  
tel.: 311 644 039, 602 468 611  
e-mail: jan.vesely@cmbeton.cz  
www.transportbeton.cz



13

Investor	město Pec pod Sněžkou
Generální projektant stavby	projektční kancelář TRENTO, s. r. o., Hradec Králové
Dodavatel	BAK stavební společnost, a. s., Trutnov
Dodavatel betonu	betonárna Trutnov, provoz TBG Východní Čechy, člen skupiny Českomoravský beton
celková spotřeba betonu v letech 2012 a 2013	3 054 m <sup>3</sup> betonu různých pevností
v roce 2012	1 146 m <sup>3</sup>
v roce 2013	1 908 m <sup>3</sup>