

PROJEKT HOLM-NYKIRKE

PROJECT HOLM-NYKIRKE

Štefan Bollo¹

ABSTRAKT

Spoločnosť Renesco a. s. pracovala na projekte Snekkestad od februára do novembra 2014. Hlavnou pracovnou náplňou sú hydroizolačné práce a ochrana pred mrazom. Pracovné činnosti v hlavnom tuneli začínajú ručným predvrtaním dier priemeru 50 mm, následne je pomocou HDPE diskov prichytená na tyče membrána. Táto skladba tvorí ochranu proti podzemnej vode. Po tomto kroku sa na predĺžené závitové tyče inštalujú prefabrikované betónové panely. Panely sa inštalujú podľa projektovej dokumentácie tak, aby bola vytvorená väzba. Takéto pracovisko sa odovzdá ďalšiemu subdodávateľovi, ktorý je zodpovedný za striekaný betón.

ABSTRACT

The company Renesco a.s. worked on Snekkestad project from February to November 2014. Main activities are waterproofing work and frost protection. Work activity in the main tunnel begin manually drilled hole diameter of 50 mm, subsequently using HDPE disc mounted on a rod membrane. This compound creates protection against groundwater. After this step the elongated threaded rods installed by pre-cast concrete panels. The panels are installed according to the project documentation so as to form a bond. Such a workplace shall be given to another sub-contractor, who is responsible for shotcrete.

1 Úvod

Jedným z projektov spoločnosti Renesco a.s. je tunel Snekkestad v Nórsku, kde firma pôsobí ako subkontraktor pre joint venture MARTI/IAV. Klientom je Jernbaneverket, Nórska národná správa železníc. Tunel Snekkestad je jedným z piatich úsekov projektu Holm – Nykirke, 14,2 km dlhý železničnej trate, ktorej súčasťou je 12,3 km dlhý dvojkolajový tunel. Nová trať prechádza mestom Holmestrand v južnom Nórsku a má strategický význam pre modernizáciu tzv. Vestfoldskej trate, ktorá spája Nórske hlavné mesto s oblasťou Vestfold/Grenland. Cieľom tohto projektu je zvýšiť frekvenciu vlakových spojení medzi spomínanými oblasťami, pričom trať počítá s návrhovou rýchlosťou vlakov až 250 km/h. V záujme dosiahnutia tohto cieľa pristúpili projektanti k netradičnému riešeniu – umiestniť železničnú stanicu Holmestrand do skalného komplexu pod mestom. Stanica bude prístupná chodbou z oblasti pôvodnej vlakovej stanice a špeciálnym výtťahom z vrchu skalnej hory, kde sa rozprestiera väčšina mesta. Samotný tunel má 11 únikových chodieb v kilometrovom rozstupe. Stavebné práce na projekte o celkovej hodnote 5,57 miliárd NOK (2014) začali v lete 2010 a otvorenie je naplánované na jeseň 2016 [1, 2].

2 Tunel Snekkestad

Projekt UHN07 Snekkestad je posledným úsekom projektu Holm – Nykirke v južnom smere Fegstad. Hlavný tunel dĺžky 2080 m bol vyrazený v profiloch 135 až 180 m², únikové chodby R12 a R13 dlhé 375 m a 318 m boli vyrazené v profile 35 m² tzv. Nórskou tunelovacou metódou s použitím primárnej a sekundárnej injektáže okolitého horninového prostredia [3]. Súčasťou projektu sú aj povrchové zemné práce na úseku dĺžky 400 m a práce na portáli Fegstad na 35 m dlhom úseku [2].

3 Hydroizolácie a ochrana pred mrazom

Spoločnosť Renesco a.s. pracovala na projekte Snekkestad od februára do novembra 2014. Hlavnou pracovnou náplňou sú hydroizolačné práce a ochrana pred mrazom v hlavnom tuneli, únikovom tuneli R12 a na portáli Fegstad. Pracovné činnosti v hlavnom tuneli začínajú ručným predvrtaním dier priemeru 50 mm v bodoch vopred vyznačených geodetom podľa projektu. Diery sú následne vrtané priemerom 48 mm do hĺbky 1 m s použitím vrtnej súpravy inštalovanej na bagri Komatsu. Kotvy $\varnothing 33$ mm a potrebnej dĺžky sú následne prilepené pomocou cementovej expanznej zmesi do vyvrtaných dier. Po zaschnutí a vytvrdnutí cementovej zmesi (stanovená doba je 72 hodín) je každá kotva podrobená skúške pevnosti v ťahu. Kotvy, ktorých svetlá dĺžka od skaly presahuje jeden meter, sú podľa požiadaviek projektu vystužené uholníkmi proti ohybu. HDPE disky s vnútorným závitom sú zaskrutkované na závitovú časť kotiev obopnutých teflónovou páskou proti vode, kde slúžia ako zadná krycia vrstva pre následne bodovo uchytenú membránu. Tú tvoria pásy homogénnej vode odolnej PE fólie, ktorá je pozdĺžne tepelne zvarená dvojstopovým zvarom so stredovým kanálikom, slúžiacim na tlakovú skúšku tesnosti zvaru. Z vnútornej strany fóliu pritláča naskrutkovaný menší HDPE disk, ktorý je ku fólii dodatočne privarený zvaracím drôtom s použitím teplovzdušnej extrúzie. Priečne uložené, tepelne zvarené a na kotvách bodovo uchytené pásy fólie teda tvoria ochranu profilu tunela proti podzemnej vode. Fólia sa inštaluje so špeciálneho koľajového hydroizolačného vozu vyrobeného na tento účel (obr. 1). Nasleduje predĺženie závitovej tyče a vonkajšia skladba s kruhovou platňou na uchytenie prefabrikovaného betónového panelu. Všetky kovové prvky obsahujú povrchovú PC úpravu.



Obr. 1 Hydroizolačný voz
Fig. 1 Waterproofing gantry

Jedná sa o kombináciu žiarového zinkovania a epoxidovej krycej vrstvy [4]. V normálnom profile tunela tvoria ostenie štyri betónové prefabrikáty, osovo symetricky uložené na dva stenové a dva stropné panely. Stenové panely sú voľne uložené na základových pätkách, styčná plocha je podložená štvorcovými PE platničkami. Stenové panely sú zavesené vždy na dve stenové kotvy a poistené vnútornými kruhovými platňami. Vrchná hrana stenového elementu má zub, na ktorý sa pripevní kontaktná guma EPDM, ktorá slúži ako tesnenie a ochrana panelov pri inštalácii. Na stenový panel sa uloží panel stropný, odspodu má drážku, do ktorej zapadne zub stenového panelu a panel sa prichytí kruhovou stropnou platňou s hlavou na stropnú kotvu. Styčné miesta stropných panelov sú opäť doplnené o EPDM tesnenie. Stropné panely sú v mieste styku z vnútra profilu poistené styčnou platňou. Panely sa inštalujú podľa projektovej dokumentácie tak, aby bola vytvorená väzba. Každý stropný panel je teda uložený na dvoch stenových paneloch a opretý o dva náprotívne stropné panely. Dimenzie podľa profilu, uloženie a vzájomné vzdialenosti panelov sú dané projektovou dokumentáciou. K vytvoreniu tuhého spoja medzi základovými pätkami a stenovými panelmi sa používa zálievka z hustejšej cementovej zmesi. Betónové prefabrikáty sú vyrábané v neďalekej betonárke, prevážané loďou do prístavu v Holmestrände, kde sú skladované a na miesto inštalácie dovezené nákladnou dopravou. K inštalácii panelov slúži bager Liebherr 954 so špeciálnym ramenom a prísavkami s dvojitým vákuovým okruhom (viď obr. 2).



Obr. 2 Manipulátor Liebherr 954 pri inštalácii stropného panelu
Fig. 2 Forklift Liebherr 954 when installing ceiling panels

Škary medzi jednotlivými panelmi v nestyčných plochách sú vyplnené polyuretánovým elastometrickým spojivom. Tieto práce však nevykonáva spoločnosť Renesco a. s. V určených úsekoch hlavného tunela a únikovej chodby R12 je inštalovaná ochrana proti vode a mrazu, PE pena hrúbky 60 mm s vnútornou sieťovanou štruktúrou. Na vopred vyznačený raster rozmeru 1,0 x 1,2 m sú navŕtané diery a inštalované kotvy podľa požadovanej dimenzie M16 alebo M20. Na závitnicu zaschnutých a otestovaných kotiev sa naniesie vrstva tesniacej teflónovej pásky a osadí sa vonkajšia kruhová platnička s povrchovou úpravou a gumeným tesnením. Platničky sa osadia do správnej hĺbky závitovej časti kotiev, aby vytvorili požadovaný profil. Na takto pripravený profil sa osadia pláty PE peny, ktoré sa z vnútornej

strany prichytia kruhovými platňami bez tesnenia. PE pena sa inštaluje podľa projektovej dokumentácie tak, aby bol zabezpečený spád vody a dostatočný prekryv jednotlivých vrstiev, minimálne 300 mm. Prechody medzi pásmi PE peny sú spevnené plastovými skrutkami, aby sa zabránilo odtlačeniu niektorej v vrstiev pri striekaní betónu. Na vnútorné kruhové platne sa narazia dištančné prvky, na ne sa nasadí sieťovina a tá sa prichytí istiacimi križmi, ktoré sú poistené matkou. Menšie dištančné prvky sa osadia do poľa medzi raster kotiev, približne jeden na štvorcový meter, aby zabezpečili požadovanú vzdialenosť železnej sieťoviny od PE peny. Takto ukončené pracovisko sa odovzdá ďalšiemu subdodávateľovi, ktorý je zodpovedný za striekanie betónu [5]. Spoločnosť Renesco a. s. v rámci projektu Snekestad nainštaluje celkovo 6100 kusov kotiev v hlavnom tuneli, 58000 m² fólie, 3885 kusov betónových panelov a vyše 8200 m² PE peny.

4 Zoznam použitej literatúry

- [1] JERNBANEVERKET: *Facts*,
<http://www.jernbaneverket.no/no/Prosjekter/Prosjekter/Dette-er-Vestfoldbanen/Holm-Nykirke-/Facts-about-Holm-Nykirke/>
- [2] MARTI/IAV: *Snekestad tunnel project*, presentation
- [3] TUCON: <http://www.tucon.sk/tunely/tunely29/>
- [4] PRETEC: <http://www.pretec.fi/sv/briefly-in-english>
- [5] RENESCO a.s.: *Metodické príručky*.