

Reabilitarea tunelului de pe S.S. 241 Val d'Ega (Eggental)

Armături inovatoare din plasă de carbon

Tunelul de pe S.S. 241 Val d'Ega (Eggental)

Reabilitarea tunelului între km 13+595 și km 14+000

Comuna Nova Ponente / Deutschnofen

Rezumat

Reparațiile tradiționale cu beton armat cu oțel cedează frecvent în medii umede, precum tunelurile, din cauza coroziunii.

În acest proiect, plasele din fibre de carbon (de exemplu seria HTC de la Hitexbau), integrate în mortare specializate (de exemplu FLUECO 55T de la DRACO), oferă o rezistență la tracțiune superioară și o impermeabilitate mai bună, extinzând posibilitățile de reabilitare durabilă a infrastructurilor.

Această metodă poate prelungi durata de serviciu a tunelului cu mai multe decenii, cu un impact minim asupra exploataării.

Contextul proiectului

Situație generală

Proiectul de reabilitare a Galleria Val d'Ega, în Tirolul de Sud (Provincia Autonomă Bolzano), reprezintă o aplicație inovatoare a unor materiale și metode avansate, destinată prelungirii duratei de viață a unei infrastructuri alpine strategice.

Tunelul, situat pe drumul național SS 241 între km 13+595 și km 14+000, cu o lungime de aproximativ 405 metri, a făcut obiectul unor lucrări structurale în 2022 pentru remedierea infiltrațiilor de apă, a fisurilor structurale și a degradărilor asociate solicitărilor din mediul alpin.

Proiectul a integrat plase din fibre de carbon Hitexbau, combinate cu beton torcretat și mortare specializate, pentru realizarea unei soluții ușoare, durabile și rezistente la coroziune.

Contractul, în valoare de 2 243 596,23 € (fără TVA), a fost atribuit asocierii ATI formate din Goller Bögl GmbH, Elpo GmbH și Amir Costruzioni Srl.

Lucrările au fost executate în etape pentru a limita întreruperile circulației, cu o pauză estivală și reluare în octombrie 2022.

Acest proiect constituie o referință în renovarea durabilă a tunelurilor, reducând consumul de materiale, îmbunătățind rezistența la ciclurile de îngheț-dezghet și optimizând impactul asupra mediului.

Localizare

Denumirea construcției: Galleria Val d'Ega

Localizare: Nova Ponente (Deutschnofen), Tirolul de Sud, Italia

Drum: SS 241

Lungime vizată: aproximativ 405 m

Regiunea Dolomiților se caracterizează prin:

- Ninsori abundente;
- Amplitudini termice ridicate;
- Cicluri de îngheț-dezghet;

- Solicitări seismice moderate.

Acești factori accelerează îmbătrânirea construcțiilor.

Necesitatea reabilitării

Degradările observate includeau:

- Fisuri longitudinale și verticale;
- Eflorescențe (depuneri albe datorate infiltrațiilor);
- Degradarea căptușelii interioare.

Aceste degradări sunt caracteristice:

- Infiltrațiilor de apă;
- Ciclurilor de îngheț-dezghet;
- Oboselii structurale.

În absența unei intervenții, riscurile includeau:

- Căderea fragmentelor exfoliate;
- Reducerea capacității portante;
- Degradarea progresivă a siguranței.

Proiectul se înscrie în programul de întreținere rutieră 2021-2023 al Tirolului de Sud și în orientarea directivelor europene privind durabilitatea infrastructurii de transport.

Domeniul și obiectivele lucrărilor

Domeniul lucrărilor

- Frezarea mecanică a betonului degradat;
- Curățarea și pregătirea suportului;
- Tratarea fisurilor;
- Instalarea unui sistem de armare;
- Aplicarea unei căptușeli torcretate;
- Îmbunătățiri locale ale drenajului.

Obiective

- Restabilirea integrității structurale;
- Rezistență la încărcări dinamice (trafic, dilatări termice);
- Blocarea infiltrațiilor de apă;
- Prolungirea duratei de serviciu cu mai multe decenii;
- Reducerea impactului asupra mediului.

Betonul armat textil cu carbon (TRC) permite straturi subțiri (1 până la 3 cm), reducând volumul de beton cu până la 80 % față de metodele tradiționale.

Metode și materiale

Pregătirea suportului

- Frezare mecanică pentru eliminarea betonului degradat;

- Sablare abrazivă pentru îmbunătățirea aderenței;
- Cartografierea fisurilor și injectări locale;
- Montarea ancorărilor (dibluri + rozete din plastic).

Armare și aplicare

Plase din fibre de carbon

Plase în role (seria HTC Hitexbau):

- Rezistență la tracțiune: aproximativ 180–202 kN/m;
- Alungire redusă: ~1,5 %;
- Nemetalice;
- Rezistente la coroziune;
- Permit straturi subțiri.

Montaj:

- Derulare manuală;
- Fixare mecanică prin dibluri;
- Montaj continuu pe boltă și pe pereții laterali.

Mortar / beton torcretat

Mortar de înaltă performanță FLUECO 55T DRACO:

- Armat cu fibre;
- Aplicare prin procedeul umed;
- Adaptat mediilor umede;
- Aderență bună și durabilitate.

Plasa este înglobată în mortar pentru a crea o comportare compozită.

Execuție

Cronologie

- Aprobarea licitației: 28 octombrie 2020;
- Atribuire: august 2021;
- Începerea lucrărilor: începutul anului 2022;
- Pauză estivală;
- Reluare: octombrie 2022;
- Finalizare: noiembrie 2022.

Etape:

1. Pregătire;
2. Fixarea plasei;
3. Torcretarea mortarului;
4. Tratarea pentru întărire și redeschiderea.

Supraveghere: Provincia Autonomă Bolzano – Serviciul de infrastructură rutieră.

Provocări și soluții

Condiții alpine: mortare rezistente la îngheț și planificare în etape.

Gestionarea traficului: închideri temporare planificate pentru limitarea impactului economic.

Constrângeri tehnice: suporturi neregulate tratate cu plasă flexibilă și aderență ridicată.

Durabilitate: înlocuirea oțelului cu carbon pentru eliminarea riscurilor de coroziune și reducerea amprente de carbon.

Rezultate

- Tunel complet reabilitat;
- Etanșeitate îmbunătățită;
- Rezistență sporită;
- Reducerea costurilor de întreținere pe termen lung;
- Punere în funcțiune la sfârșitul anului 2022.

Până în prezent nu a fost raportată nicio problemă majoră.

Concluzie

Proiectul tunelului Val d'Ega ilustrează modul în care o abordare bazată pe principiile fundamentale ale ingineriei — eficiența utilizării materialelor, intervenție țintită și optimizare structurală — permite obținerea unor rezultate concrete și durabile.

Integrarea betonului armat textil cu carbon HITEXBAU:

- Rezolvă degradările imediate;
- Îmbunătățește durabilitatea;
- Reduce emisiile;
- Optimizează costurile pe termen lung.

Această abordare constituie un model pentru modernizarea rețelelor alpine și demonstrează că tranziția către o infrastructură mai durabilă poate fi realizată pragmatic și viabil din punct de vedere economic.

HITEXBAU — 2026

Ilustrații din documentul original





