Esigenze per sistemi di rivestimento di superfici di gallerie

Indice

1. Riferimenti **2**

2. Aspetti generali **2**

3. Esigenze **2**

4. Assicurazione della qualità **3**

4.1. Prova iniziale....3
4.2. Prova di idoneità su di una superficie di prova....4
4.3. Prove della qualità su superfici di controllo....4
4.4. Motodi di prova....4

edizione / versione	rilascio	validità
2027 / 2022	muc	dal 01.11.2021

1. Riferimenti

- [1] USTRA Manuale tecnico Galleria e geotecnica, Scheda Elementi costruttivi 24 001-10303, Sistemi di rivestimento superfici e tinteggiatura delle gallerie
  www.astra.admin.ch ricerca parola chiave "Fachhandbuch Tunnel/Geotechnik"
- Valgono le norme e le direttive elencate all'Allegato 2, nel contratto e in tutte le sue parti.

2. Aspetti generali

La direttiva ha quale scopo quello di assicurare una qualità uniforme per tutti i tunnel nuovi o da risanare nel Canton Grigioni, sia questo durante la fase di costruzione che durante la fase di esercizio.

In generale vale la scheda tecnica dell'USTRA 24 001-103030 [1]. Tramite la presenta direttiva, la scheda tecnica USTRA, viene precisata ed adeguata agli oggetti specifici dell' Ufficio tecnico GR.

3. Esigenze

Tabella 1: Sistemi di protezione e requisiti

Prova	Impregnazione idrofobica	Sistemi di riparazione per rasatura/spatolatura	Rivestimenti superficiali
Quantità e metodo di applicazione	indicare	indicare	indicare
Funzione coprente della superficie secondo capitolo 4.4.1.	da determinare		
Assorbimento capillare e permeabilità all'acqua secodno capitolo 4.4.2.	≤ 0.10 kg/(m^2 * h$^{0.5}$)		
Profondità di penetrazione, secodno capitolo 4.4.3.	≥ 5 mm		
Prova di aderenza secondo capitolo 4.4.4. - Dopo 7 giorni - Dopo 28 giorni		Media / Minima ≥ 1.1 / 0.8 MPa ≥ 1.5 / 1.1 MPa	Media / Minima ≥ 1.1 MPa ≥ 1.5 MPa
Spessore spessore minimo) Capitolo 4.4.5.		indicare	≥ 0.10 mm

Per costruzioni in calcestruzzo armato vengono di regola impiegati calcestruzzi secondo la SN EN 206 D(T1), C25/30, XF2(CH), Dmax 32, Cl0.1.

I procedimenti vengono precisati con questa norma. La tabella 1 indica le esigenze che devono essere raggiunte sugli oggetti da risanare.

L'impregnazione idrofobica va applicata solo a elementi costruttivi provvisti di armatura, e dove non verrà applicato un sistema di riparazione/spatolatura.

L'appendice 1, Scheda tecnica Requisiti della impregnazione idrofobica [1], viene completata come segue:

- Durante l'esecuzione l'esigenza della profondità di penetrazione è minimo di 5 mm.

L'appendice 2, Scheda tecnica Requisiti del rivestimento superficiale [1], viene completata come segue:

- Determinante per la valutazione dell'aderenza è la misurazione della resistenza alla trazione adesiva secondo SN EN 1542.
- Nella determinazione della permeabilità al CO_2, della permeabilità al vapore acqueo e dell'assorbimento capillare deve essere rilevato ed indicato anche lo spessore dello strato.

L'appendice 3, Scheda tecnica Requisiti dei sistemi di riparazione [1], viene completata come segue:

- Invece della determinazione della Resistenza all' esposizione a cicli termici (shock termico) secondo SN EN 13867-4, va eseguita la prova all'esposizione a cicli di gelo-disgelo con immersione in Sali disgelanti BE II FT. Il fattore di resistenza WFT-L deve essere > 50 %.
- È possibile rinunciare alla prova della resistenza alla carbonatazione.
- Il requisito per il modulo elastico viene definito con max. 35 GPa, invece che con min. 15 Gpa.

4. Assicurazione della qualità

Secondo SIA 269/2 vengono differenziateli i seguenti tipi di prove:

- Prova iniziale
- Prova di idoneità su una superficie di prova
- Prova della qualità su superfici di controllo

La prova di idoneità su superfici di prova cosi come anche le prove della qualità sono contenute nel capitolato di appalto.

Tutte le prove devo avvenire su incarico dell'impresa tramite un laboratorio accreditato. I rapporti delle prove sono da inviare immediatamente per email da parte del laboratorio all'Ufficio tecnico dei GR, sezione tecnologia dei materiali in formato pdf.

4.1. Prova iniziale

Le prove iniziali servono a dimostrare l'idonieità dei materiali per l'impiego previsto. La documentazione deve essere inviata all'Ufficio tecnico die Grigioni, sezione tecnologia dei materiali, almeno 5 giorni prima di iniziare le lavorazioni.

L'idrofobizzazione viene regolata dalla norma SN EN 1504-2. Sono permessi solo prodotti idrofobizzanti che figurano nella nostra lista e che soddisfano i requisiti di profondità di penetrazione della classe II.

L'ufficio tecnico dei Grigioni, Sezione tecnologia dei materiali, allestisce una lista dei Sistemi di rivestimento superficiale delle gallerie approvati che considera anche i sistemi di riparazione per rasatura/spatolatura e rivestimenti superficiali. Sono considerate anche le esperienze avute durante la pulizia dei tunnel. Questo elenco include i sistemi di rivestimento dei tunnel pervenuti alla sezione di tecnologia dei materiali dell'Ufficio tecnico dei Grigioni. Per ogni prodotto devono essere valutati i seguenti documenti, compresa la garanzia del sistema:

- Dichiarazione di qualità del produttore in considerazione del capitolo 3.
- Scheda tecnica attuale del prodotto con indicazione dei parametri ammessi e necessari per la sua applicazione.
- Prova delle caratteristiche di pulitura.

4.2. Prova di idoneità su di una superficie di prova

La prove di idoneità su superfici di prova devono attestare l'idoneità dell'applicazione del sistema, risp. prodotto, allo scopo previsto, in considerazione delle particolari situazione di utilizzo che si presenteranno in esecuzione. Inoltre serve quale superficie di prova.

Per ogni sistema, sottofondo e metodo di applicazione è da allestire una superficie di prova. Trattamenti del sottofondo per le superfici di prova, devono nel limite del possibile rispecchiare fedelmente quanto presente nella zona di applicazione. Grazie alle superfici di prova possono essere scelti i prodotti, ed ottimizzati i i metodi di applicazione e le quantità di applicazione.

Per superfici rivestite maggiori di 500 m2, l'imprenditore è tenuto ad eseguire prove di idoneità su superfici di prova.

L'esecuzione delle superfici di prova deve avvenire almeno 3 settimana prima dell'inizio dei lavori. Se le esigenze elencate alla tabella 1 sono raggiunte, si possono iniziare i lavori di applicazione.

4.3. Prove della qualità su superfici di controllo

Prove di qualità su superfici di controllo servono quale accertamento del rispetto della qualità richiesta sull'oggetto durante e dopo il avori.

La posizione delle superfici di controllo deve essere rappresentativa rispetto all'esposizione ed alle sollecitazioni della superficie. La direzione lavori in collaborazione con il progettista definisce l'ubicazione delle superfici di controllo. Questo va documentato.

4.4. Motodi di prova

Nel programma lavori devono essere considerati tempi per essicamento e per le prove.

L'estrazione dei provini può avvenire al più presto 3 giorni dopo l'applicazione, se non indicato diversamente dal fornitore.

4.4.1. Effetto di copertura dell'area

La superficie idrofobizzata viene bagnata uniformemente con acqua utilizzando un ugello a spruzzo fine. Immediatamente dopo l'irrorazione, si controlla visivamente se l'acqua si stacca o viene assorbita e si documenta di conseguenza.

4.4.2. Determinazione della permeabilità all'acqua

La prova avviene secondo la SN EN 15148 mediante 3 provini Ø 50 mm e una lunghezza di min. 50 mm prelevati nella zona idrofobizzata.

4.4.3. Profondità di penetrazione

Prova della profondità di penetrazione dell'idrofobizzazione secondo SN EN 1504-2 su 3 provini prelevati per la determinazione della permeabilità all'acqua. Misura della profondità dell'area essiccata in mm su al minimo 8 mm.

Nel caso in cui i risultati non sono univoci, la profondità dell'area essiccata può essere determinata come segue:

Quale profondità di penetrazione vale la profondità, nella quale l'idrofobizzazione ha effetto di riduzione di almeno il 50 % della permeabilità dell'acqua, definita secondo il paragrafo 4.3.2, rispetto al nucleo non idrofobizzato.

4.4.4. Prova di aderenza per trazione

La prova di aderenza deve avvenire su 3 provini di ogni età.
Nel caso in cui la rottura si verifichi per la maggior parte dei provini nel sottofondo e i valori ottenuti sono al di sotto delle esigenze richieste, sono da prevedere ulteriori prove.

4.4.5. Spessore

Lo spessore viene definito mediante microscopio su lamine oppure secondo il metodo small cut secondo la norma DIN 50-986. Il valore secondo tabella 1 vale quale spessore minimo della prova. Per ogni prova vanno eseguite più misurazioni singole.