

# TECHNOLOGICKÝ POSTUP APLIKACE SYSTÉMU HeavyFix

## 1. Úvod – oblast použití:

**System HeavyFix** je určený pro mechanické upevnění kontaktně montovaných sestav ETICS s povrchovou úpravou těžkým obkladem do plošné hmotnosti obkladových prvků 65 kg/m<sup>2</sup>

**Základními nosnými prvky systému** jsou plastová rozpěrná **rámová hmoždinka fischer SXR/SXRL 10 T** v kombinaci s plastovým talířem **DT 60/12** nebo **SXRL 14 T** s kovovým talířem **DTM 80/10**, **expanzní lepicí hmota fischer SanRec**, aplikovaná do vývrtu pro rámovou hmoždinku, hmota pro základní vrstvu se skleněnou výztužnou síťovinou a lepicí hmota pro nalepení obkladu.

Typ hmoty pro základní vrstvu a typ skleněné výztužné síťoviny volí výrobce sestavy ETICS tak, aby soudržnost hmoty pro základní vrstvu s betonem byla nejméně 500 kPa a podíl zakrytí plochy oka výztužné skleněné síťoviny podle EAD 040016-01-0404 nepřesáhl hodnotu 40 %.

Zkouškou na betonovém podkladu musí být ověřeno, že celková soudržnost systému dvou vrstev základní hmoty s vloženou výztužnou skleněnou síťovinou (tj. 2 x 3 mm) včetně nanesené lepicí hmoty o tloušťce 5 mm pro nalepení obkladu je po řádném vytvrdnutí nejméně 300 kPa. Pokud je v systému předepsáno použití penetračního nátěru mezi jednotlivými kroky nanášení vrstev, zkušební vzorek se připraví včetně těchto nátěrů.

Určení konkrétního druhu a typu izolantu, jakož i určení lepidla pro lepení izolantu k nosnému podkladu jsou v kompetenci výrobce sestavy ETICS tak, aby lepený spoj mezi nosným podkladem a deskou tepelného izolantu byl funkční nejméně po dobu instalace celého ETICS včetně obkladu. U určeného lepidla je vždy nutno ověřit jeho přídržnost k podkladu a k izolační desce. Minimální doporučené požadavky na soudržnost nosného podkladu dle ČSN 73 2901 jsou: průměrná hodnota nejméně 200 kPa s tím, že nejmenší jednotlivá přípustná hodnota musí být alespoň 80 kPa.

System za podmínek správného návrhu a zabudování spolehlivě zachycuje a přenáší do nosného podkladu zatížení od vlastní tíhy celého souvrství ETICS, tj. tepelněizolačního výrobku i těžkého lepeného obkladu včetně použitých doplňujících materiálů, a dále zatížení od větru. Posouzení nosné způsobilosti podkladu je součástí stavebního průzkumu a následného statického návrhu konkrétní sestavy ETICS.

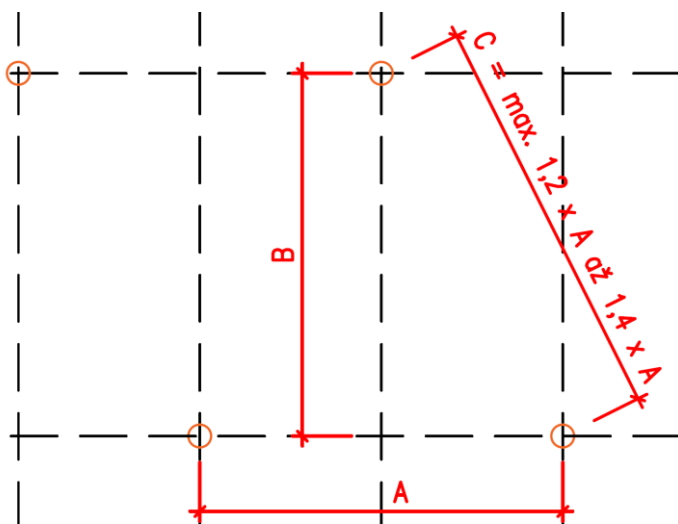
System HeavyFix je primárně určen pro upevnění ETICS s tepelněizolačním výrobkem z minerální vlny **s podélným vláknem MW TR15-CS(10)40-SS10** podle ČSN EN 13162+A1. Může být použit i pro upevnění ETICS s tepelněizolačním výrobkem z minerální vlny **s příčnou orientací vláken (lamela) MW TR80-CS(10)40-SS10** nebo z expandovaného pěnového polystyrenu **EPS 70F TR100CS(10)70-SS10** nebo lepší podle ČSN EN 13163+A1.

## 2. Základní zásady aplikace

Upevnění kotvami do nosného podkladu se provádí vždy přes první aplikační fázi základní vrstvy ETICS, která musí mít tloušťku nejméně 3,0 mm a která musí být řádně vyztužena skleněnou síťovinou s protialkalickou úpravou (doporučeno **VERTEX R131 A101**). Interakce kotev s izolantem a vymezení polohy desek tepelněizolačního výrobku vůči povrchu nosné konstrukce

se při montáži kotev systému HeavyFix vždy zajišťují expanzní lepicí hmotou fischer SanRec, aplikovanou do vývrtu po celé délce osazovaných kotev těsně před montáží hmoždinky.

Kotvy se v ploše ETICS s těžkým obkladem rozmisťují prostřídane o velikosti stran, stanovených statickým návrhem podle zjištěného zatížení vlastní tíhou a větrem.



Grafické znázornění doporučeného rastru prostřídaneho rozmístění kotev v systému HeavyFix

Vzdálenost kotev „A“ v rastru mechanického upevnění se pak stanoví z počtu kotev na jednotku plochy ze vztahu:

$$A = \sqrt{\frac{1}{n}}$$

Vypočtená vzdálenost kotev v rastru „A“ se zaokrouhlí zpravidla dolů na nejbližších celých 10 mm.

Použité kotvy musí být v nosné vrstvě podkladu osazeny do **efektivní kotevní hloubky**, viz **tabulka níže**. Skupiny materiálu dle EAD 330284-00-0604.

Tabulka 1: Požadovaná minimální kotevní hloubka hmoždinky podle skupiny materiálu podkladu

skupina materiálu podkladu / typ	SXR 10 T	SXRL 10 T	SXRL 14 T
<b>A</b>	50	min. 50	min. 70
<b>B</b>	50	min. 50	min. 70
<b>C</b>	-	min. 70	min. 70
<b>D</b>	-	90	90

(Efektivní kotevní hloubka uvedena v mm.)

Systém HeavyFix přenáší vložené zatížení tlakem talířku kotvy přes základní vrstvu na vrstvu tepelněizolačního výrobku, a to jak v případě zatížení vlastní hmotností ETICS, tak v případě zatížení povrchu ETICS účinky sání větru. Ze zkouškami zjištěného průběhu únosnosti v závislosti na úhlu zatížení podle 3.3.1 je zřejmé, že uvedený detail nelze současně zatížit plnými účinky obou zatížení, působících v navzájem kolmých směrech a jejich kombinace tedy musí být redukována.

Potřebné redukce napětí pod talířkem kotvy v důsledku působících zatížení bude dosaženo aplikací vztahu pro poměrné využití únosnosti uvedeného detailu podle vztahu:

$$\frac{CS(10)_{test}}{CS(10)_{use,dec}} \times \left( \frac{g_d}{0,37} + \frac{w_d}{1,04} \right) \leq n$$

Počet  $n$  kotev typu fischer SXR/SXRL lze pro desky tepelněizolačního výrobku o mechanických vlastnostech **CS(10)40-TR15-SS10** přímo navrhnout podle vztahu:

$$(3,57 \times g_d) + (1,27 \times w_d) \leq n$$

kde:

$n$	počet kotev systému HeavyFix na jednotku plochy, zpravidla vyjádřený celým číslem zaokrouhleným nahoru
$w_d$	návrhová hodnota zatížení větrem v kPa
$g_d$	návrhová hodnota vlastní hmotnosti ETICS s těžkým obkladem v kN/m <sup>2</sup>
$CS(10)_{test}$	odolnost při stlačení 10 % tepelněizolačního výrobku použitého pro zkoušky, pro zkoušky byl použit tepelněizolační výrobek o $CS(10)_{test} = 53$ kPa
$CS(10)_{use,dec}$	deklarované hodnota odolnosti při stlačení 10 % tepelněizolačního výrobku skutečně použitého v konstrukci

Navržený a použitý počet kotev fischer SXR/SXRL 10 nesmí být menší než 5 ks/m<sup>2</sup> a nemá být vyšší než 14 ks/m<sup>2</sup>.

Systém HeavyFix je možné použít pro montáž ETICS s těžkým obkladem za následujících podmínek:

- Nově instalovaný ETICS je konstruovaný jako systém mechanicky upevňovaný s dodatečným lepením, lepená plocha musí být nejméně 60 %;
- Celý povrch tepelněizolačního výrobku musí být opatřen základní vrstvou cementové stěrky o tloušťce (3 +/- 1) mm, vyztužené skleněnou síťovinou podle EAD 040016-01-0404. Mechanické upevnění systémem HeavyFix musí být provedeno vždy přes tuto vrstvu.
- Vzdálenost kotev systému HeavyFix nesmí překročit mez stanovenou statickým výpočtem a počet kotev musí být dostatečný, aby současně přenesl jak zatížení vlastní hmotností celého systému podle ČSN EN 1991-1-1, tak zatížení větrem podle ČSN EN 1991-1-4;
- Mechanické vlastnosti cementové stěrky, použité na základní vrstvu, musí odpovídat požadavkům na cementové lepidlo třídy nejméně C2TES1 podle ČSN EN 12004-1;

- Nově instalovaný ETICS musí být zhotoven z tepelněizolačního výrobku z MW s podélnou orientací vláken o vlastnostech nejméně **CS(10)40-TR15-SS10**. Alternativně lze použít i tepelněizolační výrobek z MW s kolmým vláknem o vlastnostech nejméně **CS(10)40-TR80-SS10** nebo z EPS o vlastnostech nejméně **CS(10)70-TR100-SS10**;
- Tloušťka tepelněizolačního výrobku instalovaného ETICS nepřekročí hodnotu 250 mm při charakteristické objemové hmotnosti nejvýše 140 kg/m<sup>3</sup>;
- Charakteristická plošná hmotnost obkladových desek nepřekročí hodnotu 65 kg/m<sup>2</sup> a jejich tloušťka nepřekročí hodnotu 20 mm.
- Charakteristická plošná hmotnost vnějšího souvrství ETICS včetně nalepeného obkladu nepřekročí hodnotu 85 kg/m<sup>2</sup>
- Pro nalepení obkladu bude použito cementové lepidlo nejméně třídy C2TES1 podle ČSN EN 12004-1;
- Při instalaci kotev fischer SXR / SXRL T bude těsně před osazením kotvy provedena po celé délce vývrtu pro kotvu injektáž stabilizační expanzní hmotou fischer SanRec
- Po osazení všech kotev se provede druhá aplikační fáze základní vrstvy s tloušťkou minimálně (3 +/- 1) mm vyztužena skleněnou síťovinou podle EAD 040016-01-0404 (doporučeno **VERTEX R131 A101**).

### 3. Další pokyny pro návrh a provedení ETICS s těžkou povrchovou úpravou obkladem

- Návrh detailu dilatačních spár v obkladu a jejich rozmístění je nedílnou součástí statického návrhu konkrétní sestavy ETICS. Přihlíží ke konkrétním vlastnostem zvoleného obkladu a bude zpracován tak, aby se eliminovalo riziko vzniku trhlin nebo usmýknutí obkladu v důsledku tepelně objemových změn obkladu. Doporučuje se, aby rozměry a tvar dilatačních spár respektovaly doporučení příslušných národních norem (např. ČSN 73 3450 nebo ČSN 73 3251);
- Pro rozmístění dilatačních spár se doporučuje využít architektonického členění fasády např. okenními otvory a upřednostnit svislý směr před horizontálním;
- Dilatační spáry musí být navrženy a provedeny tak, aby jimi nedocházelo k zatékání do vrstvy tepelněizolačního výrobku;
- Montážní postup ETICS s těžkým obkladem musí být z hlediska technologických lhůt navržen tak, aby byla zajištěna bezpečnost a stabilita díla v celém průběhu montážních prací.

### 4. Postup při montáži kotev v systému HeavyFix

- a) Na nalepené tepelně izolační desky provedeme první aplikační fázi základní vrstvy v tloušťce průměrně 3 mm (přípustná lokální odchylka tloušťky +/-1 mm). Pásky vyztužné skleněné síťoviny stykujeme bočně i čelně přesahem nejméně 100 mm. Volba stěrkové hmoty je v kompetenci výrobce ETICS, přidržnost stěrky k betonu musí být nejméně 500 kPa, doporučuje se akceptovat požadavky ČSN EN 12004-1 na lepidla třídy C2TES1. Použitá skleněná síťovina nemá mít podíl zakrytí plochy oka větší než 40 %.

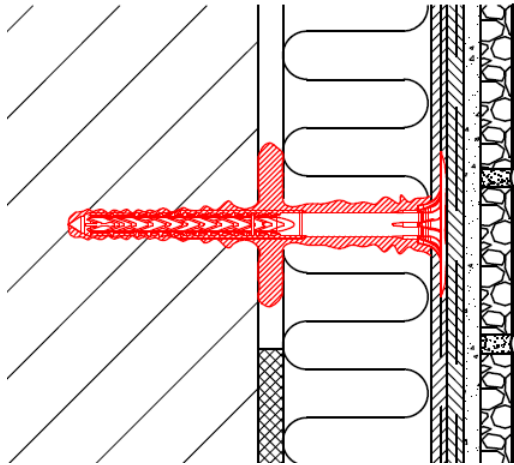
- b) Vyvrátáme otvor příslušného průměru pro aplikaci kotevních prvků a to až do nosného podkladu přes výztužnou síťovinu se stále ještě měkkou stěrkovou hmotou. Hloubka vrtání je odvislá od materiálu nosného podkladu a průměru kotevního prvku.
- c) Injektujeme stabilizační expanzní hmotu SanRec a to po celé délce vývrtu pomocí speciálně prodloužené aplikační pistole s nastavitelným dorazem.
- d) Neprodleně po předchozím kroku nainstalujeme kotvy SXR/SXRL 10 T v příslušné délce + roznášecí talíř DT 60/12, které budou rozmístěny v rastru vyplývajícího z předem provedeného výpočtu dle dokumentu TECHNICKÁ ZPRÁVA č. 060-056946, který vydal Technický a zkušební ústav stavební Praha s.p., pobočka 0600 – Brno dne 30. listopadu 2023. Počet kotevních bodů nesmí být menší než 5 ks/m<sup>2</sup> a nemá být větší než 14 ks/m<sup>2</sup>.  
Délka kotev se volí na základě tloušťky nenosné vrstvy (případná vnější omítka + lepidlo izolantu + tepelný izolant + první armovací vrstva) a kotevní hloubky stanovené dle typu nosného podkladu. Přesná délka hmoždinky bude navržena projektantem jako hodnota daná součtem tloušťky upevňované tepelné izolace, očekávané tloušťky lepidla podle rovinnosti povrchu podkladu, tloušťky povrchové úpravy podkladu (omítky) a požadované minimální hloubky kotvení, případně zmenšená o hloubku zapuštění talířku.
- e) Při montáži kotev nesmí dojít k porušení celistvosti armovací tkaniny pod talířkem kotvy.
- f) Proveďte se druhá aplikační fáze základní vrstvy v tloušťce (3 +/- 1) mm, pásy výztužné síťoviny stykujeme opět bočně i čelně přesahem nejméně 100 mm.

## 5. Lepení těžké povrchové úpravy obkladem

- a) S technologickou přestávkou minimálně 5 dnů od dokončení obou fází základní vrstvy se provede nalepení dílců těžkého obkladu. Lepidlo musí odpovídat svými vlastnostmi požadavkům ČSN EN 12004-1 na cementové lepidlo třídy min. C2TES1. Lepidlo se nanáší vždy oboustranně, tj. jak na povrch základní vrstvy, tak i na rub obkladového prvku.
- b) Šířka spár v obkladu, jejich úprava jakož i volba spárovací malty je v kompetenci výrobce sestavy ETICS
- c) Při lepení i následném spárování je nutno respektovat navržený systém dilatací v ploše obkladu. Dilatace v obkladu se navrhnou a provedou s ohledem na požadavky národních norem (ČSN 73 3450, ČSN 73 3251).

## Aplikace kotvy systému HeavyFix – grafická část

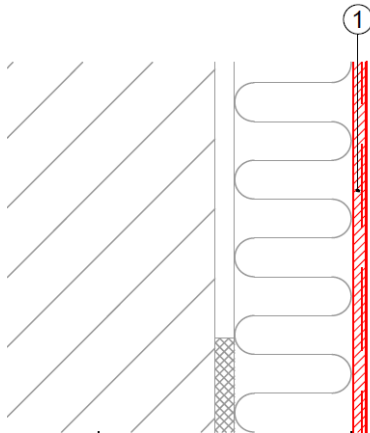
Schéma:



Prvky systému HeavyFix.

Jednotlivé kroky:

- 1) Aplikace první výztužné armovací vrstvy na nalepené tepelněizolační desky z MW či EPS



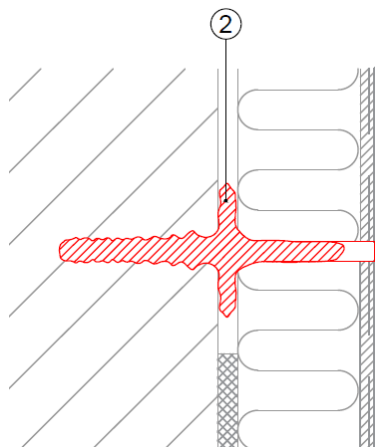
Aplikace výztužné armovací vrstvy ① v obvyklé tloušťce. Stěrka s vlastnostmi odpovídajícími vlastnostem cementového lepidla třídy C2TES1 dle ČSN EN 12004-1.

- 2) Provedení vývrtu až do nosného podkladu
- 3) Vyfoukání odvrtného materiálu z otvoru

Při instalaci kotev fischer SXR / SXRL 10 T je z důvodu jejich funkce v systému HeavyFix vždy potřebná opora tepelněizolačního výrobku vůči povrchu nosné konstrukce, která je zajištěna buď lepidlem pod deskou tepelněizolačního výrobku nebo injektáží stabilizační expanzní hmoty fischer SanRec po celé délce kotvy v průběhu montáže.

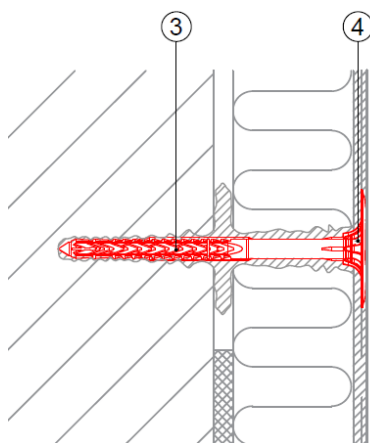
V případě bodového lepení desek tepelného izolantu:

- 4) Vstříknutí penetrační emulze do prostoru mezi tepelný izolant a vnější líc nosného podkladu
- 5) Injektáž otvoru expanzní lepicí hmotou SanRec 750 v celé délce vývrtnu



Vrtání a aplikace expanzní lepicí hmoty SanRec 750 (2).

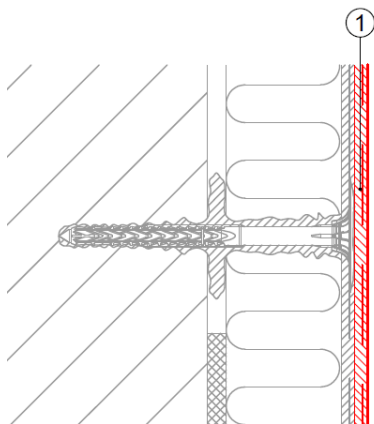
- 6) Aplikace a aktivace kotvy SXR / SXRL vč. roznášecího talíře neprodleně po předešlém kroku, tedy ihned po aplikaci expanzní hmoty. Efektivní hloubka kotvení min. 50 mm, max. 90 mm.



Aplikace kotvy SXR / SXRL 10 T (3) s roznášecím talířem DT 60/12 (4) nebo SXRL 14 T s roznášecím talířem DTM 80/10.

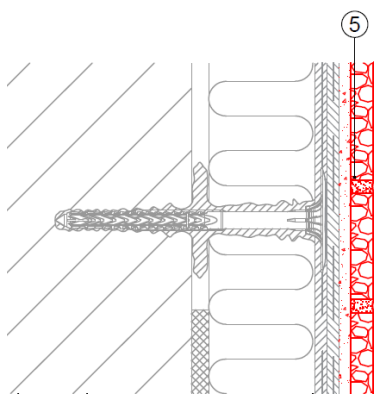
Těmito kroky je zajištěna stabilizace a příprava podkladu pro aplikaci těžkého obkladu.

- 7) Aplikace druhé výztužné armovací vrstvy na první armovací vrstvu a přes aplikované kotvy s roznášecím talířem.



Aplikace výztužné armovací vrstvy ① v obvyklé tloušťce. Stěrka s vlastnostmi odpovídajícími vlastnostem cementového lepidla třídy min. C2TES1 dle ČSN EN 12004-1.

- 8) Nalepení těžkého obkladu



Aplikace lepicí hmoty a nalepení těžkého obkladu. ⑤ Lepidlo třídy min. C2TES1 dle ČSN EN 12004-1.

## ZÁVĚR:

Návrh mechanického upevnění systémem HeavyFix pro konkrétní realizaci bude proveden nebo alespoň posouzen osobou způsobilou podle zákona č. 360/1992 Sb. ve znění pozdějších předpisů podle pokynů dokumentu TECHNICKÁ ZPRÁVA č. 060-056946, vydal Technický a zkušební ústav stavební Praha s.p., pobočka 0600 – Brno dne 30. listopadu 2023. Návrh mechanického upevnění ETICS s nalepeným těžkým obkladem je součástí projektové a/nebo stavební dokumentace příslušné stavby.

Instalace systému mechanického upevnění HeavyFix bude provedena pracovníky zaškolenými v souladu s pokyny výrobce a v rozsahu podle zpracované stavební dokumentace konkrétního objektu a konkrétní skladby ETICS.



Návrh a posouzení podle dokumentu TECHNICKÁ ZPRÁVA č. 060-056946, vydal Technický a zkušební ústav stavební Praha s.p., pobočka 0600 – Brno dne 30. listopadu 2023 platí pouze pro tepelněizolační výrobek, splňující svými skutečnými mechanickými vlastnostmi následující parametry:

- Pevnost v tahu kolmo k povrchu desky: min. 15 kPa
- Napětí v tlaku při 10 % stlačení: min. 40 kPa
- Pevnost ve smyku v obou směrech desky min. 10 kPa
- Modul pružnosti ve smyku v obou směrech desky: min. 1000 kPa.

Doporučené vlastnosti dalších použitých materiálů v sestavě:

- Mechanické vlastnosti stěrky pro základní vrstvu: ekvivalentní lepidlu C2TE,S1
- Mechanické vlastnosti skleněné síťoviny – požadavky: EAD 040016-01-0404  
podíl zakrytí max. 40 %
- Mechanické vlastnosti lepidla pro nalepení obkladu: C2TE,S1 / ČSN EN 12004-1

Navržený a použitý počet kotev fischer SXR / SXRL 10 T nesmí být menší než 5 ks/m<sup>2</sup> a nemá být vyšší než 14 ks/m<sup>2</sup>.

Mechanické upevnění HeavyFix musí být vždy ještě posouzeno na bezpečnost na vytažení kotev z podkladu podle skutečného materiálu, použitého ve stavbě, kde má být systém HeavyFix aplikován. V případě, že únosnost na vytažení kotvy z podkladu není deklarována v ETA 07/0121 nebo v případě pochybností o nosné vrstvě podkladu lze výtažnou sílu stanovit postupem podle Přílohy A normy ČSN 73 2902. V tomto případě se uplatní redukce výtažné síly podle článku A.4 uvedené normy na max. 3,5 kN.

Návrh obkladu musí **respektovat pravidla pro dilatování obkladu podle požadavků národních norem** (ČSN 73 3450:1978 včetně Změn, ČSN 73 3451:2005, ČSN 73 3251:2012, případně další), Návrh a způsob provedení dilatačních spár musí zajistit těsnost proti vnikání vody do vrstvy tepelněizolačního výrobku.

V případě nutnosti dosažení vyšší únosnosti v podkladu nebo v případě, že kotvy fischer SXR/SXRL 10 T nebudou svojí délkou dostačovat pro bezpečné zakotvení systému ETICS s těžkým obkladem do podkladu na hloubku ukotvení min. 50 mm v jeho nosné vrstvě (tj. v podkladu bez povrchových úprav), lze je nahradit kotvami typu fischer SXRL 14 T za shodných podmínek návrhu mechanického upevnění a použití s minimální hloubkou kotvení 70 mm v kombinaci s roznášecím talířem DTM 80/10.