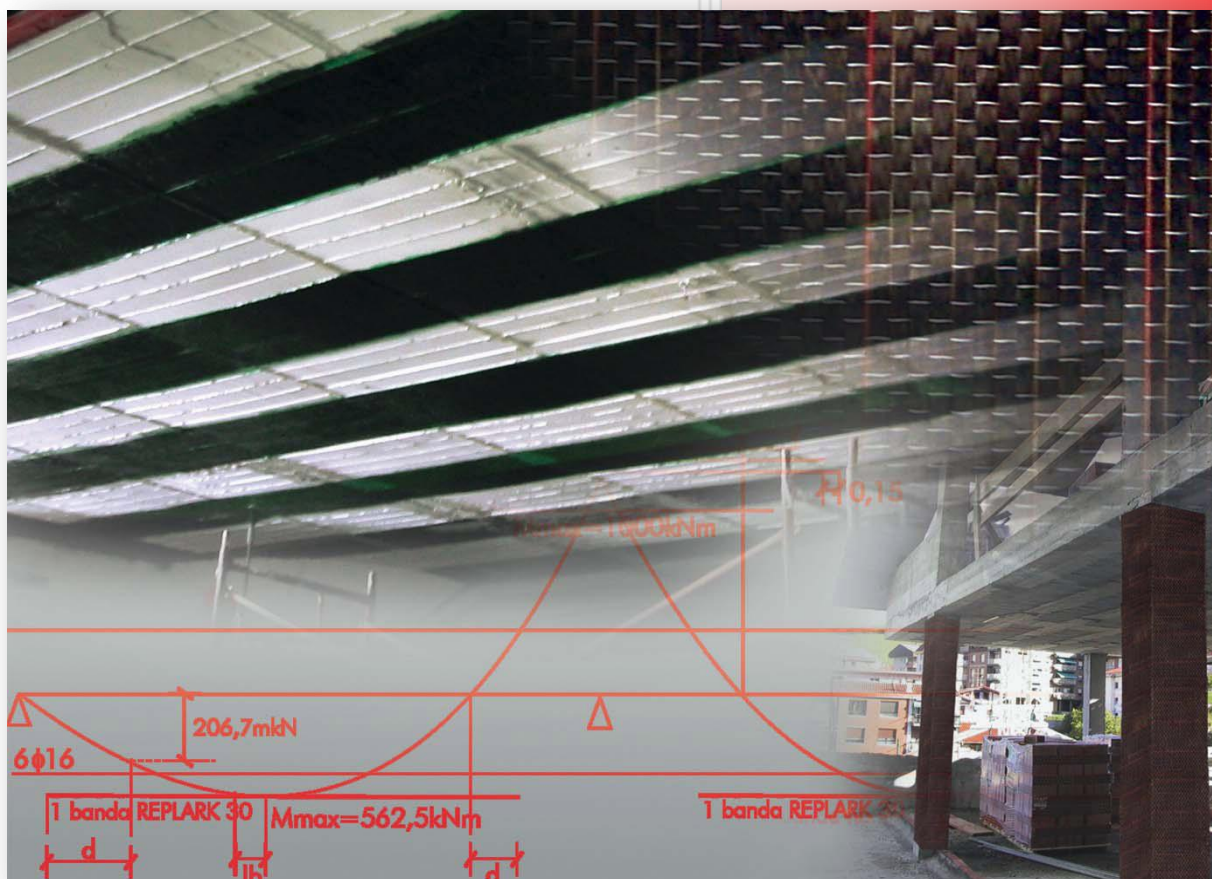




Technické doporučení



***System zesilování konstrukcí
uhlíkovými vlákny
- Renovace konstrukcí***

Obsah

Systém <i>WRAP</i> [®]	3
Popis systému.....	3
Přednosti systému.....	4
Oblasti použití.....	4
Technologický postup oprav	5
1) Oprava betonu	5
2) Ošetření trhlin	6
3) Ochrana a konečná úprava systému zesilování konstrukcí.....	6
Aplikace systému.....	6
1. Příprava povrchu	6
2. Imprimace.	6
3. Nivelace	7
4. Příprava pásů z uhlíkových vláken.....	7
5. Pokládání pásů z uhlíkových vláken	7
6. Saturační vrstva a konečná úprava.....	7
Účinky vyztužení	8
Složky systému	9
Doplňkové výrobky	10
Poznámky	11

Systém **WRAP**[®]

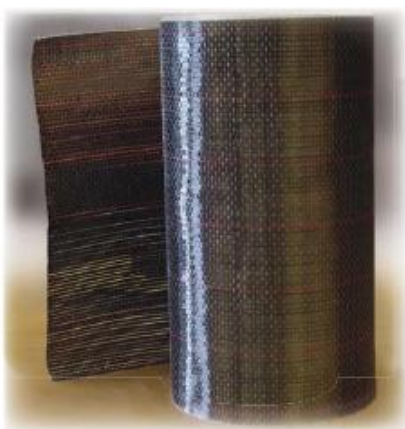
DRIZORO, S.A., která byla založena v roce 1977, představuje nezávislou španělskou firmu produkující stavební chemii ve světovém měřítku. Její mezinárodní charakter prezentuje zastoupení v pěti světadílech a ve více než čtyřiceti zemích světa, kde určujícími prvky jsou kvalita, cena a servis.

Po celou dobu existence společnosti DRIZORO, S.A. se rozvíjí její výrobní aktivita, která je založena na výzkumu, vývoji, výrobě a komercializaci výrobků pro stavebnictví, v oboru tak důležitém jako jsou hydroizolace, sanace a obnova stavebních konstrukcí.

S cílem garantovat nejvyšší standardy kvality výrobků a služeb v souladu s aktuálními požadavky trhu je společnost DRIZORO S.A. zapojena do systému celkové kvality s respektováním ochrany životního prostředí na základě norem UNE-ISO 9001 a UNE-EN-ISO 14001.



Popis systému



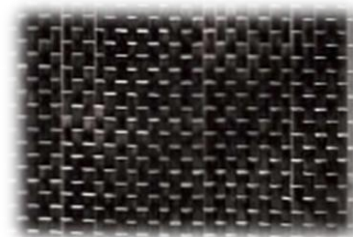
WRAP[®] je systém pro opravy a zesilování konstrukcí, který je založen na tkanině s jednosměrnými uhlíkovými vlákny společně s epoxidovými pryskyřicemi.

Jeho vysoká pevnost, nízká hmotnost, stejně tak jeho univerzálnost a snadná aplikace jsou vhodné vlastnosti, které jej předurčují pro opravy poškozených konstrukcí a pro zesilování stávajících konstrukcí.

Jsou k dispozici tři druhy tkanin v závislosti na

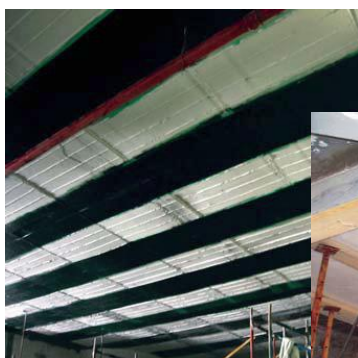
Přednosti systému

- *Vysoká odolnost v tahu*
- *Je velmi lehký*
- *Univerzální systém*
- *Zajišťuje kompatibilitu deformací*
- *Umožňuje zesilování konstrukcí zatížených tahovým, smykovým a tlakovým namáháním*
- *Velmi snadná a rychlá aplikace*
- *Vysoká životnost bez nutnosti údržby*
- *Jednoduchý systém výpočtu*



Oblasti použití

- Renovace konstrukcí
- Zesilování konstrukcí v důsledku změny účelu použití
- Opravy poškozených konstrukcí
- Náprava chyb
- Přizpůsobení novým požadavkům norem
- Zesilování konstrukcí před účinky zemětřesení



STROPNÍ
KONSTRUKCE



SLOUPY



KOMÍNY



MOSTY

- *Zesilování trámů zatížených tahovým namáháním*
- *Zesilování pilířů zatížených tlakovým namáháním*
- *Zesilování prvků namáhaných smykem a krouticím momentem*



NOSNÍKY



KONZOLY



TUNELY



HISTORICKÉ BUDOVY

Technologický postup oprav

1) Oprava betonu

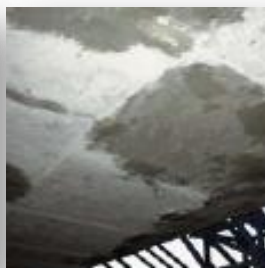
V mnoha případech, před vlastní realizací zesilování konstrukce, je nutno provést opravu prvků. Pro opravu betonu nabízí DRIZORO širokou paletu výrobků.

Pro ošetření výztuže se používají pasivátory jako MAXREST® PASSIVE a MAXRITE® PASSIVE s inhibitory koroze.

Pro opravy prvků jsou k dispozici malty pro konstrukční opravy s vysokou odolností jako MAXREST® a MAXRITE®. Jejich aplikace je snadná, díky své vynikající tixotropii. Nevyžadují použití bednění a minimalizují dobu provádění. Jsou to konstrukční malty, které se dokonale integrují do podkladu opravovaného prvku a mechanicky spolupůsobí. Mají vysokou kompatibilitu a vlastnosti srovnatelné nebo vyšší než beton, na který se nanášejí.



Vynikající tixotropie, která urychluje prováděcí proces



Mechanické vlastnosti jsou vyšší než u betonu



Dovolují tloušťky vrstev do 5 cm metodou nástřiku



Umožňují navrátit prvek jeho původní tvar

2) Ošetření trhlin



Pro opravy trhlin na nosnících, stropních konstrukcích, stěnách a ostatních konstrukčních prvcích se používá injektážní systém MAXEPOX[®] INJECTION na epoxidové bázi s nízkou viskozitou, speciálně vyvinutý pro provádění injektáží, který zajišťuje konsolidaci a spojení oddělených částí prvku v důsledku vzniku trhliny, a to díky své pevnosti a schopnosti penetrace.

3) Ochrana a konečná úprava systému zesilování konstrukcí

Po provedení zesílení konstrukce uhlíkovými vlákny **WRAP**[®] se následná ochrana systému provádí jednoduchým způsobem. Přestože provedené zkoušky dokazují, že systém **WRAP**[®] se projevuje beze změny po 10 000 hodinách expozice za podmínek zrychleného stárnutí, což odpovídá intervalu 30 až 50 let za normálních podmínek, je vhodná jeho ochrana proti možnému mechanickému poškození a proti vandalům. Na mostech a parkovištích se použijí malty pro konstrukční opravy, jako jsou MAXREST[®] nebo MAXRITE[®]. V případě potřeby ochrany proti ohni se mohou použít intumescentní nátěry, ohnivzdorné malty nebo dílce na silikátové bázi. V nepřístupných exteriérech se použijí pouze dekorativní úpravy jako MAXURETHANE[®] 2C, MAXSHEEN[®] nebo MAXSHEEN[®] ELASTIC.



Aplikace systému

1. Příprava povrchu



Před aplikací systému **WRAP**[®] je velmi důležité provést dobrou přípravu povrchu. Tato příprava spočívá v odstranění povrchové vrstvy betonu, ve které jsou koncentrovány jemné částice, a která vykazuje nižší kohezi. Tato vrstva se odstraní až na pevný podklad. Kromě toho je nutno opravit nerovnosti povrchu, jako jsou výstupky, bednicí terčíky apod., a dále zaoblit ostré rohy na sloupech a nosnících, které budou zesilovány.

2. Imprimace

Účelem imprimace je dosáhnout povrchového zpevnění betonu a ukotvení systému. Epoxidová pryskyřice pro provádění primárního nátěru **XPS-400** díky své vysoké tekutosti penetruje do betonu a zvyšuje jeho povrchovou pevnost a kohezi. Aplikace se provádí pomocí válečku s krátkým vlasem a normálně postačuje aplikace pouze jedné vrstvy.



3. Nivelace



V případě, že jsou na povrchu drobné vady, jako dutinky nebo drobné nerovnosti, je nutno v těchto zónách aplikovat vyrovnávací epoxidový tmel **L-600** pro dosažení odpovídající kontinuity povrchu bez výčnělků a bez náhlých změn úrovně plochy, aby bylo zajištěno působení zesílení v celém rozsahu jeho kapacity.

4. Příprava pásů z uhlíkových vláken

V souladu s plánem prací se naměří pásy z uhlíkových vláken požadovaných rozměrů a pomocí nůžek nebo jiným vhodným nářadím se nastříhají. Pásy se pokládají ručně v podélném směru vláken. Přitlačí se válečkem pro správnou impregnaci vláken a pro dokonalé vypuzení vzduchových bublin.



5. Pokládání pásů z uhlíkových vláken



Jakmile je primární nátěr suchý na dotek, nanese se vrstva lepicí pryskyřice **XL-800**. Do této čerstvé vrstvy se vloží pás z uhlíkových vláken **WRAP**®. Díky své nízké hmotnosti nevyžaduje pás žádné pomůcky pro fixaci v požadované poloze. Následně se pás přitlačí k povrchu pomocí kovového válečku



s drážkovaným povrchem pro odstranění vzduchu a pro dokonalou impregnaci vláken lepicí pryskyřicí **XL-800**. V případě pokládání několika vrstev pásů z uhlíkových vláken se uvedený postup aplikace lepicí pryskyřice **XL-800** a lepení pásů **WRAP**® opakuje v závislosti na počtu vrstev. Následnou vrstvu lze lepit teprve po uplynutí přibližně jedné hodiny, aby mohla proběhnout dokonalá saturace předchozí vrstvy.

6. Saturační vrstva a konečná úprava

Pro dokončení systému zesilování se na poslední vrstvu pásů z uhlíkových vláken aplikuje závěrečná pečetivá vrstva lepicí pryskyřice **XL-800**. V závislosti na druhu ochranného povrchu, který byl předepsán v projektu, se provede posyp

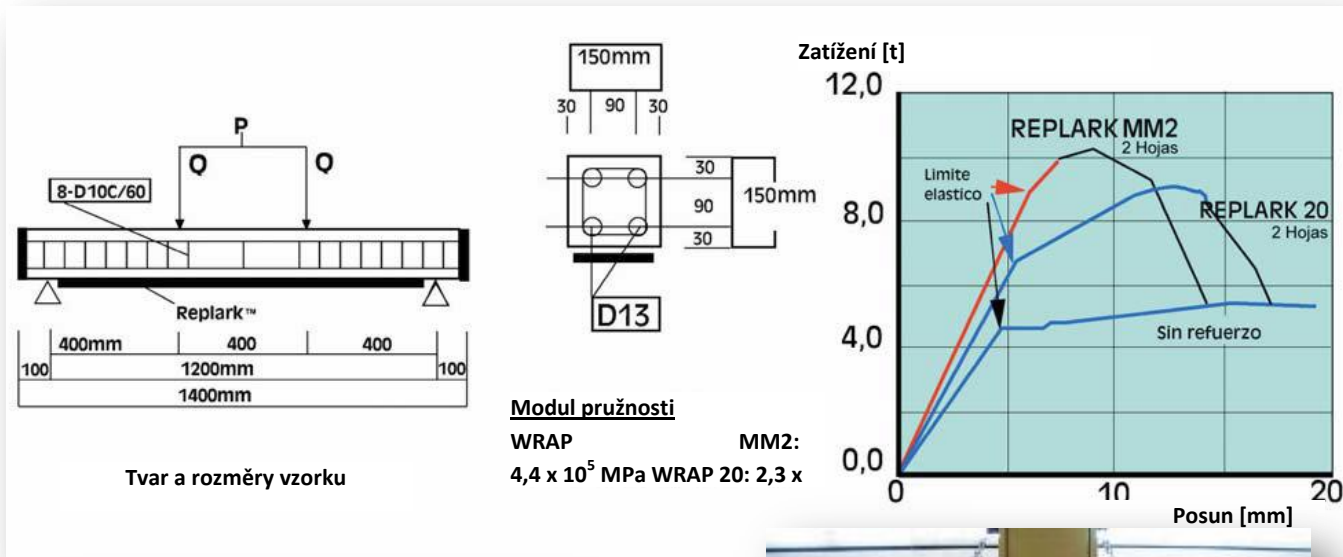


čerstvé závěrečné vrstvy pryskyřice čistým a suchým křemičitým pískem s vhodnou zrnitostí podle charakteru závěrečné úpravy.



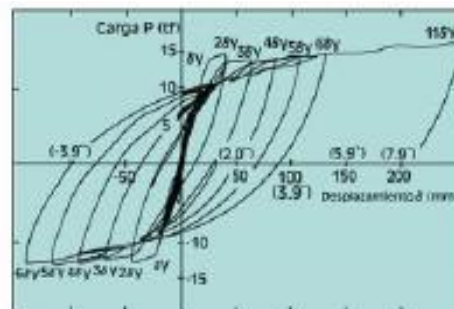
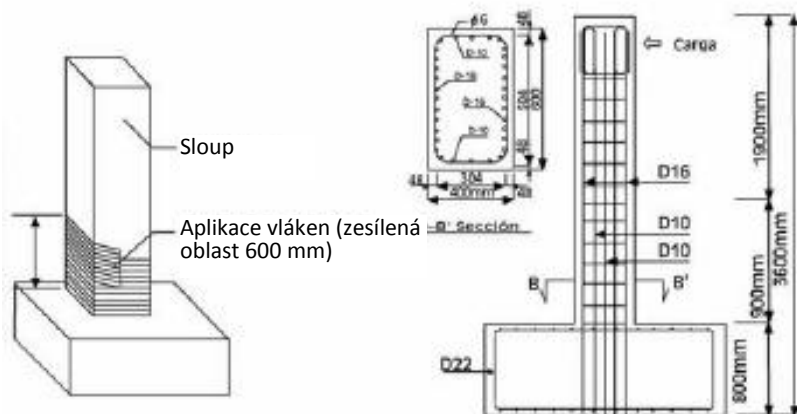
Účinky vyztužení

Zvýšení únosnosti v tahu za ohybu železobetonového trámu



Zvýšení únosnosti železobetonového pilíře

Pásy z uhlíkových vláken aplikované horizontálně u paty sloupu: 2 vrstvy WRAP



Vzorek odolával posunu 115y (maximální kapacita měřícího přístroje). Pás z uhlíkových vláken byl omezen betonovým základem a zabránil porušení vlivem působení tlaku

Složky systému

Rohože z uhlíkových vláken WRAP			
	WRAP	WRAP	WRAP
Hmotnost tkaniny [g/m ²]	200	300	300
Tloušťka [mm]	0,111	0,167	0,163
Střední pevnost při přetržení: f_{ru} [MPa]	4 524	4 403	3 367
Charakteristická pevnost v tahu: f_{rk} [MPa]	3 400	3 400	2 400
Prodloužení při přetržení: ε_{fu} [%]	19	19	7,6
Charakteristické prodloužení: ε_{fk} [%]	15	15	5,5
Modul pružnosti: E_f [MPa]	$2,3 \times 10^5$	$2,3 \times 10^5$	$4,4 \times 10^5$
Barva vlákna	Červená	-----	Žlutá
Šířky [cm]		25 – 33 - 50	

Vlastnosti pryskyřic		PRIMER XPS-400		TMEL L-600		PRYSKYŘICE XL-800	
Verze		S ⁽⁴⁾	W ⁽⁵⁾	S ⁽⁴⁾	W ⁽⁵⁾	S ⁽⁴⁾	W ⁽⁵⁾
Optimální teplota pro aplikaci [°C]		15 – 35	5 – 15	15 – 35	5 – 15	15 – 35	5 – 15
Báze pryskyřice		Epoxi		Epoxi		Epoxi	
Vzhled systému	Základní složka Tužidlo	Světlá kapalina Světle žlutá kapalina		Bílý tmel Černý tmel		Zelená kapalina Žlutá kapalina	
Váhový poměr složek	Základní složka Tužidlo	4 1		2 1		4 1	
Specifická hmotnost při 25°C	Základní složka	1,15	1,13	1,50	1,51	1,12	1,14
	Tužidlo	0,96	0,97	1,85	1,73	0,96	0,97
Spotřeba [kg/m ²] ⁽¹⁾		0,25		0,50 až 1,5 ⁽²⁾		0,6 až 0,8 ⁽³⁾	
Doba zpracovatelnosti směsi [min]	30°C	90	-	50	-	70	-
	25°C	130	18	60	40	130	25
	15°C	>180	40	>180	60	>180	60
	5°C	-	130	-	150	-	120
Doba schnutí [hod]	30°C	8,0	-	3,0	-	8,0	-
	25°C	11,0	3,0	5,5	3,5	11,0	4,0
	15°C	17,0	7,0	10,0	5,5	18,0	7,0
	5°C	-	15,0	-	10,0	-	18,0
Doba zrání [den]	30°C	-	-	-	-	5	-
	25°C	-	-	-	-	7	5
	15°C	-	-	-	-	14	7
	5°C	-	-	-	-	-	14

(1) Spotřeba je závislá na stavu podkladu

(4) Pryskyřice pro letní období

(2) Tmel se použije, pouze pokud je potřeba

(5) Pryskyřice pro zimní období

(3) 0,6 pro WRAP

20 a 0,8 pro WRAP 30 a WRAP MM2



Doplňkové výrobky

MALTY A PASIVÁTORY	PŘIBLIŽNÁ SPOTŘEBA	BALENÍ	OBLAST POUŽITÍ
MAXREST® Jednosložková malta pro konstrukční opravy s rychlým tuhnutím bez smršťování, pro opravy betonu a zdiva.	1,7 kg/m ² a 1 mm tloušťky	25 kg pytle 5 kg plechovky	Opravy a obnova betonových konstrukcí. Oprava fasád: římsy, ornamenty apod. Výplně trhlin a provádění pozlábků. Opravy hran a tvarů prefabrikátů.
MAXRITE® Dvousložková malta pro konstrukční opravy s rychlým tuhnutím, tixotropická a bez smršťování.	2,0 kg/m ² a 1 mm tloušťky	25 kg pytle	Opravy a obnova betonových konstrukcí. Oprava fasád: římsy, ornamenty apod. Výplně trhlin a provádění pozlábků. Opravy hran a tvarů prefabrikátů.
MAXRITE® 500 Jednosložková malta pro konstrukční opravy s rychlým tuhnutím, tixotropická, modifikovaná polymery a inhibitory koroze, vyztužená syntetickými vlákny.	1,85 kg/m ² a 1 mm tloušťky	25 kg pytle	Opravy a obnova betonových konstrukcí poškozených chemickým napadáním a okolním prostředím. Opravy betonových konstrukcí v pobřežních oblastech a v agresivním prostředí: čistírný odpadních vod, průmysl, přístavy, mosty, sila apod.
MAXRITE® 700 Jednosložková malta pro konstrukční opravy s normálním tuhnutím. Tixotropická malta modifikovaná polymery a inhibitory koroze, vyztužená syntetickými vlákny. Vhodná pro metodu nástřiku.	1,85 kg/m ² a 1 mm tloušťky	25 kg pytle	Opravy a obnova betonových konstrukcí poškozených chemickým napadáním a okolním prostředím. Opravy betonových konstrukcí v pobřežních oblastech a v agresivním prostředí: čistírný odpadních vod, průmysl, přístavy, mosty, sila apod.
MAXREST® PASSIVE Pasivátor oxidů na vodní bázi, protikorozi ochrana výztuže.	0,15 – 0,20 l/m ²	Nádoby o obsahu 25 l, 5 l a 1 l	Pasivace a ochrana výztuže při provádění oprav konstrukčních betonů. Antikorozi imprimace ocelových prvků.
MAXRITE® PASSIVE Jednosložková imprimace na bázi cementu. Inhibitor koroze pro betonářskou výztuž.	1,7 kg/m ² a 1 mm tloušťky	22 kg pytle 10 kg kbelíky	Ochrana proti korozi výztuže v agresivním prostředí: mosty, přímořské objekty, průmysl, čistírný odpadních vod apod. Preventivní ochrana výztuže u nových železobetonových konstrukcí.
INJEKTÁŽE	PŘIBLIŽNÁ SPOTŘEBA	BALENÍ	OBLAST POUŽITÍ
MAXEPOX® INJECTION Epoxidový výrobek s velmi nízkou viskozitou pro injektáž trhlin v betonu. Pro vyšší teploty jak 15°C.	1kg/l výplně	5 kg, 2 kg a 1 kg sady	Opravy a výplň trhlin v betonu. Výplně a kotvení prutů a tyčí do betonu metodou lití. Pro přípravu epoxidových malt pro záplaty a lokální opravy průmyslových podlah.
OCHRANNÉ VÝROBKY	PŘIBLIŽNÁ SPOTŘEBA	BALENÍ	OBLAST POUŽITÍ
MAXSEAL® FLEX Pružná stěrka na bázi cementu pro hydroizolaci a ochranu betonu a zdiva, proti aktivnímu i pasivnímu tlaku vody. Vhodný pro styk s pitnou vodou. Pigmentovaná verze MAXSEAL® FLEX DECOR .	2,0 – 3,0 kg/m ²	Dodává se v sadách: Hrubý: 35kg a 7kg Jemný: 32kg a 7kg	Pružná hydroizolace a ochrana povrchů podléhajících pohybům a možnému riziku vzniku trhlinek: Nádrže, přehrady, mosty, podzemní části staveb, výtahové šachty, tunely, vlhké prostory, čistírný odpadních vod, fasády apod.
MAXSHEEN® Akrylátový nátěr pro hydroizolaci a dekorativní úpravy v exteriérech a interiérech. K dispozici v 16 odstínech. Hladká nebo drsná úprava.	Hladký: 0,2 – 0,4 kg/m ² Drsný: 0,6 – 0,8 kg/m ²	25 kg a 5 kg plechovky	Hydroizolace a dekorativní úpravy stěn z betonu, keramiky nebo omítek. Antikarbonatační ochrana železobetonových konstrukcí a ochrana proti atmosférickým látkám. Hydroizolace pórovitých povrchů, sádky, dřeva apod.
MAXSHEEN® ELASTIC Akrylátový nátěr o vysoké pružnosti pro hydroizolaci, ochranu a dekorativní úpravy povrchů náchylným k tvorbě trhlinek nebo pohybů. Použití v exteriérech a interiérech. Pro správné povrchy použít též MAXSHEEN® ELASTIC .	0,4 – 0,6 kg/m ²	25 kg plechovky	Hydroizolace, ochrana a dekorativní úpravy stěn z betonu, keramiky nebo omítek. Antikarbonatační ochrana konstrukcí a ochrana proti atmosférickým látkám. Hydroizolace sádky, dřeva apod.
MAXURETHANE® 2C Dvousložkový nátěr na bázi alifatických polyuretanových pryskyřic. Je pružný a odolný proti povětrnostním vlivům. Slouží jako ochrana povrchů v exteriérech i interiérech. Dodává se jako transparentní nebo v několika odstínech.	0,10 kg/m ² na 1 vrstvu v závislosti na pórovitosti podkladu	Dodává se v 10 kg, 5 kg a 1 kg sadách	Slouží jako estetická úprava a jako protichemická ochrana venkovních podlah proti ropným látkám a proti agresivnímu prostředí všeobecně: Místa nakládky a vykládky, parkoviště, prostory servisních služeb, teras apod. Protiprašná a estetická úprava povrchů z betonu, kovů a keramiky. Ochrana proti oděru u drah pro kolečkové bruslení, sportovních center, oddechových zón, hledišť, palub apod. Transparentní ochrana bazénů a fontán.

Poznámky
