

Torggler



DEGRADACE BETONU A ŽELEZOBETONU

Technický katalog



Torggler

DEGRADACE BETONU A ŽELEZOBETONU.

Příčiny, analýza a náprava...

Tato technická příručka slouží k co nejjasnějšímu vysvětlení degradačních jevů železobetonu a nevyztuženého betonu tím, že tyto jevy koreluje s velmi specifickými příčinami, aby bylo možné stanovit účinná nápravná opatření na pomoc těm, kteří se musí potýkat s problémy souvisejícími s jejich degradace, na třídy expozice, normu EN 1504 a řešení Torggler.

01 Příčiny degradace

Mechanické útoky Eroze, otěr

Dopad

Fyzické útoky Zmrazit a rozmrazit

Změny teploty/vysoké teploty Smrštění a praskání

Chemický útok Napadení oxidem uhličitým Třída betonu (tvrdost) Napadení sírany

Útok chloridem

Alkali-agregátová reakce

Voda s nízkou tvrdostí

Bludné proudy

Vady

Expoziční třídy

05

06

06

07

07

08

08

09

09

11

12

13

14

15

15

16

18

03 Řešení Torggler

Obnova pilířů a trámů

Příprava opěry Balkonové

průčelí

Kotvení tesařských a strojních zařízení

Upevňování prvků

04 Torggler výzkum a vývoj

Vyvíjíme se

Pojďme testovat/analyzovat

Pojďme to zkontrolovat

34

34

36

38

40

41

42

42

44

46

02 Norma EN 1504

UNI EN 1504 část 1

UNI EN 1504 část 9

UNI EN 1504 část 2

Výrobky Torggler certifikované podle EN 1504 část 2

UNI EN 1504 část 3

Norma definuje 4 třídy malt:

Výrobky Torggler certifikované podle EN 1504 část 3

UNI EN 1504 část 4 UNI EN 1504 část 5 UNI EN 1504 část 6

Výrobky Torggler certifikované podle EN 1504 část 6

UNI EN 1504 část 7

Výrobky Torggler certifikované podle EN 1504 část 7

UNI EN 1504 část 8 UNI EN 1504 část 9 UNI EN 1504 část 10

20

21

21

22

23

25

26

28

31

31

32

32

32

33

33

33

33

Torggler Srl

Via Prati Nuovi, 9 – 39020 Marlengo (BZ)

Tel.: +39 0473 282 400

Prodej: uff_vendite@torggler.com

Info: info@torggler.com

Webové stránky: www.torggler.com

DIČ

00851700211

IBAN

IT72 Y060 4558 5900 0000 0370 800

PEC

torggler@legalmail.it

Kód pro elektronickou fakturaci

8OWNYEK

01 Příčiny degradace

Příčiny degradace lze rozdělit do čtyř velkých rodin:

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. Mechanika | 3. Fyzika |
| 2. Chemikálie | 4. Různé vady |

Mechanické útoky

- | | |
|---------------|--|
| - Eroze, otěr | - Strukturální úpravy |
| - Dopad | - Nepředvídaná zatížení a/nebo cyklická zatížení (únava) |
| - Vibrace | - Zemětřesení |

Eroze, otěr

Termín "opotřebení" definuje jak napětí, tak degradaci povrchu vystaveného tření. Eroze lze považovat za formu povrchového opotřebení. Typickými jevy oděru jsou kontakt a tření mezi povrchy betonových konstrukcí a poškození způsobené pevnými částicemi transportovanými v potocích (štěrk, oblázky a písek).



Dopad

Dalším typem degradace v důsledku mechanických příčin je degradace způsobená nárazy. Není třeba dělat mnoho úvah, v tomto případě, protože beton trpí lokalizovanými dopady určitého rozsahu, může docházet k oddělování.

Fyzické útoky

- Zmrazte a rozmrazte
- Změny teploty/vysoké teploty
- Smrštění a praskání
- Hydratační teplo

Zmrazit a rozmrazit

Objemová expanze vody při přeměně z kapalné na pevnou látku (rovnající se přibližně +9,1 %) vystavuje beton značnému tahu a způsobuje také jeho rozpad.

Jak se bránit? Možná řešení jsou:

- proveďte na výrobku vodotěsnou povrchovou ochranu.
- zlepšit vodotěsnost výrobku během fáze provádění betonu přidáním specifických přísad.
- zahrnutí vzduchu do produktu ve formě rovnoměrně rozptýlených bublin vytvářejících expanzní komoru pro vodu ve zmrzlé formě.



Změny teploty/vysoké teploty

Koeficient tepelné roztažnosti betonu je roven 0,000012/1°C. To znamená, že na každé zvýšení betonu o 1 °C je lineární změna 0,000012 m/m. Může se to zdát jako malá hodnota, ale pokud vynásobíte délku konstrukce změnou tepelné oscilace (mezi letními a zimními špičkami), získáte lineární hodnotu odchylky, která, pokud není správně vypočtena a amortizována a/nebo zrušené vhodnými dilatačními spárami, může způsobit praskání betonu na několika místech.

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$$

ΔT	=	teplotní rozdíl (T-T0)
THE	=	počáteční délka
α	=	je koeficient lineární roztažnosti (a měří se v K-1)
AL	=	lineární tepelná roztažnost



Chování betonu při vysokých teplotách, včetně některých specifických provozních podmínek (jako jsou betonové konstrukce v ocelářském průmyslu) a situacích požární expozice, lze popsat následovně: když se beton začne zahřívat, volná voda přítomná v konstrukci se nejprve vypaří a bude obsažen v pórech betonu. Pokud pro páru neexistuje dostatečná „úniková cesta“, dojde k vytvoření vnitřního přetlaku, který zničí matici. Následně, jakmile dosáhne 350 °C, dojde k rozkladu hydroxidu vápenatého přítomného v matici betonu a při překročení 500 °C se rozloží i hydratovaná fáze křemičitanu vápenatého, v obou případech se uvolňuje vodní pára. Tyto přeměny vedou ke zvýšení pórovitosti betonu a následně ke snížení jeho mechanické odolnosti.



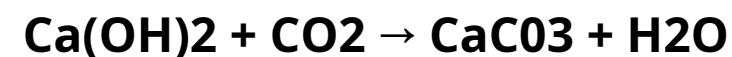
Příklady praskání v betonové podlaze

Agresivita chemický typ

- Útok oxidem uhličitým/karbonizací
- Chloridy
- Alkalické
- Nízká tvrdost vody
- Nepřirodní chemické látky
 - organické a anorganické kyseliny a zásady;
 - soli a uhlovodíky přítomné v průmyslovém prostředí;
 - přírodní a průmyslové odpadní vody.
- Bludné proudy

Útok oxidem uhličitým/karbonizací

Karbonace je způsobena pronikáním CO₂ do betonu. Jev spočívá v přeměně vápna, které vzniká po hydrataci cementu, na uhličitán vápenatý díky přítomnosti oxidu uhličitého, jehož obsah závisí na prostředí, ve kterém se nachází (více či méně industrializované oblasti). Tento jev je častý u stavebních materiálů, jako jsou pojiva (cement, vápno atd.), kde hydroxid vápenatý, který se v nich přirozeně vyskytuje, reaguje s oxidem uhličitým, což vede ke vzniku uhličitánu vápenatého podle následující reakce:



pH zdravého betonu je vyšší než 13 a v tomto případě vytvoří na oceli výztužných prutů film pasivního oxidu železitého, který brání prostupu kyslíku a vlhkosti. V tomto vysoce alkalickém prostředí (pole odolnosti vůči železu) je oxidový film, který pokrývá výztuž, kompaktní a přilne k povrchu tyčí, proto jsou výztužné tyče pasivovány a chráněny.

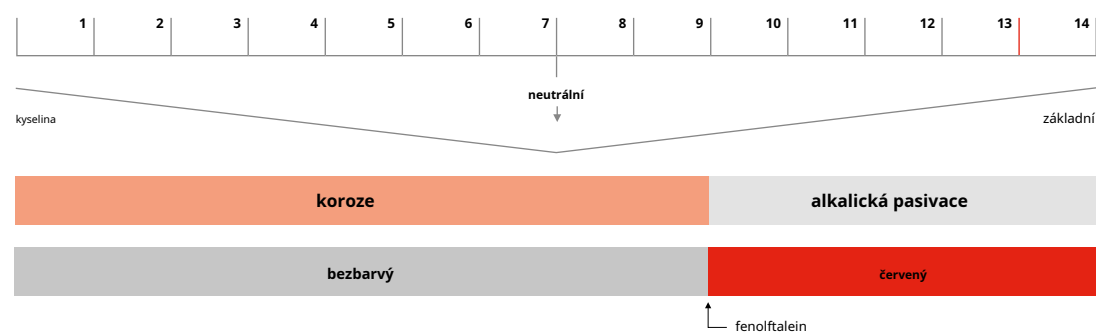
Smrštění a praskání

V této části budou probrány dva typy smrštění, jedním je smrštění plastické a druhým smrštění hygrometrické.

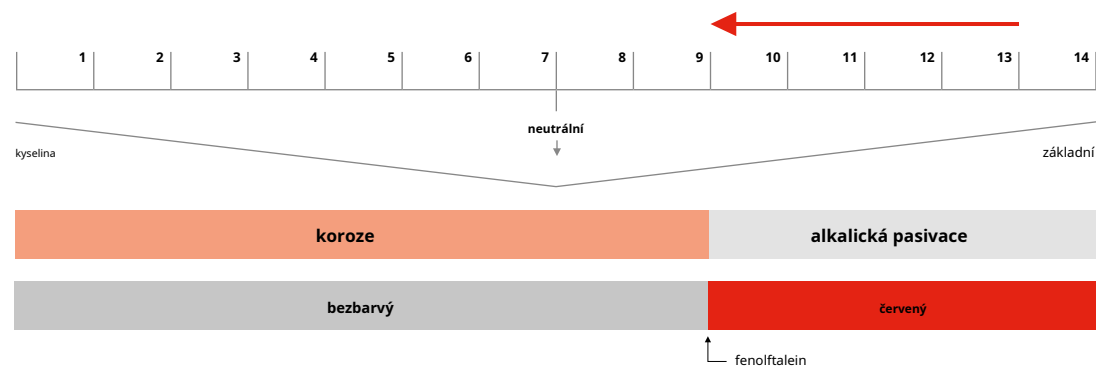
První nastává, když beton, ještě v plastické fázi, uvolňuje část své vlhkosti do vnějšího prostředí, a tím způsobuje smršťování. Trhliny v tomto případě souvisí s podmínkami, ve kterých je odlitek vyroben. U konstrukcí odlévaných do bednění k odpařování ze zřejmých důvodů nedochází, zatímco u prací, kde je beton v přímém kontaktu s okolím, k němu dochází vlivem teploty, velmi nízké vnější vlhkosti nebo silného větru. Plastické smrštění, ke kterému dochází, když je beton ještě čerstvý, může vést k povrchovým mikrotrhlínám.

Hygrometrické smrštění je způsobeno uvolňováním vlhkosti do prostředí s nízkou relativní vlhkostí po celou dobu životnosti.

Aby se předešlo problémům způsobeným plastickým smrštěním, je nutné zabránit příliš rychlému odpařování záměsové vody, což lze omezit navlhčením exponovaného povrchu v prvních dnech po odlití, zakrytím odlitku vodotěsnou fólií zabraňující odpařování nebo nanesením filmu produktu proti odpařování na odlitek, dokud je ještě čerstvý. Je však vhodné snížit poměr voda/cement použitím fluidizačních přísad.

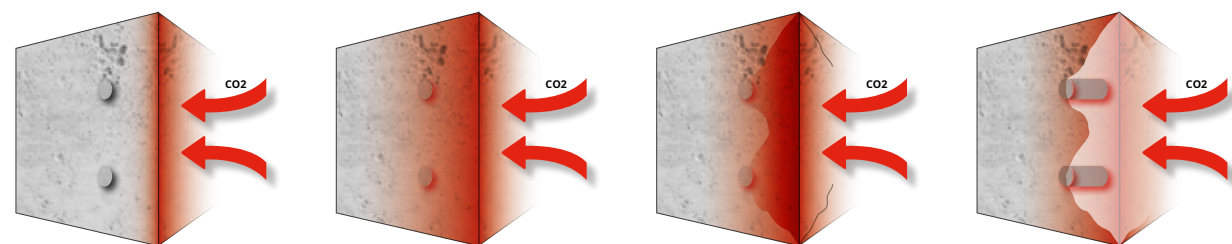


Pokud je konstrukce sycena oxidem uhličitým, pH betonu klesá na hodnoty, které mohou být i nižší než 9, čímž se pro výztuž vytváří mírně zásadité prostředí. V přítomnosti pH nižšího než 10,5 je pasivační film neutralizován, čímž jsou žehličky vystaveny agresi kyslíku a vlhkosti přítomné ve vzduchu.



Za těchto podmínek koroze zvětší objem výztuže přibližně šestkrát. Tímto způsobem se betonový kryt odděluje od výztuže až do úplného vytlačení. Jakmile beton degraduje, zhoršování stavu železa bude stále rychlejší, protože budou vytvořeny snadnější přístupové cesty pro kyslík a vlhkost.

Jakmile beton degraduje, zhoršování stavu železa bude stále rychlejší, protože budou vytvořeny snadnější přístupové cesty pro kyslík a vlhkost.



CO₂ (oxid uhličitý) začíná neutralizovat beton.

Karbonatační čelo se přesune z povrchu do betonu.

Přední část karbonizace dosahuje výztužných tyčí. V kombinaci s vodou a kyslíkem začíná koroze oceli.

Rez zabírá mnohem větší objem než ocel, a proto vyvíjí silný tlak na betonovou krytinu: ta praská a výztužné tyče jsou odkryté.

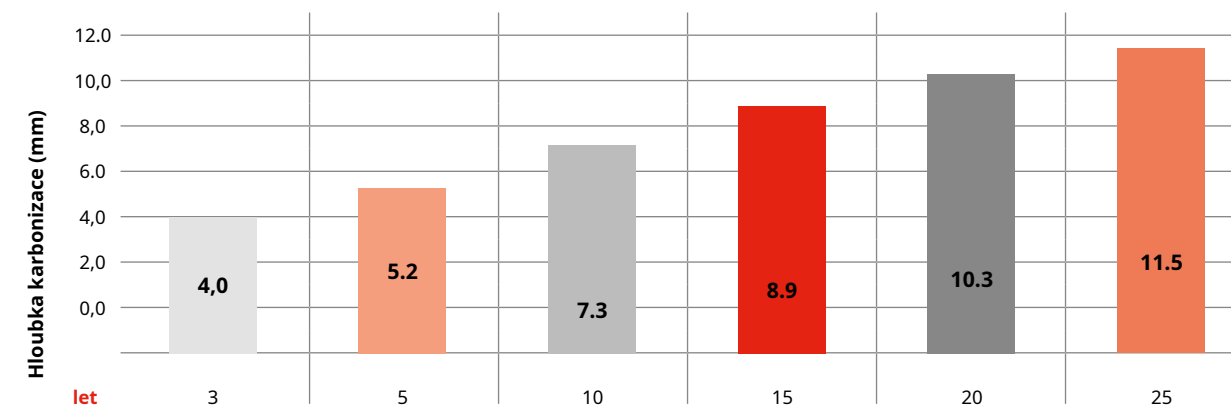
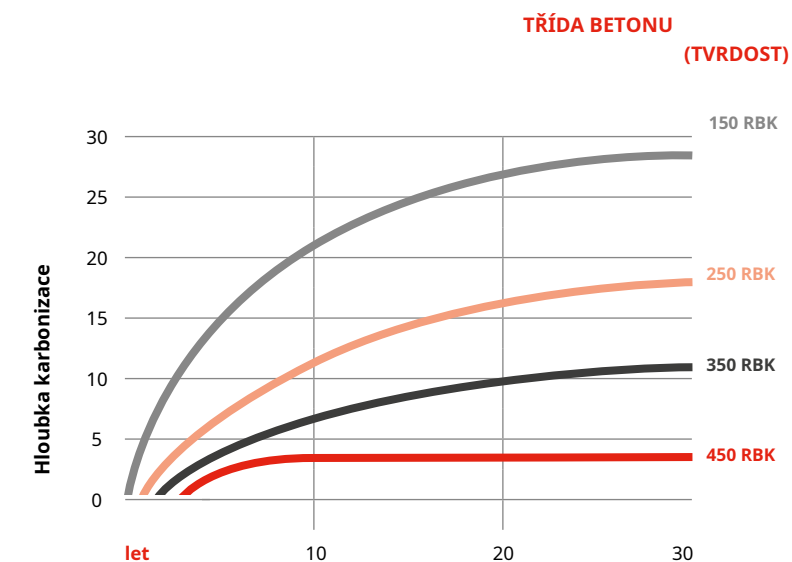
CO₂ difunduje z vnější strany betonu dovnitř a rychlost jeho pronikání je vysoce závislá na obsahu vlhkosti. Transport oxidu uhličitého je velmi rychlý v plynné fázi, tedy uvnitř pórů naplněných vzduchem. V pórech, kde je vlhkost, je ale mnohem pomalejší, takže rychlost pronikání do pórů plných vody je téměř nulová.

Koroze betonářského železa v podstatě představuje dva degradační jevy: první, nejnebezpečnější, se týká zmenšení průřezu tyče; druhý zahrnuje oddělení betonového krytu (odlupování); k tomu dochází, když napětí generovaná v betonu v důsledku expanzivních jevů, které doprovázejí tvorbu rzi, překročí pevnost v tahu materiálu (+200 %).

Je však třeba pamatovat na to, že ke karbonizaci je naprosto nezbytná přítomnost vlhkosti. Následující graf shrnuje koncept rychlosti pronikání CO₂ v závislosti na relativní vlhkosti betonu. Nejnebezpečnější hodnoty vlhkosti jsou mezi 40 a 75 %, mimo tento rozsah se rychlost snižuje až k nule. Závěrem lze konstatovat, že jev karbonatace je škodlivý pouze u železobetonu a není rozhodující u nevýztuženého betonu.

Rychlost, kterou CO proniká zvětší dovnitř, je silně ovlivněna obsahem vlhkosti.

RELATIVNÍ VLHKOST VZDUCHU	RYCHLOST KARBONACE
<30 %	nízký
40 % – 75 %	vysoký
> 75 %	nízký



Fenolftalein se používá k identifikaci degradace v důsledku karbonace. Při pH nižším než 8,2 je bezbarvý, při pH vyšším než 9,8 ztrácí hydroxylové skupiny fenolftaleinu své atomy vodíku a molekula dodává roztoku intenzivní purpurovou barvu. Tímto způsobem je možné identifikovat tloušťku betonu ovlivněnou jevem. Příklad je na fotografii, kde je vidět hloubka karbonizace přibližně 2 cm.



Hloubka železobetonu ovlivněná jevem určuje závažnost poškození. Pro provedení náhrady je nutné odstranit celou tloušťku materiálu proniklého CO₂ v souladu s výztužnými tyčemi.



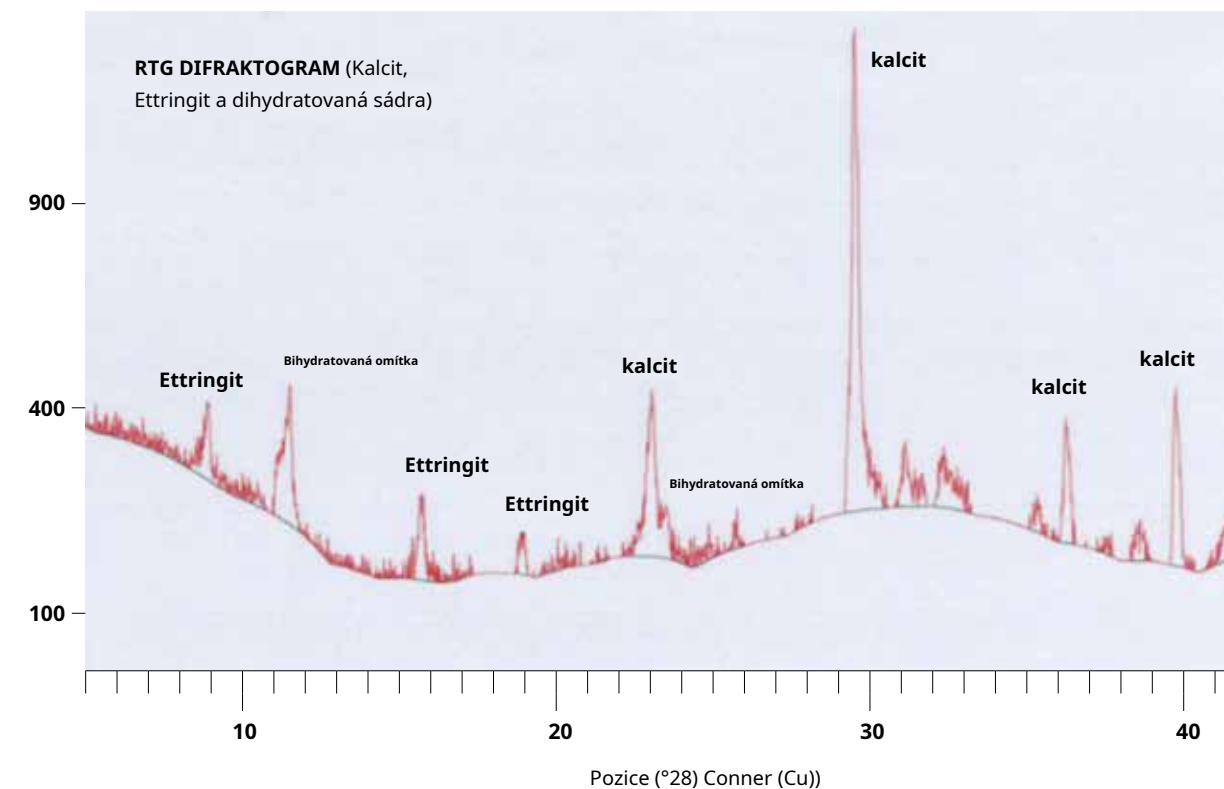
Sulfátový útok

Nejběžnějšími rozpustnými sírany přítomnými v půdě, vodě a průmyslových procesech jsou sírany vápníku a sodíku. Existuje také hořčík, který je méně obvyklý, ale více destruktivní. Síranové ionty mohou být přítomny ve vodě, půdě, ale mohou se nacházet i v agregátech přímo ve formě nečistot.

Sírany pocházející z vody nebo půdy, které jsou v kontaktu a transportovány do konstrukce, reagují s hydroxidem vápenatým přítomným v betonu za vzniku sádry.

Ten zase reaguje s hydrátem hlinitanu vápenatého (CAH), který je rovněž přítomen v betonu, za vzniku sekundárního ettringitu, který v důsledku zvětšení objemu způsobuje delaminaci, bobtnání, praskliny a nakonec oddělení. Na rozdíl od sekundárního ettringitu primární ettringit, který vzniká při první hydratační reakci uloženého betonu, betonu neškodí.

Sekundární ettringit se tvoří po dlouhé době po odlití, většinou v kortikální části betonu (v té proniklé sírany), což vytváří silná expanzivní napětí v důsledku tuhosti, kterou nyní odlévání získává. V přítomnosti uhličitane vápenatého a při nízkých teplotách (pod 10°C) a relativní vlhkosti nad 95% může vznikat i thaumasit, který způsobuje degradaci v důsledku odvápnění betonu. Pro stanovení degradace v důsledku působení síranů se provádí chemická analýza pomocí rentgenového difraktometru (XRD), aby se identifikovala přítomnost kalcitu (uhličitane vápenatý), ettringitu a sádry (dihydrát). Přesné množství těchto sloučenin lze určit pomocí termogravimetrické analýzy (TGA).



Útok chloridem

Chloridy jsou přirozeně přítomny v mořské vodě, proto jsou všechna železobetonová námořní díla potenciálně zranitelná vůči jejich napadení. Chloridy jsou také uměle přítomny v rozmrazovacích solích a tam, kde se používají, činí všechny železobetonové stavby a venkovní dlažby zvláště exponované.

Chloridy, kromě toho, že napadají výztužné tyče, mohou přímo poškodit beton.



1.

Chlorid vápenatý (CaCl₂): sůl používaná jako odmrazovač. V důsledku chloridu vápenatého dochází k rozpadu cementové pasty, která obklopuje kamenivo. Reakce, která je základem tohoto mechanismu poškození, je následující:



Chlorid vápenatý, pronikající do betonu, reaguje s volným vápnem ve formě hydroxidu vápenatého (Ca (OH)₂), který vzniká při reakci vody s cementem, což vede k tvorbě hydratovaného oxychloridu vápenatého (3CaO· CaCl₂.15H₂O).

2.

Chlorid sodný (NaCl): sůl používaná jako odmrazovač. Tento druhý případ se týká betonu připraveného s "reaktivním" kamenivem. Chlorid sodný v kontaktu s těmito agregáty může spustit takzvanou "alkalicko-agregátovou reakci" mezi sodíkem a draslíkem přítomným v cementu a amorfním oxidem křemičitým, pokud je v kamenivech přítomen.

Poškození chloridy ovlivňuje i ocel. Koroze výztužných tyčí oxidem uhličitým nebo chloridy je velmi složitý elektrochemický proces, který ke svému spuštění vyžaduje přítomnost kyslíku a vody (O₂ + H₂O). V tomto stavu se kovové železo Fe chemicky přeměňuje na oxid nebo hydroxid železa, čímž vzniká tzv. rez. Je důležité odlišit působení oxidu uhličitého, který zcela ničí ochranný film tyčí způsobující rozsáhlou korozi, od působení chloridů, které způsobují lokální korozi (i když jsou překročeny kritické hodnoty koncentrace chloridů kolem 0) , 5 % hmotnosti cementu, to může ovlivnit i celý povrch). Tyto dva typy agrese, rozšířená a lokalizovaná, často koexistují v důsledku různých podmínek expozice životního prostředí. V závislosti na podmínkách expozice procházejí chloridy betonem podle následujících mechanismů:

- **Difúze:** v přítomnosti koncentračního gradientu vstupují chloridy do betonu přes póry cementové pasty nasycené vodou.
- **Kapilární absorpce:** když se povrch betonu nenasyceného vodou dostane do kontaktu s roztokem obsahujícím chloridy, tento roztok se absorbuje do betonu.
- **Propustnost:** se týká pronikání kapaliny po tlakovém rozdílu.
- **Migrace:** je to transport chloridových iontů, elektricky nabitých, působením elektrického pole.



Alkali-agregátová reakce

Alkalická-agregátová reakce může způsobit silnou expanzi a vážné poškození betonových konstrukcí. To se děje u některých typů kameniva, které obsahují reaktivní oxid křemičitý, který reaguje se dvěma alkáliemi, draslíkem a sodíkem, obsaženými v cementu.

Alkalická-agregátová reakce je proces, který probíhá heterogenně a pomalu v průběhu času, protože je spojen se složením agregátů obsahujících amorfní oxid křemičitý. Produktem reakce, ke které dochází za právě popsaných podmínek, jsou velmi objemné hydratované křemičitany sodné a draselné.

K alkalicko-agregátové reakci dochází, když je spuštěna v kortikální části betonu, přičemž se na jeho povrchu projevují mikro nebo makrotrhliny, nebo zvednutím malé části betonu nad reaktivním křemičitým kamenivem (vyskočení).

Voda s nízkou tvrdostí

Jsou reprezentovány některými příklady vod s extrémně nízkým obsahem soli:

- Přírodní vody ledovců a sněhových polí
- Destilovaná a/nebo průmyslově regenerovaná voda

Jejich "chudoba" v solích znamená, že tyto vody, proudící proti betonovým stěnám reprezentovaným kanálky, kanály atd., mají tendenci získávat obsah solí z betonu samotného rozpuštěním hydroxidu vápenatého nebo volného vápna (Ca(OH)₂).



Bludné proudy

Časté v městských oblastech, zejména tam, kde jsou železniční, metro a tramvajové linky atd. Jsou to proudy rozptýlené elektrickými obvody, které vstupují do kovových prvků a podporují korozi.

Vady

Vady jsou způsobeny konstrukčními nedostatky, kvalitou použitého betonu a jeho montáží.

Designové neshody

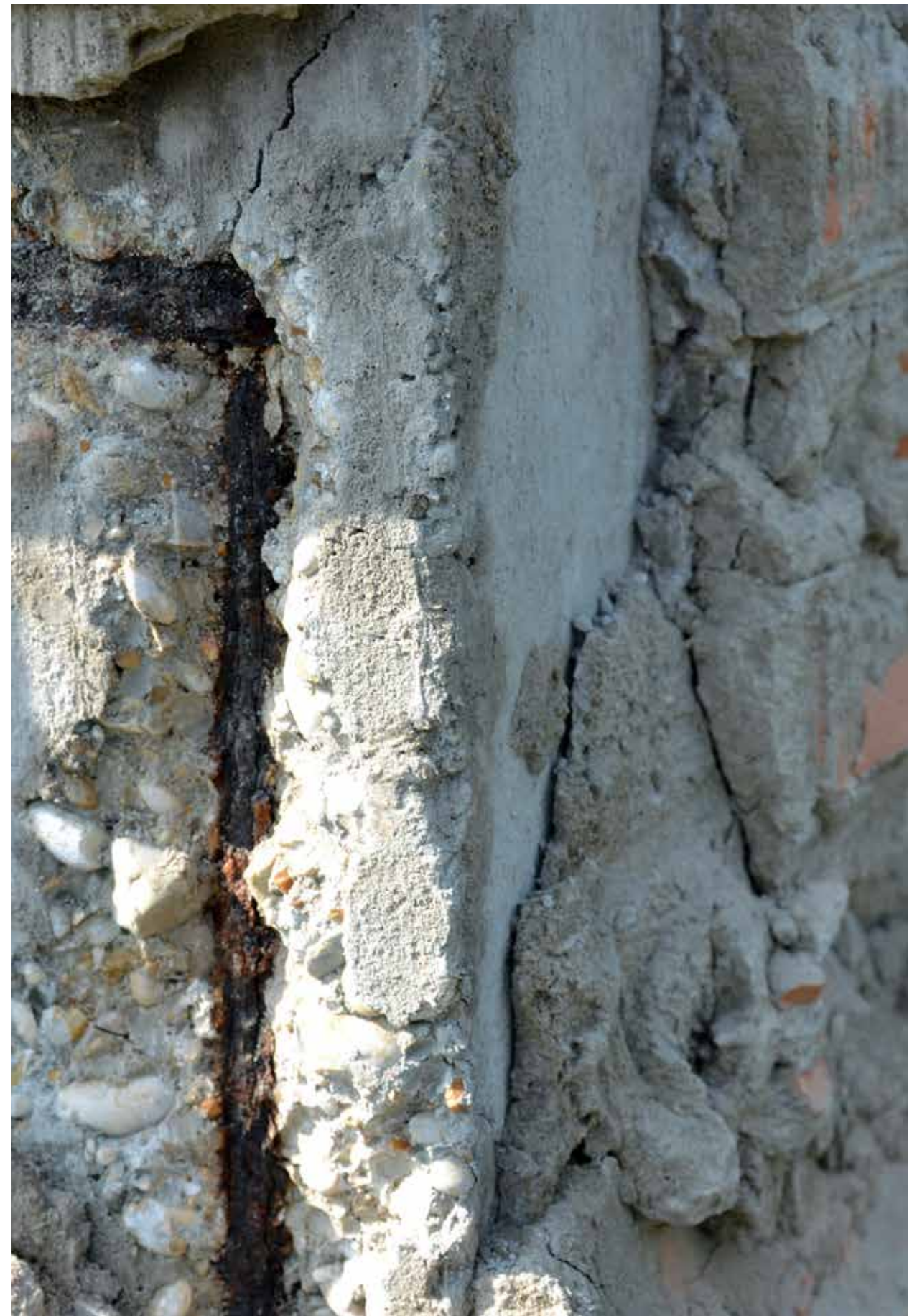
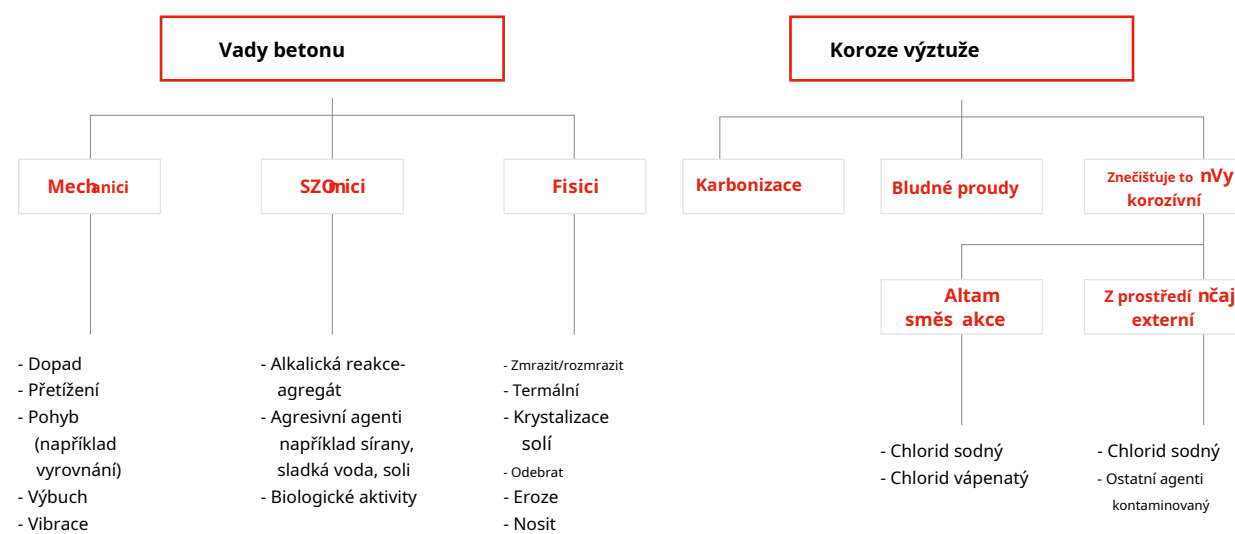
- Nesprávný předpis betonu v závislosti na prostředí expozice
- Neadekvátní dimenzování výztuží s indukovanými napětovými stavy
- Nedostatečná kontrola parametrů stanovených během fáze návrhu na místě (nesoulad s kontrolami ze strany vedení závodu)

Kvalita použitého betonu

- Nesprávný poměr voda/cement (w/c)
- Nedostatečné dávkování cementu
- Nevyhovující rozdělení velikosti zrna
- Špatné, nečisté kamenivo nebo přítomnost alkalicky reaktivních petrografií
- Nesprávné dávkování přísad a/nebo přísad

Balení, doprava a montáž betonu

- Chyby v balení v betonárně
- Nesprávnost při přepravě
- Chyby při instalaci (umístění výztuže, bednění, uspořádání rozpěrek a hermetických zařízení atd.)
- Nedostatečné vytvrzování za mokra nebo nedostatečná ochrana před tepelným šokem. Shrňme příčiny zhoršení v důsledku vad betonu a koroze výztuží.



Třídy expozice

Stav prostředí je jedním z faktorů, který je třeba vzít v úvahu při výběru materiálů pro použití v projektu. Vlastnosti a vlastnosti betonu mohou být ovlivněny působením na životní prostředí. Proto je při návrhu železobetonové konstrukce nutné definovat třídu expozice prostředí, která udává větší či menší míru agresivity místa, do kterého bude konstrukce vložena.

Normy UNI 11104 a EN 206-1 umožňují identifikovat správnou kombinaci tříd expozice díla a každé jeho součásti v závislosti na jednotlivých mechanismech degradace prostředí na konstrukcích.

Aby byla zaručena trvanlivost betonu, je definováno šest tříd vystavení vlivu prostředí s identifikací specifických požadavků týkajících se:

- maximální poměr voda/cement
- minimální obsah cementu
- třída minimální odolnosti

Volba kombinace tříd expozice musí být provedena pro všechny konstrukční prvky na základě jejich umístění v konstrukci.

Beton může být vystaven více než jednomu vlivu na životní prostředí, a proto může být nutné vyjádřit podmínky prostředí, kterým je vystaven, jako kombinaci tříd expozice. Kromě toho mohou být různé betonové povrchy daného konstrukčního prvku vystaveny různým vlivům prostředí.

Šest konkrétních tříd expozice je následujících:

- absence rizika koroze nebo napadení
- koroze vyvolaná karbonatací
- koroze pancíře způsobená chloridy, s výjimkou těch, které pocházejí z mořské vody
- koroze pancíře způsobená chloridy přítomnými v mořské vodě
- útok cyklů zmrazování/rozmrazování s nebo bez rozmrazovacích solí
- chemické napadení (podzemní a tekoucí vodou)

S každou podmínkou jsou spojeny specifické požadavky, čímž se zavádí třída expozice; je stanoveno, že:

- pro běžné podmínky prostředí lze použít X0, XC1, XC2, XC3, XF1
- pro agresivní podmínky prostředí lze použít:
- pro velmi agresivní podmínky prostředí lze použít:

V konečném důsledku, abychom čelili útoku činitelů životního prostředí a zaručili tak trvanlivost železobetonových konstrukcí, můžeme zasáhnout následujícím způsobem:

- zvolte kvalitnější beton
- zvýšit obsah cementu
- snížit poměr voda/cement
- zvětšit tloušťku betonového krytu

třída vystavení životního prostředí	Popis životního prostředí vystavení	Příklady podmínky životního prostředí	B.C maximum	Obsah minimálně cement (kg/m3)	Minimální třída systému CLS (n/mm2)	Obsah minimum vzduchu (%)	Betonový kryt minimální (mm)
1. Absence rizika koroze a napadení							
X0	Velmi suché	Beton pro interiéry budov s velmi nízkou vlhkostí vzduchu	-		C12/15	-	15
2. Koroze výztuže v důsledku karbonace							
XC1	Suché popř trvale mokré	Beton pro vnitřní prostory budov s nízkou relativní vlhkostí nebo ponořený do vody	0,65	260	C20/25	-	20
XC2	mokrá, zřídka suché	Betonové povrchy, které jsou dlouhodobě v kontaktu s vodou (například základy)	0,60	280	C25/30	-	20
XC3	Mírná vlhkost	Beton pro vnitřní prostory budov se střední nebo vysokou relativní vlhkostí; CLS venku chráněno před deštěm	0,55	280	C30/37	-	30
XC4	Cyklicky mokré a suché	Betonové plochy ve styku s vodou, ne ve třídě XC2	0,50	300	C30/37	-	30
3. Koroze pancíře způsobená chloridy, s výjimkou těch, které pocházejí z mořské vody							
XD1	Mírná vlhkost	Betonové povrchy vystavené solné mlze	0,55	300*	C30/37	-	30
XD2	mokrá, zřídka suché	Bazény; Beton vystavený průmyslovým vodám obsahujícím chloridy	0,55	300	C30/37	-	30
XD3	Cyklicky mokré a suché	Části mostů vystavené postřikání obsahující chloridy, podlahy parkovišť	0,45	320	C35/45	-	40
4. Koroze pancíře vyvolaná chloridy přítomnými v mořské vodě							
XS1	Vystaveno mlze fyziologický rostek, ale ne do mořské vody	Stavby blízko pobřeží	0,50	300	C30/37	-	30
XS2	Trvale ponořený	Části námořních staveb	0,45	320	C35/45	-	40
XS3	Oblasti vystavené vlny nebo příliv	Části námořních staveb	0,45	340	C35/45	-	40
5. Útok na cykly zmrazování/rozmrazování s nebo bez rozmrazovacích solí							
XF1	Mírný nasycení vodou v nepřítomnosti rozmrazovacích solí	Svislé betonové plochy vystavené dešti a mrazu	0,55	300	C30/37	-	30
XF2	Mírný nasycení vodou v přítomnosti rozmrazovacích solí	Svislé betonové povrchy konstrukcí vozovek vystavené mrazu a mlze z posypových solí	0,55	300	C25/30	4,0 a agregáty odolný vůči zmrazit/rozmrazit	30
XF3	Vysoká saturace vody v přítomnosti rozmrazovacích solí	Vodorovné betonové plochy vystavené dešti a mrazu	0,50	320	C30/37	4,0 a agregáty odolný vůči zmrazit/rozmrazit	30
XF4	Vysoká saturace vody v přítomnosti rozmrazovacích solí nebo mořské vody	Silnice a mostovky vystavené posypovým solím. Betonové povrchy přímo vystavené mlze obsahující rozmrazovací soli	0,45	340	C30/37	4,0 a agregáty odolný vůči zmrazit/rozmrazit	40
6. Chemický útok							
XA1	Chemické prostředí slabě agresivní (viz tabulka 2 EN 206)	-	0,55	300	C30/37	-	30
XA2	Chemické prostředí středně agresivní (viz tabulka 2 EN 206)	-	0,50	320 odolný beton na sírany	C30/37	-	30
XA3	Chemické prostředí silně agresivní (viz tabulka 2 EN 206)	-	0,45	360 odolný beton na sírany	C35/45	-	30

02

Evropská norma EN 1504

Norma EN 1504 definuje postupy a vlastnosti výrobků, které mají být použity pro opravy, údržbu a ochranu betonových konstrukcí.

Norma EN 1504 vstoupila v platnost 1. ledna 2009. Hlavním účelem normy je: Poskytnout platné nástroje pro optimalizaci restaurátorského zásahu, vyloučit zjednodušující přístup založený výhradně a výhradně na skutečnosti, že odstraněním degradovaného materiálu a jeho nahrazením jakoukoli opravnou maltou je problém vyřešen.

CE

01234

Továrna č. 1111

09

98765432

EN 1504-3

CC opravná malta na beton (na bázi hydraulického cementu)

Pevnost v tlaku: Obsah chloridových iontů: Přílnavost:

třída R4
≤ 0,05 %
≥ 2,0 MPa

Odolnost proti karbonataci: Modul pružnosti: Tepelná tolerance část 1: Kapilární absorpce vody: Nebezpečná třída dobrého: Třída požáru:

spokojený
≥ 20 GPa
≥ 2,0 Mpa
≤ 0,5 kg·m²·h^{0,5}
odpovídá 5.4
Eurotřída A1

značka CE

Identifikační číslo registrovaného výrobce

Název a identifikační logo výrobce Rok, ve kterém bylo označení umístěno

Certifikační číslo je totožné s číslem certifikátu

Informace týkající se předepsaných požadavků

Certifikační číslo webu

STANDARD EN 1504

JE ROZDĚLENÝ NA 10 ČÁSTÍ

EN 1504 - 1	Definice
EN 1504 - 2	Systémy povrchové ochrany
EN 1504 - 3	Strukturální a nekonstrukční opravy
EN 1504 - 4	Strukturální lepení
EN 1504 - 5	Injekce do betonu
EN 1504 - 6	Maltové injektáže pro kotvení výztuže nebo pro vyplnění vnějších dutin
EN 1504 - 7	Prevence koroze pancíře
EN 1504 - 8	Kontrola kvality a posuzování shody
EN 1504 - 9	Obecné zásady pro použití produktů a systémů
EN 1504 - 10	Aplikace produktů a systémů na místě a kontrola kvality díla

EN 1504 část 1

Produkty a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí. Definice, požadavky, kontrola kvality a posuzování shody.

Část 1: Definice Pojmy a hlavní kategorie

Tato první část normy definuje všechny významné pojmy, které jsou uvedeny ve zbývajících částech týkajících se oprav, údržby, ochrany, obnovy a konsolidace betonových konstrukcí.

EN 1504 část 9

Produkty a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí. Definice, požadavky, kontrola kvality a posuzování shody.

Část 9: Všeobecné zásady pro použití výrobků a systémů.

Část 9 EN 1504 definuje principy a metody pro ochranu a opravy betonových konstrukcí, které utrpěly nebo mohou utrpět poškození nebo zhoršení, a poskytuje návod pro výběr výrobků a systémů, které jsou vhodné pro zamýšlené použití. To je důvod, proč je třeba tuto část vzít v úvahu před ostatními.

Základní body EN 1504-9 jsou (viz tabulka):

PRINCIP	METODA	Obsaženo v EN 1504 část 9
ZÁSADY A METODY SOUVISEJÍCÍ S VADY BETONU		
1) Ochrana proti vniknutí (PI)	1.1 Hydrofobní impregnace	2
	1.2 Impregnace	2
	1.3 Nátěr	2
	1.4 Povrchové převazování trhlin	
	1.5 Výplň trhlin	5
	1.6 Transformace trhlin	
	1.7 Konstrukce vnějších panelů	
	1.8 Aplikace membrán	
2) Regulace vlhkosti (MC)	2.1 Hydrofická impregnace	2
	2.2 Impregnace	2
	2.3 Nátěr	2
	2.4 Konstrukce vnějších panelů	
	2.5 Elektrochemické zpracování	
3) Obnova betonu (CR)	3.1 Ruční nanášení malty	3
	3.2 Nové zalití betonem nebo maltou	3
	3.3 Stříkání betonu nebo malty	3
	3.4 Výměna prvků	
4) Konstrukční výztuž (SS)	4.1 Doplnění nebo výměna vnitřní nebo vnější výztuže	
	4.2 Přidání výztužných tyčí do předem vytvarovaných nebo vyvrtaných otvorů	6
	4.3 Lepení výztužných desek	4
	4.4 Přidání malty nebo betonu	3,4
	4.5 Injektáž do trhlin, dutin nebo mezer	5
	4.6 Vyplňování trhlin, dutin nebo mezer	5
	4.7 Předpětí (dodatečné předpětí)	
5) Zvýšená fyzická odolnost (PR)	5.1 Nátěr	2
	5.2 Impregnace	2
	5.3 Přidání malty nebo betonu	3
6) Odolnost vůči chemikáliím (RC)	6.1 Nátěr	2
	6.2 Impregnace	2
	6.3 Přidání malty nebo betonu	3

Výrobky Torggler certifikované podle EN 1504 část 2

PRINCIP	METODA	Obsaženo v UNI EN 1504 část 9
ZÁSADY A METODY TÝKAJÍCÍ SE KOROZE VÝZTUŽE		
7) Zachování a obnovení pasivity (RP)	7.1 Zvětšení krytí betonu přidáním betonu nebo malty	3
	7.2 Výměna kontaminovaného nebo karbonatovaného betonu	3
	7.3 Elektrochemická realizace karbonátového betonu	
	7.4 Realizace karbonátového betonu difuzí	
	7.5 Elektrochemická extrakce chloridů	
8) Zvýšený odpor (IR)	8.1 Hydrofobní impregnace	2
	8.2 Impregnace	2
	8.3 Nátěr	2
9) Katodové řízení (CC)	9.1 Omezení obsahu kyslíku (na katodě) nasycením nebo povlakem povrchu	
10) Katodická ochrana (CP)	10.1 Aplikace elektrického potenciálu	
11) Kontrola anodických oblastí (CA)	11.1 Aktivní nátěry pancíře	7
	11.2 Bariérové nátěry výztuže	7
	11.3 Aplikace inhibitorů koroze na beton	

EN 1504 část 2

Produkty a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí. Definice, požadavky, kontrola kvality a posuzování shody.

Část 2: Systémy ochrany betonových povrchů
Část 2 EN 1504 bere v úvahu 5 z 11 zásad popsaných v EN 1504-9:

(PI) Princip 1 – Ochrana proti vniknutí:

- 1.1 Hydrofobní impregnace
- 1.2 Impregnace
- 1.3 Nátěr

(MC) Princip 2 – Regulace vlhkosti:

- 2.1 Hydrofobní impregnace
- 2.2 Impregnace
- 2.3 Nátěr

(PR) Zásada 5 – Zvýšená fyzická odolnost:

- 5.1 Nátěr
- 5.2 Impregnace

(RC) Zásada 6 – Odolnost vůči chemikáliím:

- 6.1 Nátěr
- 6.2 Impregnace

(IR) Princip 8 – Zvýšení měrného odporu:

- 8.1 Hydrofobní impregnace
- 8.2 Impregnace
- 8.3 Nátěr



FLEXISTAR

Jednosložkový, elastický, polymercementový hydroizolační plášť na minerální podklady.



FLEX 2K

Dvosložková hydroizolační cementová malta pro minerální podklady.



AQUAPROOF

Jemná osmotická cementová malta, typ C dle EN 1504-2 pro principy MC – IR, pro hydrostatické tlakové i záporné hydroizolace cementových podkladů.



OBNOVIT

Rychlá pryskyřičná předmíchaná malta pro hlazení a opravy betonu a železobetonu do 40 mm.



**SITOL EPOXID**

Dvousložkový epoxidový nátěr pro hydroizolaci a chemickou ochranu.

**PROMURAL SILICON**

Bezbarvý silan-siloxanový ochranný přípravek na fasády a stěny.

**EPOXIDOVÁ EMULZE 723**

Dvousložková epoxidová ochranná barva na vodní bázi.

**ČERNÉ HYDRO SVĚTLO**

Lehká elastomerní bitumenová hydroizolace s pryžovým granulátem pro hydroizolaci povrchů horizontální a vertikální v betonu a cihlách obecně.

**BLACK HYDRO EASY**

Víceúčelová bitumenová tekutá tixotropní hydroizolace pro systémy povrchové ochrany betonu klasifikace typu C, dle EN 1504-9 zásad PI, MC a IR.

**BW100**

Asfaltová tekutá elastomerová hydroizolace.

**EN 1504 část 3**

Produkty a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí. Definice, požadavky, kontrola kvality a posuzování shody.

Část 3: Strukturální a nekonstrukční opravy

Část 3 EN 1504 bere v úvahu malty a betony používané nejen spolu s dalšími výrobky a systémy pro obnovu a/nebo náhradu poškozeného betonu, ale také pro ochranu výztuže za účelem prodloužení životnosti konstrukcí vykazujících zhoršení. Tato část bere v úvahu 3 z 11 zásad popsanych v EN 1504-9:

(ČR) Zásada 3 – Obnova betonu

- 3.1 Ruční nanášení malty
- 3.2 Nové zalití betonem nebo maltou
- 3.3 Stříkání betonu nebo malty

(SS) Princip 4 – Konstrukční výztuž

- 4.4 Přidání malty nebo betonu

(PR) Zásada 5 – Zvýšená fyzická odolnost

- 5.3 Přidání malty nebo betonu

(RC) Zásada 6 – Odolnost vůči chemikáliím

- 6.3 Přidání malty nebo betonu

(RP) Zásada 7 – Zachování a obnovení pasivity

- 7.1 Zvětšení krytí betonu přidáním betonu nebo malty
- 7.2 Výměna kontaminovaného nebo karbonatovaného betonu

Norma definuje 4 třídy malt:

Maltenestrukturální

Maltestrukturální

R1 - R2

R3 - R4

Minimální požadavky na nestrukturální malty třídy R1

Test č	Výkonové charakteristiky	Testovací metoda	Požadavek, nekonstrukční, třída R1
1	Pevnost v tlaku	EN 12190	≥ 10 MPa
2	Obsah chloridových iontů	EN 1015 - 17	≤ 0,05 %
3	Adhezní vazba	EN 1542	≥ 0,08 MPa
4	Kontrastní roztažení/stažení	EN 12617 - 4	Žádné požadavky
5	Trvanlivost - odolnost proti karbonataci	EN 13295	Žádné požadavky
6	Modul pružnosti	EN 13412	Žádné požadavky
7	Tepelná kompatibilita zmrazování a rozmrazování	EN 13687 - 1	Vizuální kontrola po 50 cyklech
8	Tepelná kompatibilita Bouřky	EN 13687 - 2	Vizuální kontrola po 30 cyklech
9	Tepelná kompatibilita Suché cykly	EN 13687 - 4	Vizuální kontrola po 30 cyklech
10	Odolnost proti uklouznutí	EN 13036 - 4	Třída I: > 40 jednotek s mokrou zkouškou; Třída II: > 40 jednotek se suchým testem; Třída III: > 55 jednotek s mokrou zkouškou;
11	Koeficient tepelné roztažnosti	EN 1770	Nevyžaduje se, pokud se provádějí zkoušky 7, 8 nebo 9, jinak deklarovaná hodnota
12	Kapilární absorpce (propustnost vody)	EN 13057	Žádné požadavky

Minimální požadavky na nekonstrukční malty třídy R2

Test č	Výkonové charakteristiky	Testovací metoda	Požadavek, nekonstrukční, třída R2
1	Pevnost v tlaku	EN 12190	≥ 15 MPa
2	Obsah chloridových iontů	EN 1015 - 17	≤ 0,05 %
3	Adhezní vazba	EN 1542	≥ 0,08 MPa
4	Kontrastní roztažení/stažení	EN 12617 - 4	Pevnost spoje po zkoušení ≥ 0,8 MPa
5	Trvanlivost - odolnost proti karbonataci	EN 13295	Žádné požadavky
6	Modul pružnosti	EN 13412	Žádné požadavky
7	Tepelná kompatibilita zmrazování a rozmrazování	EN 13687 - 1	Pevnost spoje po 30 cyklech ≥ 0,8 MPa
8	Tepelná kompatibilita Bouřky	EN 13687 - 2	Pevnost spoje po 30 cyklech ≥ 0,8 MPa
9	Tepelná kompatibilita Suché cykly	EN 13687 - 4	Pevnost spoje po 30 cyklech ≥ 0,8 MPa
10	Odolnost proti uklouznutí	EN 13036 - 4	Třída I: > 40 jednotek s mokrou zkouškou; Třída II: > 40 jednotek se suchým testem; Třída III: > 55 jednotek s mokrou zkouškou;
11	Koeficient tepelné roztažnosti	EN 1770	Nevyžaduje se, pokud se provádějí zkoušky 7, 8 nebo 9, jinak deklarovaná hodnota
12	Kapilární absorpce (propustnost vody)	EN 13057	$\leq 0,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-0,5}$

Minimální požadavky na konstrukční malty třídy R3

Test č	Výkonové charakteristiky	Testovací metoda	Požadavek, strukturální, třída R3
1	Pevnost v tlaku	EN 12190	≥ 25 MPa
2	Obsah chloridových iontů	EN 1015 - 17	≤ 0,05 %
3	Adhezní vazba	EN 1542	≥ 1,5 MPa
4	Kontrastní roztažení/stažení	EN 12617 - 4	Pevnost spoje po zkoušení ≥ 1,5 MPa
5	Trvanlivost - odolnost proti karbonataci	EN 13295	$d_{\text{c}} \leq$ kontrolní beton
6	Modul pružnosti	EN 13412	≥ 15 GPa
7	Tepelná kompatibilita zmrazování a rozmrazování	EN 13687 - 1	Pevnost spoje po 50 cyklech ≥ 1,5 MPa
8	Tepelná kompatibilita Bouřky	EN 13687 - 2	Pevnost spoje po 30 cyklech ≥ 1,5 MPa
9	Tepelná kompatibilita Suché cykly	EN 13687 - 4	Pevnost spoje po 30 cyklech ≥ 1,5 MPa
10	Odolnost proti uklouznutí	EN 13036 - 4	Třída I: > 40 jednotek s mokrou zkouškou; Třída II: > 40 jednotek se suchým testem; Třída III: > 55 jednotek s mokrou zkouškou;
11	Koeficient tepelné roztažnosti	EN 1770	Nevyžaduje se, pokud se provádějí zkoušky 7, 8 nebo 9, jinak deklarovaná hodnota
12	Kapilární absorpce (propustnost vody)	EN 13057	$\leq 0,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-0,5}$

Minimální požadavky na konstrukční malty třídy R4

Test č	Výkonové charakteristiky	Testovací metoda	Požadavek, strukturální, třída R4
1	Pevnost v tlaku	EN 12190	≥ 45 MPa
2	Obsah chloridových iontů	EN 1015 - 17	≤ 0,05 %
3	Adhezní vazba	EN 1542	≥ 2,0 MPa
4	Kontrastní roztažení/stažení	EN 12617 - 4	Pevnost spoje po zkoušení ≥ 2,0 MPa
5	Trvanlivost - odolnost proti karbonataci	EN 13295	$d_{\text{c}} \leq$ kontrolní beton
6	Modul pružnosti	EN 13412	≥ 20 GPa
7	Tepelná kompatibilita zmrazování a rozmrazování	EN 13687 - 1	Pevnost spoje po 50 cyklech ≥ 2,0 MPa
8	Tepelná kompatibilita Bouřky	EN 13687 - 2	Pevnost spoje po 30 cyklech ≥ 2,0 MPa
9	Tepelná kompatibilita Suché cykly	EN 13687 - 4	Pevnost spoje po 30 cyklech ≥ 2,0 MPa
10	Odolnost proti uklouznutí	EN 13036 - 4	Třída I: > 40 jednotek s mokrou zkouškou; Třída II: > 40 jednotek se suchým testem; Třída III: > 55 jednotek s mokrou zkouškou;
11	Koeficient tepelné roztažnosti	EN 1770	Nevyžaduje se, pokud se provádějí zkoušky 7, 8 nebo 9, jinak deklarovaná hodnota
12	Kapilární absorpce (propustnost vody)	EN 13057	$\leq 0,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-0,5}$

Výrobky Torggler certifikované podle EN 1504 část 3



RENOVACE R2

Polorychlá, pryskyřicí obalená předmíchaná malta, pro objemovou sanaci betonu a železobetonu i na podhledech podlah.



RENOVACE R3

Jednosložková, protismršťovací, polorychlá předmíchaná malta pro sanaci a ochranu betonu a železobetonu, typ PCC a třída R3 dle EN 1504-3. Pro ruční i strojní aplikace.



RENOVACE R4

Jednosložková, protismršťovací, normálně tuhnoucí předmíchaná malta pro sanaci a ochranu betonu a železobetonu typu PCC a třídy R4 dle EN 1504-3.



DOKONČENÍ RESTAURACE

Předmíchaná, jednosložková, pryskyřicí potažená a vlákny vyztužená jemná malta typu PCC a třídy R3 podle EN 1504-3, pro vyhlazování a ochranu betonových prvků.



STRUKTURÁLNÍ

Předmíchaná malta s vynikajícími mechanickými vlastnostmi pro strukturální obnovu betonu a železobetonu.



LÝTELNÉ

Předmíchaná malta pro lití do bednění s vynikajícími mechanickými vlastnostmi pro strukturální sanaci betonu a železobetonu.



OBNOVIT

Rychlá pryskyřičná předmíchaná malta pro hlazení a opravy betonu a železobetonu do 40 mm.



UMAFIX

Předmíchaná, rychle tuhnoucí cementová malta pro opravy, upevnění a lokální vyrovnání různých typů.



**UMAFLOW**

Předmíchaná, tekutá, rychle tuhnoucí a tvrdnoucí cementová malta pro montáž šachet, šachet a poklopů, lokalizované opravy průmyslových podlah a sanaci betonu.

**UMATIXO**

Předmíchaná, rychle tuhnoucí a tvrdnoucí cementová malta pro montáž šachet, šachet a šachet, lokalizované opravy průmyslových podlah a sanaci betonu.

**EN 1504 část 4**

Produkty a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí. Definice, požadavky, kontrola kvality a posuzování shody.

Část 4: Konstrukční lepení

Část 4 EN 1504 specifikuje požadavky na vlastnosti (včetně trvanlivosti), identifikaci a bezpečnost výrobků a systémů, které mají být použity pro konstrukční lepení výztužných materiálů ke stávající betonové konstrukci, včetně:

- Lepení vnějších ocelových plátů nebo jiných vhodných materiálů (např. kompozity vyztužené vlákny) na povrch betonové konstrukce pro účely zpevnění.
- Lepení ztvrdlého betonu na ztvrdlý beton, obecně spojené s použitím prefabrikátů pro opravy a zpevnění.

- Lití čerstvého betonu na ztvrdlý beton pomocí lepeného spoje, tvořícího nedílnou součást nové konstrukce složené ze tří prvků.

Část 4 EN 1504 bere v úvahu výhradně zásadu 4 popsanou v EN 1504-9:

(SS) Princip 4 – Konstrukční výztuž

4.3 Lepení výztužné desky

4.4 Přidání malty nebo betonu

EN 1504 část 5

Produkty a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí. Definice, požadavky, kontrola kvality a posuzování shody.

Část 5: Injektáž betonu.

Část 5 EN 1504 zahrnuje výrobky pro injektáž, opravy a ochranu betonových konstrukcí, používané pro:

- vyplňování trhlin, dutin a mezer v betonu, které umožňuje přenos napětí (kategorie F).
- tvárné vyplňování trhlin, dutin a mezer v betonu (kategorie D).
- expanzivní vyplňování trhlin, dutin a mezer v betonu (kategorie S). Tato část bere v úvahu dva z 11 principů popsaných v EN 1504-9:

(PI) Zásada 1 – Ochrana proti vniknutí

1.5 Výplň trhlin

(SS) Princip 4 – Konstrukční výztuž

4.5 Injektáž trhlin, dutin nebo mezer

4.6 Vyplňování trhlin, dutin nebo mezer

EN 1504 část 6

Produkty a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí. Definice, požadavky, kontrola kvality a posuzování shody.

Část 6: Kotvení ocelové výztuže.

Část 6 EN 1504 se týká výrobků na bázi hydraulických pojiv nebo syntetických pryskyřic nebo směsi obou, s tekutou nebo pastovitou konzistencí, pro tmelení výztužných prutů v betonových konstrukcích.

Část 6 EN 1504 bere v úvahu výhradně zásadu 4 popsanou v EN 1504-9:

(SS) Princip 4 – Konstrukční výztuž

4.2 Přidání výztužných tyčí do předem vytvarovaných nebo vyvrtaných otvorů

Výrobky Torggler certifikované podle EN 1504 část 6



KOTVA ESPANSOL

Předmíchaná, tekutá a samonivelační cementová malta, pro přesné kotvení a spárování. jako kotvicí malta pro ocelovou výztuž.

Espansol Ancor vyhovuje jako kotevní malta pro ocelovou výztuž EN 1504-6. Dále se jedná o výrobek pro strukturální opravy betonových konstrukcí pomocí hydraulické malty (PCC) typu R4 dle EN 1504-3.

EN 1504 část 7

Produkty a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí. Definice, požadavky, kontrola kvality a posuzování shody.

Část 7: Antikorozní ochrana pancíře

Pro vytvoření podmínek, ve kterých se potenciálně anodické oblasti pancíře nemohou podílet na korozní reakci, lze definovat dva různé typy povlaků:

- Aktivní povlaky: povlaky, které obsahují elektrochemicky aktivní pigmenty, které mohou fungovat jako inhibitory a které mohou poskytovat katodickou ochranu.
- Bariérové nátěry: nátěry, které izolují výztuž od kapilárně vztlínající vody v cementové matrici, která ji pokrývá.

(CA) Zásada 11 – Kontrola anodických oblastí

11.1 Aktivní nátěry pancíře

11.2 Bariérové nátěry výztuže

Výrobky Torggler certifikované podle EN 1504 část 7



RENOVACE ŽELEZA

Jednosložková malta pro ochrannou antikorozní a CO2 bariérovou úpravu armovacích prutů s funkcí promotoru přilnavosti. splňuje minimální požadavky požadované normou EN 1504-7.

IN COMPLIANCE WITH
EN 1504-7

EN 1504 část 8

Produkty a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí. Definice, požadavky, kontrola kvality a posuzování shody.

Část 8: Kontrola jakosti a posuzování shody

Část 8 evropské normy specifikuje postupy pro kontrolu kvality a posuzování shody, včetně označování a označování výrobků a systémů pro ochranu a opravy betonu podle EN 1504, části 2 až 7. Je určena zejména výrobcům a certifikačním orgánům.

EN 1504 část 9

Část 9 EN 1504 definuje principy a metody pro ochranu a opravy betonových konstrukcí a poskytuje návod pro výběr výrobků a systémů, které jsou vhodné pro zamýšlené použití.

EN 1504 část 10

Produkty a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí. Definice, požadavky, kontrola kvality a posuzování shody.

Část 10: Aplikace výrobků a systémů na místě a kontrola kvality díla

Část 10 EN 1504 stanoví požadavky na podmínky podkladu před a během aplikace, včetně strukturální stability, skladování, přípravy a aplikace výrobků a systémů pro ochranu a opravy stavebních konstrukcí, včetně kontroly kvality, údržby, ochrany zdraví a bezpečnosti a prostředí.

03 Torggler řešení

Restaurování pilířů a trámů

Strukturální sanace tixotropní maltou

Příprava podpory

- Sekáním zcela odstraňte veškerou omítku a uvolněné části.
- Očistěte povrchy od spárovací hmoty, oleje, prachu a nečistot obecně mytím a broušením.
- Vyčistěte žehličky vystavené působení bílého kovu a odstraňte všechny stopy rzi kartáčováním nebo pískováním.

Ochrana a pasivace žehliček

Bezprostředně po vyčištění budou armovací žehličky ošetřeny a chráněny před další oxidací aplikací dvou vrstev štětce pasivačního prostředku na žehličky, jako je např. Obnova Ferri, podle EN 1504-7.

Obnova betonu

Výplň chybějících dílů a železných krytin bude provedena aplikací tixotropní a vlákny vyztužené cementové malty s kompenzovaným smrštěním, ve třídě R3-R4, typ. Renovace R3 nebo Renovace R4, klasifikovaný podle EN 1504-3, pro strukturální obnovu, po navlhčení podkladu před aplikací. Vyhněte se vodním vrstvám, které je nutné odstranit absorpcí nebo stlačeným vzduchem.

Regulace povrchu

Opravené povrchy se následně srovnají nanesením speciální polymerové vyhlazovací malty, která zaručuje vynikající přilnavost k podkladu, jako např. Dokončení restaurování, zařazen do třídy C podle EN 1504-2, pro ochranu betonu).

Ochranný nátěr

Následně bude konstrukce chráněna před vstupem agresivních činidel aplikací antikarbonatačních nátěrů nebo hydroizolačních nátěrů jako např. Dokončení restaurování, zařazen do třídy C podle EN 1504-2, pro ochranu betonu.

1. Oxidovaná armovací železa
2. Výztuhy nosí v bílé barvě
3. Ochrana a pasivace žehliček s Obnova Ferri
4. Strukturální sanace pomocí malty Renovace R3 nebo Renovace R4
5. Holení s Dokončení restaurování
6. Ochranný nátěr s Restaurování malby



Příprava podpory

- Sekáním zcela odstraňte veškerou omítku a uvolněné části.
- Očistěte povrchy od spárovací hmoty, oleje, prachu a nečistot obecně mytím a broušením.
- Vyčistěte odkryté žehličky na bílý kov odstraněním všech stop rzi kartáčováním nebo pískováním.

Pokud u výztužných tyčí došlo k výraznému snížení tloušťky, integrujte výztuhy nebo je vyměňte. Odstraňte vrstvu betonu na celé části, která je předmětem reintegrace, pomocí lité malty, abyste získali vysoce zdrsňený a pevný povrch.

Ochrana a pasivace žehliček

Bezprostředně po vyčištění budou armovací žehličky ošetřeny a chráněny před další oxidací aplikací dvou vrstev štětce pasivačního prostředku na žehličky, jako je např. Obnova Ferri, podle EN 1504-7.

Obnova betonu

Připravte nové výztužné pruty podle statického výpočtu. Navlhčete podpěru a připravte bednění. Vhodte litou maltu do bednění, typ nalévací, zařazen do třídy R4 PCC podle EN 1504-3, pro strukturální obnovu.

Regulace povrchu

Opravené povrchy se následně srovnají nanesením speciální polymerové vyhlazovací malty, která zaručuje vynikající přilnavost k podkladu, jako např. Dokončení restaurování, zařazen do třídy C podle EN 1504-2, pro ochranu betonu.

Ochranný nátěr

Následně bude konstrukce chráněna před vstupem agresivních činidel aplikací antikarbonatačních nátěrů nebo hydroizolačních nátěrů jako např. Restaurování malby zařazen do třídy C dle EN 1504-2, pro ochranu betonu dle EN 1504-9.

1. Oxidovaná armovací železa
2. Výztuhy nosí v bílé barvě
3. Ochrana a pasivace žehliček s Obnovou Ferri
4. Obnova betonu litím malty do bednění



Přední panel balkónu

Obnova cementovou maltou

Příprava podpory

- Sekáním zcela odstraňte veškerou omítku a uvolněné části.
- Očistěte povrchy od spárovací hmoty, oleje, prachu a nečistot obecně mytím vodou a broušením.
- Vyčistěte žehličky vystavené působení bílého kovu a odstraňte všechny stopy rzi kartáčováním nebo pískováním.

Ochrana a pasivace žehliček

Bezprostředně po vyčištění budou armovací žehličky ošetřeny a chráněny před další oxidací aplikací dvou vrstev štětce pasivačního prostředku na žehličky, jako je např. Obnova Ferri, podle EN 1504-7.

Obnova betonu

Výplň chybějících dílů a železných krytin bude provedena aplikací tixotropní a vlákny vyztužené cementové malty kompenzované smršťováním, jako je např. Renovace R2 nebo Obnova. Renovace R2 nebo Obnova je zařazen do třídy R2 PCC popř. Renovace R3 je zařazen do třídy R3 PCC podle EN 1504-3 po navlhčení podkladu před aplikací. Vyhněte se vodním vrstvám, které je nutné odstranit absorpcí nebo stlačeným vzduchem.

Regulace povrchů

Opravené povrchy se následně srovnají nanesením speciální polymerové vyhlazovací malty, která zaručuje vynikající přilnavost k podkladu, jako např. Dokončení restaurování, je zařazen do třídy R3-PCC podle EN 1504-3.

Ochranný nátěr

Následně bude konstrukce chráněna před vstupem agresivních činidel aplikací antikarbonatačních nátěrů nebo hydroizolačních nátěrů jako např. Restaurování malby je zařazen do třídy C dle EN 1504-2, pro ochranu betonu dle EN 1504-9.



1. Oxidovaná armovací železa

2. Výztuhy nosí v bílé barvě

3. Ochrana a pasivace žehliček s Obnova Ferri

4. Obnova strunové vrstvy pomocí malty Renovace R3

5. Kortikální obnova pomocí malty Renovace R2 nebo Obnova

6. Holení s Dokončení restaurování

7. Ochranný nátěr s Restaurování malby

8. Vyhlazení/vyhlazení omítky s Multifiniš



Kotva Espansol

Upevnění prvků

Upevnění na vodorovné plochy pomocí rychle rozlévané malty

Příprava podpory

Očistěte povrchy od spárovací hmoty, oleje, prachu a nečistot obecně mytím vodou a broušením.

Kotevní zásah

Upevňovací podklad důkladně navlhčete, zabraňte stagnaci vody a nalijte polotekutou, rychle tuhnoucí a tvrdnoucí maltu vyztuženou vlákny, jako např. Umaflow zařazená do třídy R4 CC podle EN 1504-3, nalévání malty pouze z jedné strany, aby se zabránilo vniknutí vzduchu.

Ve svažitých situacích použijte tixotropní maltu Umatix zařazenou do třídy R4 CC podle EN 1504-3.

Kotvení tesařských a strojních zařízení

Příprava podpory

Očistěte povrchy od spárovací hmoty, oleje, prachu a nečistot obecně mytím vodou a broušením.

Kotevní zásah

Pro kotvení nebo spárování tesařských a strojních zařízení znovu použijte litou maltu, typ Espansol Ancor, klasifikováno ve třídě R4 PCC podle EN 1504-3, nalévání malty pouze z jedné strany, aby se zabránilo vniknutí vzduchu. U velkých desek opatřete otvory pro usnadnění úniku vzduchu.

Ochranný nátěr

Kotevní povrch lze chránit nanesením dvou vrstev ochranného nátěru epoxidového typu Sitol Epoxid nebo Epoxidová emulze, zařazen do třídy C dle EN 1504-2, pro ochranu betonu dle EN 1504-9.



Umaflow, Umatix

04 Torggler výzkum a vývoj

Je to volba, která dělá rozdíl.

Kvalita je podporována také technologií: být výrobcem ve skutečnosti znamená dát do hry své zkušenosti tím, že je spojíme s inovacemi, abychom mohli reagovat na ty nejkonkrétnější potřeby řadou vysoce výkonných řešení. Od těch nejběžnějších po ty nejspecializovanější.

01 Vyvíjíme se

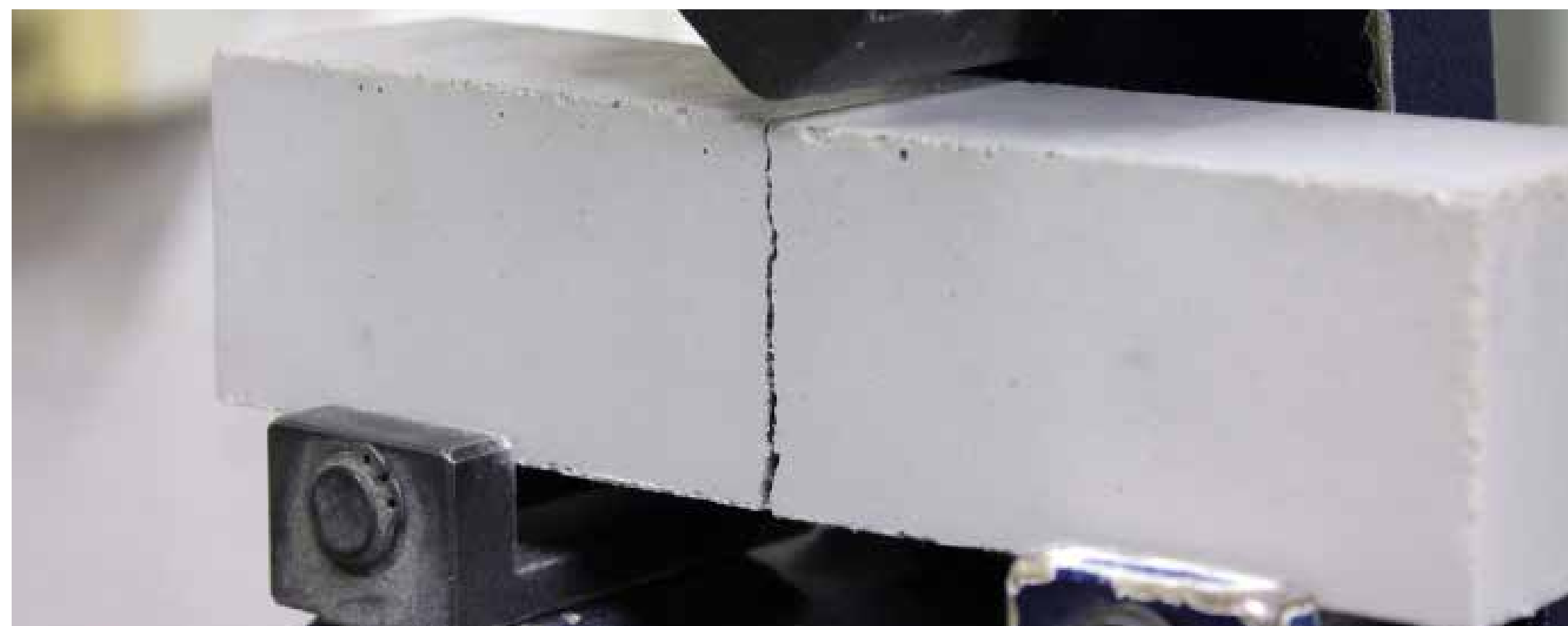
02 Pojdme testovat/analyzovat

03 Pojdme to zkontrolovat

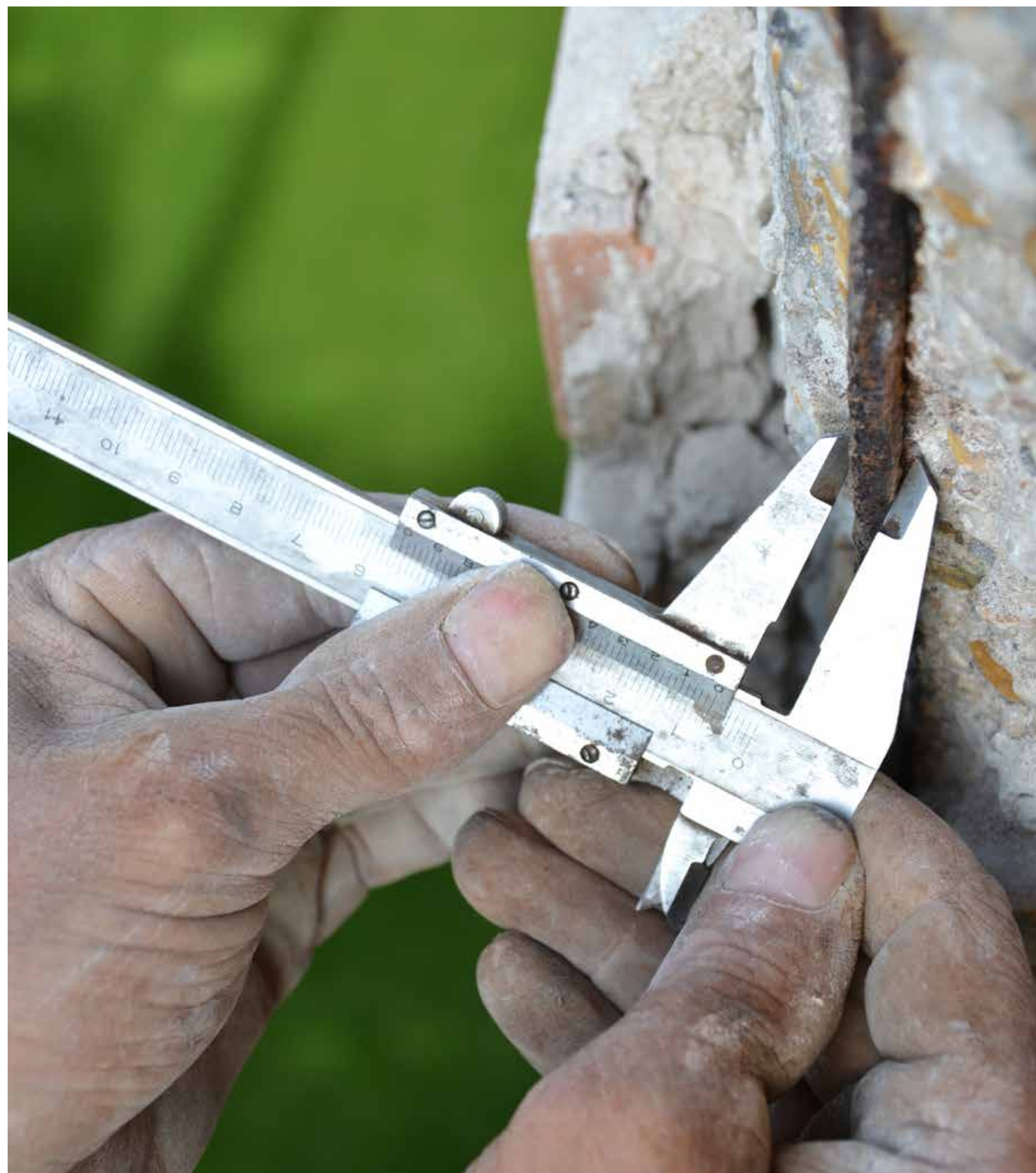
Vyvíjíme se



Testujeme a analyzujeme v našich laboratořích



Kontrolujeme a analyzujeme na místě



Torggler

Torggler Srl

Via Prati Nuovi 9
39020 Marlengo (BZ)
Tel. +39 0473 282400
info@torggler.com

torggler.com



Capro spol. s.r.o

Rudolfovská103
CZ - 370 01

České Budějovice

Tel.: +420 387 311 521

info@caprocb.cz

www.caprocb.cz



Buď zelený.
Nechte to na obrazovce.

V1.2023