

Trvanlivost je nedílnou součástí návrhu



Trvanlivost
Vnější vlivy
Permeabilita
Karbonatace
Koroze
ISO 13823
Otázky ke zkoušce

Co je trvanlivost?

Trvanlivost je schopnost konstrukce odolávat vlivům prostředí. Rozlišují se dva základní druhy vlivů:

Fyzikální:

- abraze, otěr
- náraz
- zvětšování objemu ledu
- pronikání, difuze



Chemické:

- sulfáty, sírany
- chloridy
- oxid uhličitý
- alkálie, zásady
- kyseliny

} Koroze výztuže



Zmrazovací a rozmrazovací cykly

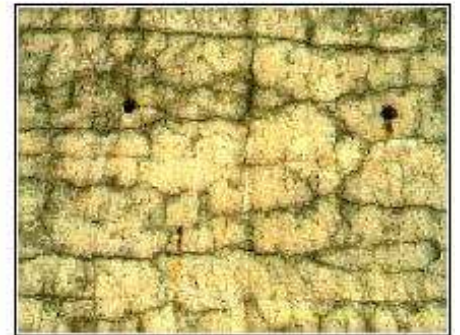
Degradace konstrukcí vlivem zmrazovacích cyklů se uplatňuje zejména u rozsáhlých konstrukcí jako jsou povrchy vozovek u kterých se horní povrch nasytí vodou (například dešťovou).



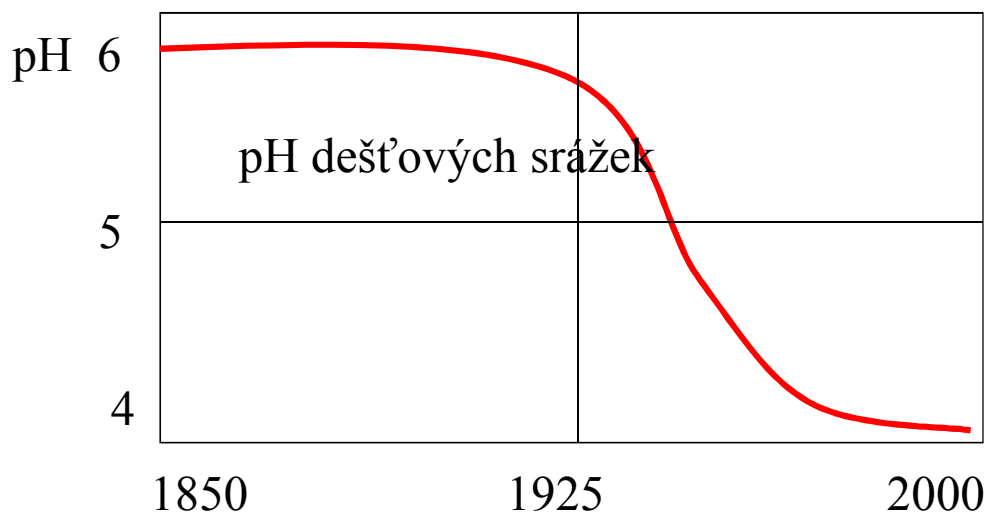
Při poklesu teploty pod bod mrazu voda zmrzne a způsobuje trhliny na povrchu betonu



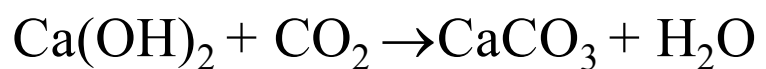
Opakované zmrazovací a rozmrazovací cykly mohou vyvolat postupnou degradaci konstrukce.



Vlivy prostředí - Chemické reakce



Karbonatace:



pH $\approx 12,5$

pH $< 9,0$

Kritické pH $\approx 10,5 - 11,0$

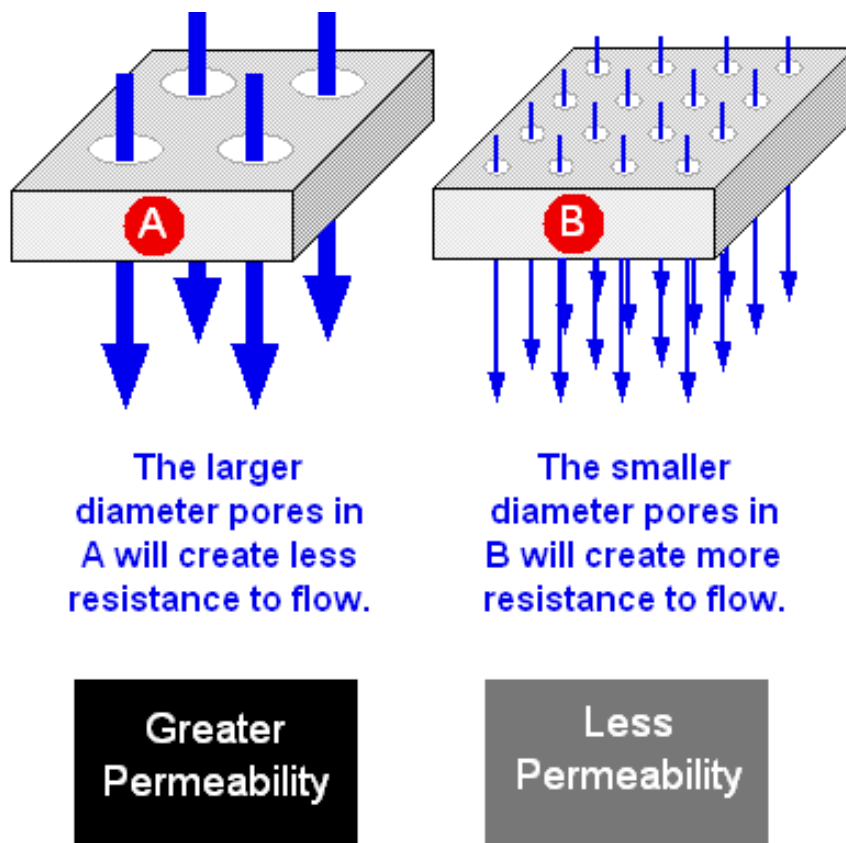
Koroze:



Objem 100%

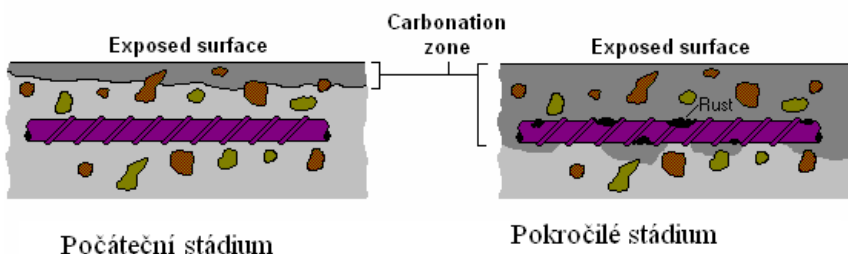
Objem 250 %

Permeabilita



Karbonatace betonu

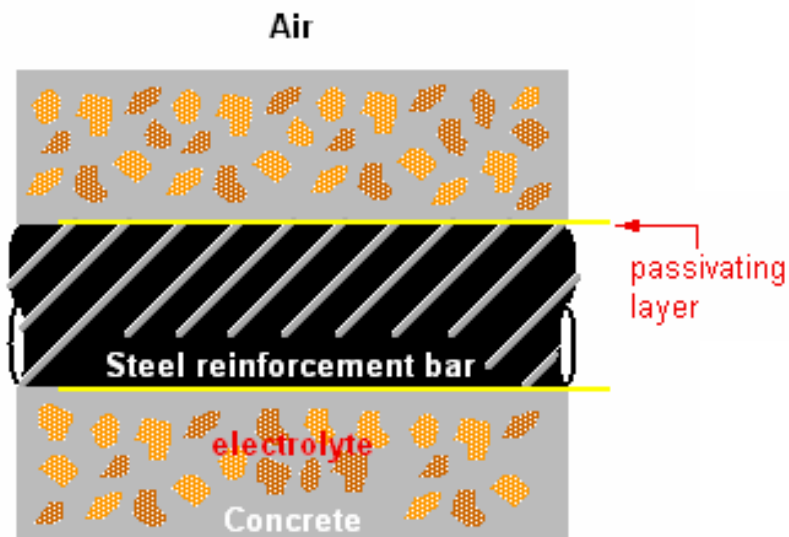
Kyselé zplodiny ovzduší jako je oxid uhličitý reaguje se zásaditými složkami betonu a může vést k neutralizaci povrchových vrstev. Tento proces postupně proniká dovnitř betonových těles. Průnik zplodin je přibližně úměrný odmocnině času t .



Karbonatace může vést ke korozi podél celé délky výztuže



Korose výztuže



Korose je složitý **elektrochemický proces** podobný jako v jednoduchých bateriích. Podél výztuže se vytvářejí **anody i katody**, neutralizovaný beton představuje **elektrolyt** umožňující vedení proudu. Zásaditý beton (pH 12,8) ocel ochraňuje, zprostředkuje **pasivaci** (ochranu) výztuže.

Při korozi dochází k nárůstu objemu oceli na 250 % původního objemu.



Prefabrikované balkony



Chladicí věže



Poškození

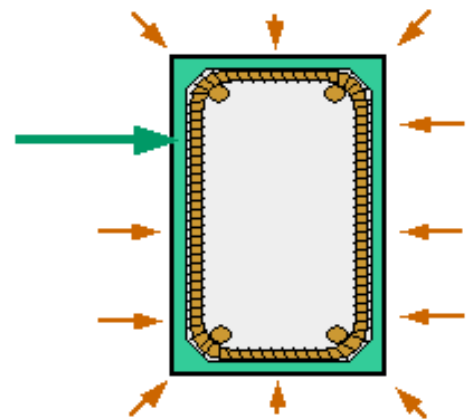


Údržba - oprava

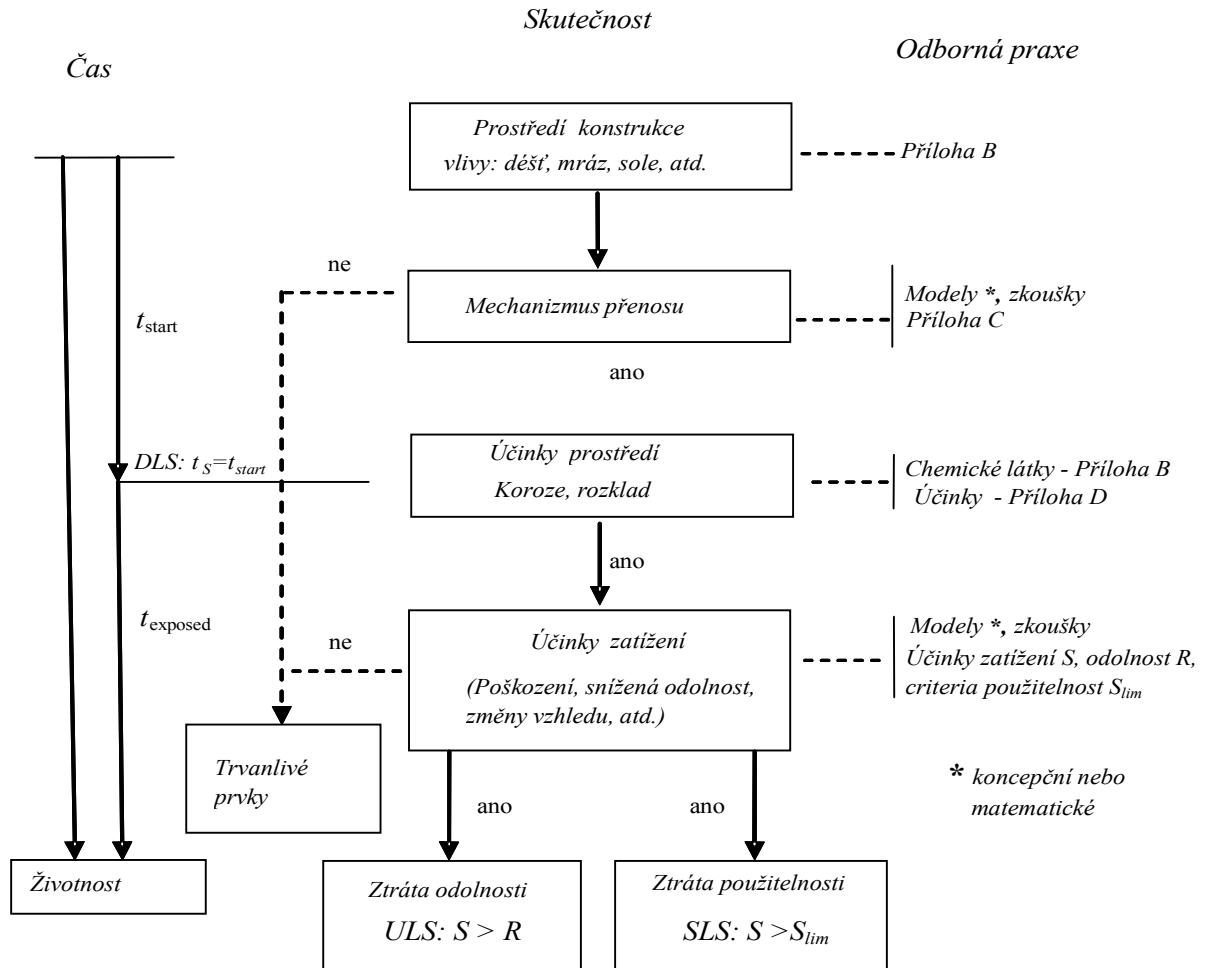


Krycí vrstva

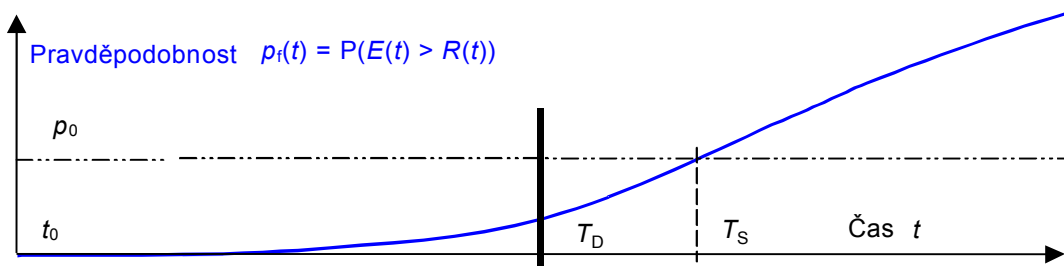
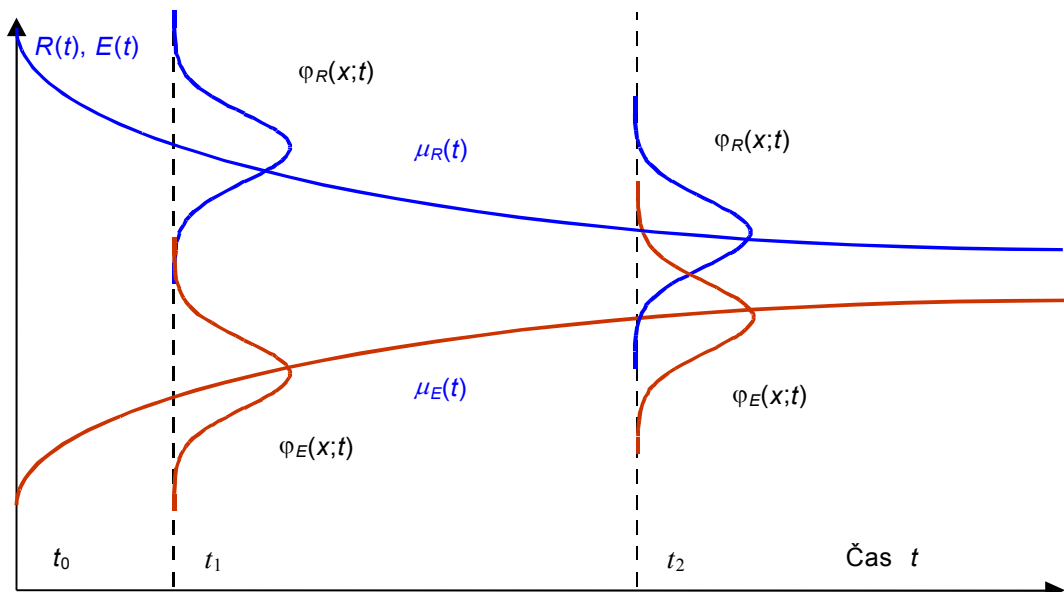
- Jakost krycí vrstvy betonu je rozhodující
- Kritickou vlastností betonu je permeabilita betonu
- Tloušťka krycí vrstvy je doporučena v normách v závislosti na vnějších podmínkách, nikdy by však neměla být menší než největší průměr kameniva + 5 mm



ISO 13823



Monotónní $E(t)$ a $R(t)$



Závěrečné poznámky

1. Rozlišují se fyzikální nebo chemické degradační procesy.
2. Důležitým ukazatel jakosti betonu je permeabilita a uspořádání pórů.
3. Korose je elektro-chemický proces.
4. Hloubka karbonatace a tloušťka krycí vrstvy jsou náhodné veličiny se značnou variabilitou.
5. Pravděpodobnostní zásady navrhování na trvanlivost jsou obsahem nové ISO 13823.
6. Ověřují se mezní stavy DLS, ULS a SLS.
7. Pravděpodobnostní optimalizace poskytuje racionální postupy stanovení směrné pravděpodobnosti.

Otázky ke zkoušce

- Co je trvanlivost
- Základní druhy vnějších vlivů
- Co je to karbonatace betonu a k čemu vede
- Jaka je kritická hodnota pH?