

DOM TECHNIKY ČSVTS, BRATISLAVA, KOCELOVA 17

Arch.

OCHRANA STAVEBNÉHO DIELA V CHEMICKOM PRIEMYSLE

*

BRATISLAVA 1967

Ing. Richard Bareš C.Sc.
ÚTAM - ČSAV, Praha

Hlediska ochrany stavebního díla

Máme-li přistoupit k hodnocení účinku korose na stavební dílo, přesněji na stavební materiály, je třeba se snažit nejprve tyto účinky rozčlenit. Je ovšem těžké najít přesné hranice účinků.

V častých případech v praxi se setkáváme s korosí kombinovanou, např. častá je současná korose chemická a fyzikální. Záleží při tom na materiálu.

U kamene a keramiky je typická korose fyzikální, jako např. vlivem mrazu, ledku, ale i často vlivem pouhé vlhkosti.

Beton podléhá korosi fyzikální i chemické, často v některém agresivním prostředí současně oběma. Častý je případ, kdy jedna korose podmiňuje a podporuje druhou. Příkladem toho je působení síranů. Většinou je však beton porušován korosí chemickou, neboť každé trvalé kyselé působení způsobující vymývání a tím snížení koncentrace vápenných solí má za následek postupný rozpad materiálu. Rovněž působí zhoubně hladové vody a nakonec všechno, co nějakým způsobem vymývá vápno. Beton podléhá také korosi fyzikálně-chemické, např. při trvalém působení olejů.

Proto v chemickém průmyslu, kde dochází k přímému styku konstrukce s různými agresivními látkami, ale i k namáhání parami a různými exhalacemi, není beton ideálním materiálem. To se ještě zesiluje i betonu vyztuženého, kde zcela odlišná korose kovů, postupující jako u všech neporesných látek z povrchu, je provázána následným porušováním betonu velkými tlaky, vznikajícími při tvorbě rzi.

Ještě ožehavější je situace u předpjatého betonu, kde velký relativní povrch předpínací výztuže (malé průměry) je při napadení korosním prostředím příčinou silného a rychlého snížení její únosnosti, s nebezpečím náhlé, nijak nesignalisované destrukce. Zvláště nevhodné je používání dodatečně na místě spínaných konstrukcí z dílců, kde zůstává výztuž mezi jednotlivými díly odkrytá nebo jen nedostatečně chráněná.

Proto již v koncepčních řešeních staveb v chemickém průmyslu mělo by být zásadou vyhýbat se takovým základním (konstrukčním) materiálům a systémům, k jejichž ochraně je třeba používat nákladné a vždy po čase nespolehlivé - tzv. těžké izolace.

V ostatních případech je třeba učinit taková opatření, která předejdou přímým příčinám porušování. Tak např. k zabránění fyzikální koroze je třeba zamezit vstupu korodujících prostředí do pórů materiálů. Znamená to, že není třeba provádět celistvý ochranný plášť, ale jen takový penetrační nátěr, který bezpečně do jisté hloubky dá se říci "zalepí" veškeré, t.j. malé i větší póry.

Ochrana před chemickou korozí je možná většinou jen těžkým ochranným isolačním pláštěm, nebo lépe použitím vhodného konstrukčního antikorosního materiálu.

Nebezpečným místem jsou vesměs veškeré spoje. Příčinou je jednak mechanické oslabení v tomto místě vlivem střídání materiálů, pracovních postupů, jiného stupně vytvrzení atd. (většinou otázka kvality práce), jednak skutečnost, že spojovací materiál je jiný, s menší chemickou odolností, než jednotlivé dílce (většinou otázka kvality materiálu). To ukazuje bezprostředně k tomu používat pro spoje jiné než tradiční maltovinové materiály, materiály s vysokou chemickou, fyzikální i fyzikálně-chemickou odolností, ale zároveň s vysokou přilnavostí^k jiným materiálům i k sobě samým. Tak např. provedení kyselinovzdorné podlahy z dílců použitím kyselinovzdorných dlaždic pojených balitem a uložených do balitu dává záruku dlouhé trvanlivosti a hlavně vyrovnané trvanlivosti jednotlivých součástí podlahy.

Tu přicházíme k důležitému aspektu trvanlivosti stavby. Je třeba volit takovou kombinaci materiálů a takovou konstrukci, aby životnost všech součástí nebyla různá. To patrně zajistí jen maximální používání nových materiálů - většinou plastických hmot - ať už samotných nebo ve vhodné, opatrně volené kombinaci s některými tradičními materiály. Přitom je třeba určité ostražitosti vzhledem k častému rozporu, kdy jinak vhodná kombinace materiálů při spolupráci vyvolává vzájemnou agresivitu ať už vlivem, nebo i bez vlivu vnějšího prostředí. Např. u betonu s ocelí v kyselém prostředí

migrují z betonu vápenaté ionty, vytvářejí iontové články s ocelí, dochází ke korozi. Jiný příklad, ve kterém nehraje roli vnější prostředí je beton s kyselé vytvrzovanou plastickou hmotou. Neutralisací kyselého tužidla vápennými součástmi betonu zůstane na styčné spáře neodolná vrstvička monomeru, je pak snadno vyplavena a dochází ke korozi.

Nová pojiva betonu dávají možnosti, aby nedocházelo k těmto konfliktům. Znamená to však většinou využívat nové hmoty ve vlastní kombinaci, nikoliv v kombinaci s tradičními hmotami, i když se takové kombinace nedají vyloučit úplně. Současně s tím vyniká ideální požadavek, aby každá stavební část, je-li toho zapotřebí, plnila současně jak funkci nosnou - konstrukční, tak i funkci antikorozi. Spojení skelného laminátu s betonem, jehož pojivo je tvořeno plastickou hmotou v prvcích namáhaných ohybem (stropní, střešní konstrukce) a současně v silném agresivním prostředí je příkladem takové vhodné kombinace.

Je samozřejmé, že důležitým hlediskem výběru vhodné plastické hmoty zůstane požadovaná chemická odolnost. Podle Fennera, známého specialisty na problémy koroze v Monsanto Company, jsou srovnány některé druhy plastických hmot z hlediska chemické odolnosti v různých agresivních prostředích vyskytujících se v chemickém průmyslu a to jednak za normální (pokojové) a zvýšené (95°C) teploty v následujících obrázcích. Z obou obrázků, ale zejména při zvýšené teplotě vynikají svou výtečnou odolností polyvinylfluorid ze skupiny termoplastů a furanové pryskyřice ze skupiny termosetů (obr. 1, 2).

Požadovaná chemická odolnost nebude však jediná, mnohdy ani rozhodující. Je třeba, kromě hledisek již zmíněných (adhese, mechanické vlastnosti, možnost plnit konstrukční funkci), dbát na řadu dalších hledisek, z nichž nejdůležitější jsou hledisko ekonomické a hledisko dostupnosti. Každá aplikace kterékoli hmoty ve stavebnictví znamená notoricky ohromnou spotřebu, tisíce tun, m³, m². Množství hmot spotřebovaných ve stavebnictví předčí každý jiný obor. Pro ilustraci se podívejme jaká byla v minulém roce (1966) poměrná spotřeba plastických hmot pro stavebnictví v NSR, tedy v evropských poměrech. Z celkové produkce 6 593 milionů DM byla celá třetina - přesně 30,6 % - spotře-

bována ve stavebním a nábytkářském sektoru, jak ukazuje spolu se spotřebou v dalších sektorech obr. 3. Znamená to jinými slovy, že v roce 1966 bylo spotřebováno v NSR pro stavebnictví za 8 milionů DM plastických hmot (tedy cca za 80 miliónů Kčs) každý pracovní den. To znamená, že je třeba mít připraveno zázemí - nejen možnost výroby požadovaného množství materiálu, ale především dostatečnou vlastní zásobu surovin.

Z toho vidíme, že např. čisté epoxidové pryskyřice nikdy nebudeme používat masově ve stavebnictví, i když právě ve stavbách pro chemický průmysl budou mít důležité místo. Stejně nebudeme používat zatím silikonové hmoty nebo fluorové hmoty, i když mají velice přitažlivé vlastnosti. Největší pozornosti zaslouží nyní hmoty fenolické a furanové a jejich kombinace s dalšími pryskyřicemi. Prvou hmotu zajišťuje stálá výroba jiných nezbytných hmot, druhou zajišťuje prakticky nevyčerpatelná zásoba rostlinných odpadů, obsahujících v dostatečné míře pentosany. Obě se vyznačují navíc nízkou cenou, zejména při velkovýrobě, což je výhodné i z prvního hlediska. Proto je třeba dále dbát - proti dosavadní praxi - především o rozvoj výroby těchto hmot. Rozhodující pro aplikaci bude potom jednak chemická odolnost, jednak mechanické vlastnosti; zejména tyto poslední preferují jednoznačně furanové pryskyřice, i když bude celá řada aplikací, kde se uplatní dobře, někde i lépe hmoty fenolické nebo kombinované.

Samostatnou kapitolou je hledisko ekonomické. Dosud ne všichni se naučili myslet ekonomicky do všech důsledků a často mají někteří rozhodující činitelé v té nebo oné aplikaci jediné hledisko: co nás to stojí dnes. Tedy zač se postaví to a zač ono. To je správné, berou-li se do úvahy nejen náklady na konstrukce a jejich ochranu, ale i životnost, jednoduchost opravy, rychlost opravy, produktivita práce nebo další faktory, mající nějaký vztah k využívání díla, někdy i faktory obecně národohospodářské. Uvedu příklad: bylo třeba založit velkou průmyslovou budovu na pilotách v poměrně agresivních spodních vodách. Bylo možno použít buď pilot dřevěných nebo pilot betonových s ochrannou vrstvou z plastbetonu. Protože dřevěné piloty byly o něco levnější, bylo rozhodnuto je použít. Ale do kalkulace se již nepromítla okolnost, že je třeba k tomu pokácet několikahektarový

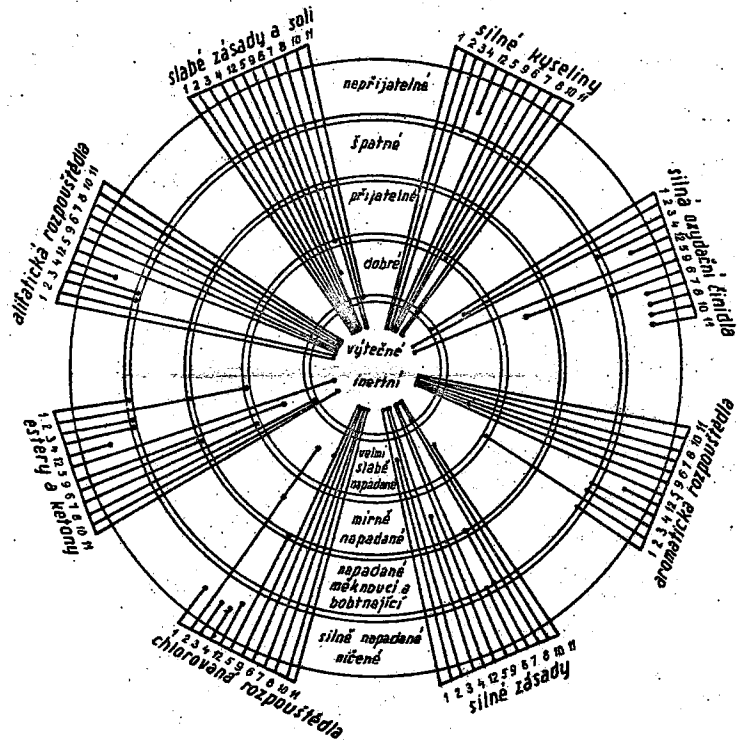
vzrostlý les, který má hodnotu mnohonásobně větší stojí-li na místě. Bylo rozhodnutí správné? Jistě ne, zůstalo se jen u ploché, přízemní, okamžité a krátkozraké kalkulace.

Bude asi ještě nějakou dobu trvat, než se naučíme zase všechno vážit a měřit skutečnou hodnotou, ale čím dřív to bude, tím lépe pro nás pro všechny. Měli bychom např. přinutit náš průmysl a vývozní společnosti pochopit, že export pojiva plastbetonu, např. furalu, který je tak atraktivní - vždyť za pouhé čtyři tuny získáme tolik valut, jako za jeden kus MB 1000 - je neobyčejně nehospodárný. Z vyvezeného materiálu nebude možno vyrobit plastbetonové dílce a cenu náhradní těžké izolace musíme od onoho zisku za MB odečíst.

Shrneme-li, mělo by hledisko ekonomie vést ke koncepci ochrany, zatímco hledisko chemické odolnosti a dostupnosti k druhu použité hmoty. Nelze jednoznačně uzavřít doporučením jistého způsobu ochrany: zda používat pro ochranu obkladové desky či nátěry, folie či plastbetony, tradiční či nové hmoty.

Snad z toho, co bylo řešeno, plyne s dostatečnou jasností jak nebezpečné by mohlo být vyhlašování nějakých trvalých "progresivních trendů" v použití konkrétního materiálu nebo způsobu či metody ke konkrétnímu účelu. Pro každou situaci je třeba vždy znovu provést naznačenou rozvahu s uvážením všech zmíněných hledisek. A od toho se nesmíme nechat odradit ani tím, že bohužel bude asi ještě nějaký čas hrát u nás hlavní roli hledisko dostupnosti.

Normální (pokojová) teplota

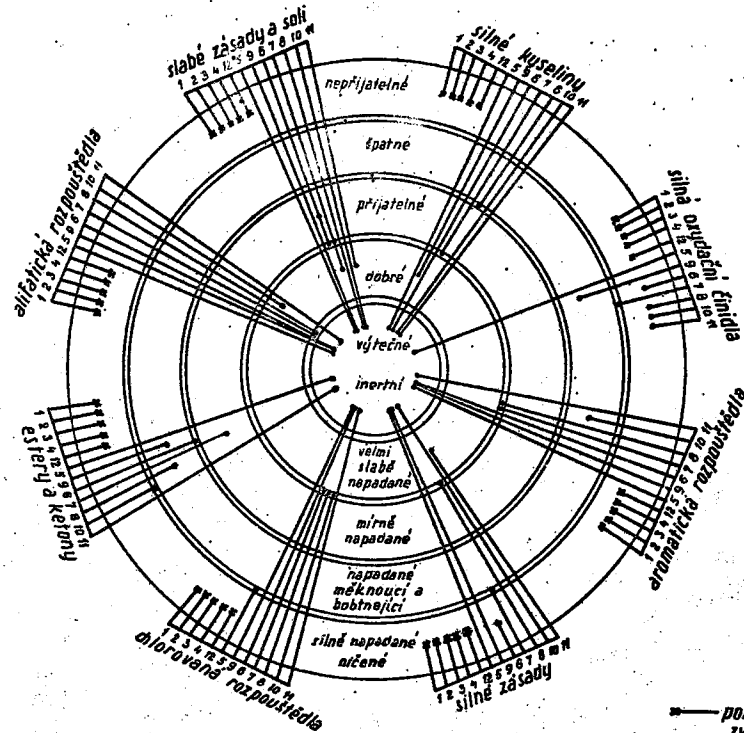


Obr. 1.

Termoplasty:

1. Polyvinylchlorid neměkčený
2. Polyvinylidenchlorid (SARAN)
3. Polyethylen
4. Polystyren
5. Polymethylmetakrylát
6. Polychlorotrifluoroethylen (Kel-F)
7. Polyvinylfluorid (KYNAR, TEFTON)

Zvýšená teplota 95°C

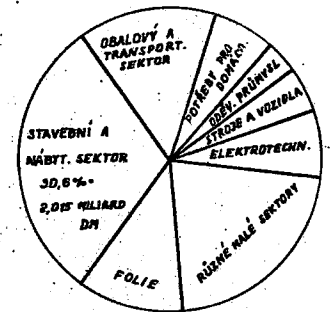


— porušení v důsledku zvýšené teploty.

Termosety:

8. Fenolické pryskyřice (plněné asbestem)
9. Polyesterové pryskyřice (se skelnou výztuží)
10. Epoxydové pryskyřice (se skelnou výztuží, s aminovými tužidly)
11. Chlorované polyethery (PENTON)
12. Furanové pryskyřice (plněné asbestem)

Obr. 2.



OBR. 3.