

IMPREGNACE POVRCHU BETONOVÝCH VÝROBKŮ

Betonové výrobky jsou určeny především pro vnější prostředí a jsou schopny odolávat působení povětrnosti a prvky pro silniční stavitelství i přímému působení chemických rozmrazovacích látek. Od betonových výrobků je vesměs požadována životnost alespoň 20 let. I když, jak bylo řečeno, jsou betonové výrobky velmi odolné, způsobuje působení především povětrnostních vlivů změny jejich vzhledu. Změny vzhledu betonových výrobků jsou způsobeny hlavně



nasákavostí betonu. Velmi kvalitní betonové výrobky mají sice nasákavost velmi nízkou, ale ne nulovou. Nulové nasákavosti nelze u prostého betonu dosáhnout a je-li požadována, je třeba použít vysoké dávky speciálních utěsňujících přísad, což je velmi drahé anebo je třeba opatřit beton impregnačním nebo uzavíracím nátěrem. Nasákavost betonu způsobuje transportem vody do betonu a z betonu zanášení prachových částic do povrchu betonu a vyplavování hydroxidu vápenatého, který se vzdušnou vlhkostí reaguje na uhličitán vápenatý, tvořící tzv. vápenné výkvěty. U trvale vlhkých betonových výrobků může



navíc vzhled změnit výskyt řas, plísní nebo hub. Velmi těžko odstranitelné skvrny zanechává na dlaždicích například spadlé listy ze stromů nebo jiné tlející organické hmoty, z nichž se uvolňují přírodní barviva - karotenoidy. Zašpinění povrchu betonu lze odstranit vysokotlakým vodním čisticím zařízením, ale toto ošetření je pouze krátkodobé, protože proces nasákávání a vysychání betonu po očištění opět probíhá a výrobky se znovu ušpiní. Navíc velmi častým čištěním povrchu vysokotlakými čisticími zařízeními

může dojít k poškození povrchu betonových výrobků. Dlouhodobě lze zaprášení a ušpinění betonu zabránit pouze impregnačními povrchovými vrstvami látkami, které způsobí vodoodpudivost povrchu betonu. Impregnační prostředek vniklý do povrchových vrstev vytvoří na povrchu betonu, kapilár a pórů vodoodpudivý povlak, který brání vsakování vody do betonu a tím zabraňuje vnikání prachových částic do hmoty betonu. Na impregnovaném povrchu betonu vzniká efekt, při němž se voda na povrchu betonu shlukuje do kapek, a tyto kapky stékají z povrchu betonu. Při stékání na sebe odvalující se kapky vody nabalují nečistoty a tím dochází k čištění povrchu. Tento efekt bývá také označován jako samočisticí efekt. U impregnovaného povrchu tedy kromě toho, že kapaliny nepronikají do struktury betonu, dochází i k odplavování nečistot z povrchu. Samočisticí efekt se nejvíce projevuje u svislých impregnovaných betonových površích.

Zabránit zašpinění povrchu betonových výrobků je nejvíce aktuální u výrobků se speciálně upraveným povrchem vymýváním, pískováním, štokováním, broušením a jinými technologiemi. Cílem těchto úprav povrchu je zdůraznit texturu obnažených kamenných zrn a dosáhnout barevně působivého vzhledu. U

IMPREGNACE POVRCHU BETONOVÝCH VÝROBKŮ

těchto výrobků, které mají uměle zdrsňený povrch, se zašpinění projeví podstatně více a dříve než u výrobků s hladkým povrchem. Pokud je požadováno, aby byl povrch dlouhodobě čistý anebo snadno čistitelný, je impregnace nebo zapečetění povrchu hydrofobizujícími látkami nezbytná. Impregnaci povrchu je nutné provést co nejdříve po zhotovení dlážděné plochy nebo jiné betonové stavby, dokud jsou betonové prvky neznečištěny, protože mechanické nebo chemické čištění znečištěných povrchů je velmi obtížné a pracné. Speciální ochranu povrchu betonových výrobků může provést buď přímo výrobce během výroby betonových výrobků anebo uživatel výrobků po jejich zabudování do stavby. V současné době jsou většinou povrchy betonových výrobků opatřovány impregnačním nátěrem až po zabudování do stavby. Pro betonové výrobky je mnohem vhodnější provádět impregnaci (vnitřní nebo nástřikem povrchu) přímo ve výrobním závodě, protože zde jsou výrobky naprosto čisté a impregnace je provedena profesionálně. Navíc impregnace povrchu provedená na dlaždicích ve výrobním závodě zastavuje tvorbu vápenných výkvětů.

Impregnace povrchu zabudovaných výrobků

Prvním krokem při úpravě betonového povrchu musí být jeho důkladné očištění, protože po impregnaci je očištění již nemožné. Povrch betonu lze očistit mechanicky nebo vysokotlakým vodním zařízením (vhodné je tlakové čistící zařízení s rotační tryskou). Vápenné výkvěty nebo ušpinění od malt nebo cementů je většinou třeba odstranit chemickou cestou pomocí přípravků na bázi směsi organických a anorganických kyselin. Vápenné výkvěty dobře odstraňují i další organické kyseliny (např. kyselina šťavelová nebo kyselina octová), které jsou ale vesměs jedovaté anebo jejich působením vznikají jedovaté látky a jejich použití v běžné praxi není prakticky možné. Anorganické kyseliny působí na vápenné výkvěty podstatně méně. Proto jsou pro odstranění vápenných výkvětů nevhodnější přípravky na bázi směsí anorganických a organických kyselin. Pro odstranění velmi slabých vápenných výkvětů je možné použít tzv. kyselé čistící prostředky. Tyto prostředky jsou zpravidla vyrobeny ze směsi saponátu a kyseliny fosforečné. Tyto přípravky je možné běžně zakoupit, ale jejich účinnost je dosti nízká. Přípravky obsahující kyseliny reagují s uhlíkatým vápenatým, který tvoří vápenný výkvět a touto chemickou reakcí vznikají rozpustné soli. Roztoky těchto solí je třeba z čištěného povrchu velmi dobře opláchnout, protože neopláchnuté zbytky těchto solí mohou být příčinou vzniku světlých šmouh na povrchu betonu po jeho oschnutí.

Povrch betonových výrobků je možné opatřit buď hydrofobní impregnací, povlakem nebo impregnací. Rozdíl jednotlivých úprav je patrný z následujícího obrázku.



IMPREGNACE POVRCHU BETONOVÝCH VÝROBKŮ

Při hydrofobizaci se vytvoří na povrchu kapilár a pórů povlak odpuzující kapaliny. Hydrofobizaci lze provést buď přípravkem přimíchaným do betonové směsi (tzv. vnitřní nebo hloubková hydrofobizace) anebo nástřikem. Pro hydrofobizaci se v dnešní době téměř výhradně používají přípravky na bázi siloxanů nebo na bázi silikonových polymerů. Hydrofobní impregnací se zabývá samostatný text „**HYDROFOBNI IMPREGNACE BETONU**“

Povlak se provádí jednovrstvým nástřikem nebo nátěrem rozpouštědlovým nebo bezrozpouštědlovým lakem. Rozpouštědlové laky jsou velmi škodlivé pro životní prostředí a zpravidla jsou extrémně hořlavé, takže rozpouštědlové laky jsou postupně vytlačovány bezrozpouštědlovými laky, které jsou zhotoveny na vodní bázi. Moderní laky jsou zhotoveny ze směsi velmi odolných polymerů.

Impregnace se provádí vícevrstevným nástřikem nebo nátěrem rozpouštědlovým nebo bezrozpouštědlovým lakem. Při impregnaci dojde k vyplnění povrchových pórů lakem a k vytvoření hladkého povrchu.

Mezi hydrofobní impregnací a impregnací (pečetěním) je zásadní rozdíl v chování betonových výrobků ve vlhkém stavu. Při aplikaci hydrofobní impregnace nedochází k uzavření betonu a betonové výrobky po aplikaci hydrofobní impregnace mohou vysychat. Po provedení hydrofobní impregnace se v kvalitním betonu nehromadí voda a nedochází k odlupování povrchové vrstvy betonu. Jestliže je ale betonový výrobek opatřen impregnací nebo povlakem (pečetěním), tak dojde k uzavření vlhkosti v betonu. Aby nedocházelo ke hromadění vody v betonu, je nutné udělat taková opatření, aby se zásadně omezilo vztlínání vody v betonu. Dostačujícím opatřením je dosažení nasákavosti nižší než 2,0 procenta. Protože se těžko dosahuje tak nízké nasákavosti, tak je nutné použít pro beton betonovou směs s vysokou dávkou utěšňujících přípravků.

Pro filmotvorné pečetění se v minulosti velmi často používaly polymerní pryskyřice z polyakrylátů. Výhodou polyakrylátů bylo to, že přípravky byly zhotoveny ve formě vodní disperze, tj. byly vodou ředitelné a bylo možné je nanášet na vlhké podklady. Nejznámější jsou akrylátové a styrenakrylátové polymerní disperze, které jsou označovány jako „stavařské disperze“. Vodní disperze jako všechny vodní emulze obsahují emulgátory, které se vyplavují a snižují odolnost vytvořeného filmu. Navíc jsou akrylátové a styrenakrylátové disperze málo odolné proti působení alkalického prostředí. Proto není použití těchto disperzí nejvhodnějším řešením pro impregnaci povrchů betonu a betonových výrobků. Akrylátové a styrenakrylátové disperze jsou vhodné pro kotvící nátěry, tj. jako podkladní vrstvy pro povrchové úpravy dlaždic s povlakem.

Pro finální úpravu povrchů dlaždic s povlakem se v posledních letech používají vodou ředitelné přípravky obsahující fluorované polymery. Tyto přípravky jsou označovány jako „fluorokarbonové polymery“. Fluorové polymery jsou velmi odolné vůči povětrnosti, ale fluorové polymery obsahují halogenované

IMPREGNACE POVRCHU BETONOVÝCH VÝROBKŮ

uhlovodíky, které jsou z ekologického hlediska nevhodné. Kromě obsahu halogenovaných uhlovodíků jsou přípravky obsahující fluorované polymery podstatně dražší než ostatní impregnace.

Fluorokarbonové polymery byly vyvinuty jako ochrana proti graffiti. S rozšířením výroby dlaždic s povlakem se tyto přípravky začaly používat pro finální úpravu těchto dlaždic. Nejčastěji jsou ochranné přípravky zhotoveny jako vodní disperze směsi akrylátů a PTFE, tj. poly-tetrafluorethylenu. Přípravky na bázi směsi akrylátů a PTFE vytvářejí na povrchu povlak, který uzavírá povrch a při aplikaci přípravků na povrchy vystavené mrazu a povětrnosti je nutné udělat taková opatření, aby bylo zabráněno vzlínání vody. Setkal jsem se mnohokrát s tím, že prodejci u těchto přípravků uvádějí, že při jejich aplikaci nedochází k významnému poklesu paropropustnosti. Tvrzení, že při aplikaci akrylátových nátěrů nedojde k významnému poklesu paropropustnosti, je naprosto mylné a při aplikaci nátěru na nasávkavý materiál dojde vlivem mrazu k vážnému poškození výrobku.

Aplikace akrylátových povlaků na povrch betonu vyžaduje dodržení určitých zásad, má-li mít ochrana povrchu dostatečně odolná. Pro dostatečnou přídržnost povrchové úpravy je doporučeno opatřit podklad kotvicím akrylátovým nátěrem, provedeným na čerstvém betonu. Není-li možné aplikovat kotvicí akrylátový nátěr na čerstvý beton, tak je možné napustit povrch zředěnou akrylátovou disperzí. Při nátěru se nesmí tvořit na povrchu kaluže a disperze nesmí tvořit na povrchu slinutý povlak. Vrchní vrstvu laku je možné nanášet nejdříve za 24 hodin po aplikaci kotvicího nátěru. Akrylátové nátěry mají nižší odolnost proti oděru a nejsou trvale odolné proti vodě. Z těchto důvodů není vhodné udržovat povlaky abrazivními materiály a musí být dobře odvodněny, aby se na povrchu nehromadila voda.

K údržbě vozovek se také používá tzv. dálniční fermež. Tento impregnační přípravek je vyroben z fermeže a rozpouštědla. Jako rozpouštědlo se používá lakový benzín a přípravek je ředitelný ředidlem S6006. V minulosti byl tento impregnační přípravek velmi rozšířený a aplikoval se kropíci vozidly. Pro aplikaci na betonové výrobky nelze tento impregnační přípravek doporučit, protože fermež velmi pomalu zasychá a na ošetřeném povrchu se mohou tvořit skvrny. Dálniční fermež nepatří mezi ekologické výrobky