

Vlhkost a uzavírání vlhkosti v cementových potěrech

Množství mokrých procesů, tlak na rychlou výstavbu a nevypočitatelné klimatické podmínky – to vše dělá z „neviditelné“ zbytkové vlhkosti jeden z nejčastějších problémů. Co se s potěrem skutečně děje, když vysychá, proč je podceňování zbytkové vlhkosti tak nebezpečné a jak pracovat s návrhem vlhkostní uzávěry?

Rozhoduje voda, kterou nevidíme

Nadměrná zbytková vlhkost podkladu představuje nepříjemné omezení a je bohužel častou příčinou mnoha poruch a reklamací. Interiérový design pracuje stále častěji s materiály, které jsou na zbytkovou vlhkost velmi citlivé – jde především o PVC, vinyl, pryž a dřevěné podlahoviny. Pokud se pokládka krytiny na nedostatečně vyschlý podklad uspěchá, problémy na sebe nenechají dlouho čekat. Stavební praxe je neúprosná: harmonogram tlačí, investor vyžaduje pokládku, ale potěr je stále „mokrý“. Roste tlak na zahájení intenzivního vysušování, jenže fyzikální zákonitosti jsou nesmlouvavé. Prakticky totiž není možné vysušit jednu konstrukci v „mokrém“ stavbě tak, aby zůstala suchá i v následujícím období po ukončení procesu vysoušení. Pokud se v podkladu vyskytuje nadměrný obsah vlhkosti, může jeho neodborné uzavření krytinou spustit řetězec negativních projevů – od změn odstínu krytiny přes vznik bublin, objemové změny a plísň až po chemický či biologický rozklad a zápach celé konstrukce.

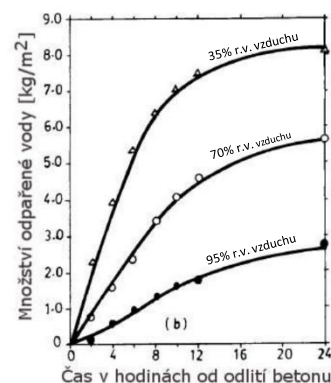
Zákonitosti vysychání cementových potěrů

Cementový potěr je směs kameniva, cementu, vody, přísad a příměsí. Cementové pojivo dokáže chemicky navázat vodu v množství cca 25 % svého objemu. Převážná většina zbytkové vody však v konstrukci chemicky vázána není. U moderních litých potěrů se může jednat o množství až 150 l/m³, což při tloušťce vrstvy 50 mm znamená nutnost odpařit přibližně 7 litrů vody z každého metru čtverečního. Určitý obsah volné vlhkosti v konstrukci je přirozený – jedná se o vodu fyzikálně vázanou, tzv. ustálenou vlhkost materiálu. Za bezpečnou zbytkovou vlhkost pak považujeme takový objem nevázané vody, který se již negativně neprojevuje po pokládce dalších podlahových vrstev.

V prvních dnech po realizaci potěru je vlhkost v desce rozložena rovnoměrně, k čemuž do značné míry přispívá povrchové ošetření parafinovými postřiky. Samotným procesem vysychání (vlivem proudění vzduchu, vyšší teploty apod.) však dochází k rychlému odparu vlhkosti z povrchové části. Bohužel ztráta vlhkosti odparem je často mnohonásobně vyšší než rychlost migrace vlhkosti z jádra konstrukce k jejímu povrchu. Tím vzniká výrazný vlhkostní gradient.

Vlhkost migruje v podlaze obecně dvěma základními mechanismy: kapilárním pohybem vody a difúzí vodní páry. V první fázi, kdy se v povrchové části konstrukce nachází kapalná forma vody, je ztráta vlhkosti velmi rychlá. Jakmile však dojde k přechodu na přísun vlhkosti převážně ve formě vodní páry, rychlost vysychání konstrukce se razantně zpomalí. Obecně známé pravidlo, že „1 cm potěru vyschne za 1–2 týdny“, platí pouze v ideálních podmínkách. V reálném prostředí staveb – zejména u litých potěrů a v závislosti na klimatických podmínkách (chladno, nebo naopak teplé a vlhké období) – se může doba vysychání prodloužit na několiknásobek původního předpokladu. Nejsou výjimkou případy, kdy proces vysychání a výslednou hodnotu zbytkové vlhkosti výrazně ovlivňují také okolní konstrukce s vysokým obsahem vlhkosti, jako jsou například masivní železobetonové stropy.

Rychlost odparu vody z povrchu betonu
(při teplotě 25°C)



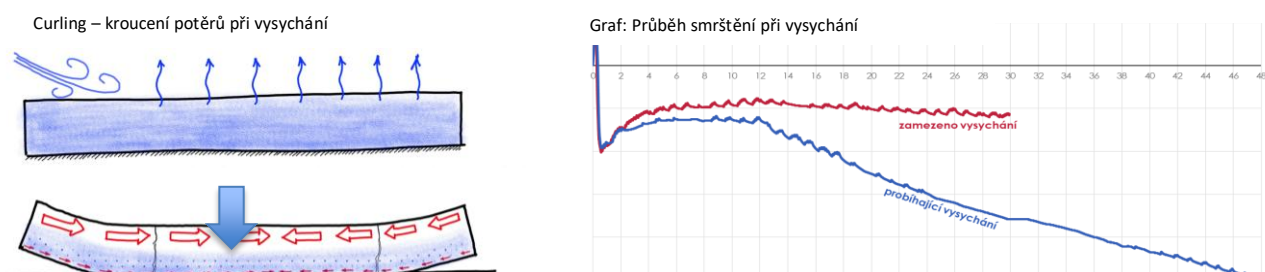
Deformace potěru při vysychání

Vysychání cementových potěrů je neoddělitelně spojeno se smršťováním. Právě to tvoří v důsledku vysychání převážnou část celkových objemových změn. Při odparu vlhkosti z rozsáhlého povrchu pórů vzniká v konstrukci vnitřní napětí, které vede k objemové změně – smrštění.

Pokud by podlahová deska vysychala souběžně z obou stran a byl by vyloučen odpor (tření) podkladu, konstrukce by se díky rovnoměrnému smrštění lineárně zkrátila. Takového stavu však v praxi nelze docílit. Vysychá primárně povrchová vrstva, v níž probíhá největší objem smrštění. Spodní, stále vlhká část se smršťuje minimálně, k čemuž přispívá i třecí odpor podkladu, případně integrovaná výztuž. Deska se v důsledku toho začne miskovitě prohýbat – okraje a rohy se zvedají. Tento jev známe jako kroucení při vysychání (tzv. curling).

V povrchové oblasti vzniká při smrštění velké tahové napětí, které se v potěru uvolňuje tvorbou trhlin. U spřažených potěrů je rozhodující adheze k podkladu; deformace jsou zde sice omezené, ale napětí se přenáší do kontaktní vrstvy. Není-li zajištěna dostatečná přídržnost, může dojít k odtržení potěru. U plovoucích potěrů je pohyb volnější, a proto je u nich zvedání okrajů a rohů mnohem výraznější.

Výztuž v podobě ocelových sítí nebo syntetických vláken sice nezabrání samotnému procesu smršťování, dokáže však přenést velkou část napětí a velmi účinně tak redukovat vznik trhlin. Samotnému kroucení (curlingu) však výztuž úplně zabránit nedokáže.



Značný vliv na deformaci a kroucení potěrů má rovnoměrnost rozložení kameniva, neboť s ní přímo souvisí rozložení vlhkosti v konstrukci. V případě segregace (odmísení) nebo nadměrného sedání kameniva (tzv. bleeding) vzniká v povrchové části vrstva s vysokým obsahem jemných složek a výrazně vyšším množstvím vody než v části spodní. Tato nerovnoměrnost se negativně projevuje vysokou mírou smrštění povrchu, vznikem trhlin a výrazným kroucením celé konstrukce.



Jediným dodatečným opatřením, které je však v praxi velmi často podceňováno, je zajištění pozvolného průběhu vysychání. To nejlepší, co lze cementu pro jeho správnou hydrataci dopřát, je dlouhodobá přítomnost vlhkosti. Standardně se doporučuje ošetření povrchu postřiky, které omezí nadměrnou rychlost ztráty vlhkosti (parafínové emulze zajistí cca 70% redukci odparu). Je však nutné dodržet doporučené dávkování; jednak aby nedošlo k úplnému uzavření vlhkosti, a jednak kvůli následnému, často problematickému odstraňování parafínu, který by mohl negativně ovlivnit adhezi dalších vrstev.

Druhou metodou je cílené uzavření vlhkosti v potěru při současném vytvoření spolehlivého kontaktního můstku pro následné vrstvy. Ale nepředbíhejme, zůstaňme ještě chvíli u problematiky vlhkosti v podkladu.

Co dokáže nekontrolovaná zbytková vlhkost napáchat

Nadměrná a podceňovaná zbytková vlhkost v potěrech je společným jmenovatelem mnoha zdánlivě odlišných poruch. Jejich konkrétní projev závisí především na typu podlahoviny a použitých materiálech.

Nejčastější projevy:

- puchýře na PVC nebo pryži;
- objemové změny nebo zvlnění krytin;
- degradace vyrovnávacích stěr;
- delaminace připojených vrstev;
- ztráta pevnosti disperzních lepidel;
- deformace dřevěných podlah, otevírání spár a trhání zámků;
- vznik plísní, zápach, změna odstínů nebo solný výluh ve spárách.

Standardní disperzní penetrace a lepidla nejsou pro trvale zvýšenou vlhkost určeny – měknou, ztrácejí soudržnost a přestávají bezpečně přenášet zatížení. Nejsou-li pro vlhké podklady použity materiály odolné vůči tzv. alkalické vlhkosti hrozí negativní reakce se silně alkalickým prostředím. Působení vlhkosti urychluje z PVC migraci změkčovadel, plastifikátorů, pigmentů a dalších složek, způsobuje „lepkavost“ povrchů, křehnutí podlahovin, rozměrové změny a kroucení. Dřevěné podlahoviny zatížené zvýšenou vlhkostí podkladu mají následky fatální.

Osmotický jev v podlahách

Jedná se o jeden z nejméně pochopených, a přitom nejvíce destruktivních jevů v podlahářství. S bublinami a puchýři pod PVC, vinylem či epoxidovými nátěry a stěrkami se pravděpodobně setkal každý podlahář. Příčinou jejich vzniku není samotný tlak vodní páry – takového tlaku by v běžných podmínkách bylo obtížné dosáhnout. Skutečným viníkem je takzvaný osmotický jev (NSAR), který se vyskytuje za specifických podmínek při aplikaci nepropustných krytin na podklad s vyšší zbytkovou vlhkostí.

Jak osmotický jev vzniká a jak mu předejít? Cementové materiály obsahují hydratovaný křemičitan vápenatý (gel). Izolované oblasti či „kapsy“ vyplněné tímto gelem k sobě přitahují vodu ve snaze zředit koncentrovaný roztok a vyrovnat pH. Tato přitahovaná kapalina vytváří v kapilárách efekt podobný hydraulickým pístům – vzniká osmotický tlak, který vytlačuje roztok směrem k povrchu. Tam pak dochází k separaci vrstev a tvorbě puchýřů.

Příčinou vzniku osmotického jevu je kritická kombinace tří faktorů: vlhkost, polopropustná membrána v podkladu (např. karbonatovaná vrstva nebo nekvalitní penetrace) a nepropustná finální krytina. K zabránění tvorby puchýřů je nezbytné vyloučit souběh těchto faktorů. Pokud je prováděno ošetření povrchu potěru curingem (ošetřovacím nástřikem) nebo vlhkostní bariérou, musí být vždy použity materiály k tomu určené, a to v přísném souladu s technologickými požadavky na jejich aplikaci.



Opětovný přísun vlhkosti z betonového stropu



Projev osmotického jevu

Kontrola vlhkosti podkladu

Bez řádného měření je jakákoliv úvaha o bezpečné pokládce krytiny pouhou loterií. Z praxe lze potvrdit, že odhad „pocitem“ nebo neodborné zjišťování zbytkové vlhkosti pomocí elektronických (odporových) měřičů je nejkratší cestou k závažným problémům. Elektronické měření má pouze omezený hloubkový dosah a zobrazená hodnota je silně závislá na nastavené přepočtové charakteristice přístroje. Vzhledem k principu měření elektrického odporu navíc dochází k výrazným odchylkám v závislosti na objemové hmotnosti materiálu, vlivu vodivých příměsí nebo i úrovni nabití baterií přístroje.

Standardem pro přesné stanovení zbytkové vlhkosti cementových potěrů by proto vždy měla být destruktivní karbidová metoda (CM). Principem tohoto měření je chemická reakce nevázané vody s karbidem vápenatým v uzavřené tlakové nádobě. Vznikající plyn (acetylen) vyvolává nárůst tlaku, který je přímo úměrný množství vlhkosti v odebraném vzorku. Tato metoda poskytuje nezpochybnitelný výsledek o stavu vlhkosti v celém průřezu potěru.

Obvyklé limitní hodnoty pro cementové potěry se pohybují orientačně kolem:

- ≈ 2,0 CM % pro lepené elastické krytiny bez podlahového vytápění;
- ≈ 1,8 CM % pro elastické krytiny na potěru s podlahovým vytápěním;
- ≈ 1,25 CM % pro dřevěné podlahy (dle systému).

Při měření vlhkosti podlahy doporučuji ověřit rovněž vlhkost betonových stropních konstrukcí, zvláště pokud není v podlahové skladbě navržena parozábrana. Právě u staveb s nově realizovanými železobetonovými stropy a absencí parozábrany je použití vlhkostní uzávěry nanejvýš vhodné.

Je nutné si uvědomit, že zatímco potěr je možné vysušit přibližně do 6 měsíců, vlhkost masivních železobetonových stropů se ustálí až v rozmezí 4–6 let. Vlhkost, která se z nich postupně uvolňuje, migruje celou podlahovou skladbou vzhůru do potěru. Je-li podlaha uzavřena paronepropustnou krytinou, je bez bariéry jen otázkou štěstí, zda se dříve či později nevyskytnou výše uvedené negativní projevy.

Aby toho však nebylo málo, musíme zmínit ještě jeden související jev – vlhkostní expanzi.

Stejně jako se cementové materiály při vysychání smršťují, při opětovném navlhčení naopak expandují (zvětšují svůj objem, bobtnají). Cementové materiály s vysokou objemovou hmotností, jako jsou moderní lité potěry, vykazují vlhkostní expanzi v rozsahu cca 0,2–0,4 mm/m na každých 1 % nárůstu hmotnostní vlhkosti.

V prakticky to znamená, že objemová změna jemnozrnného potěru může dosahovat uvedených hodnot:

- 1 % navýšení hmotnostní vlhkosti cca 0,05-0,1 mm/m expanze
- 2 % navýšení hmotnostní vlhkosti cca 0,1-0,2 mm/m expanze
- 3 % navýšení hmotnostní vlhkosti cca 0,2-0,3 mm/m expanze

Pro lepší představu:

U podlahy délky 5 metrů s navýšenou vlhkostí o 3 % hm. dosahuje objemová změna potěru cca 1,5 mm. Moderní vinylové dílce (LVT) jsou díky svému složení natolik stabilní, že jejich deklarovaná bobtnavost je 0,0 %. Zatímco se tedy vinylová lamela vlivem vlhkosti nepohne ani o milimetr, podklad pod ní se „rozestoupí“. Je pak velmi snadné si představit, jaké široké spáry vzniknou například mezi lamelami o délce 1 235 mm, pokud podklad pod nimi expanduje. Páry mohou mít šířku až 0,37 mm (při počtu 4 spár/5m délky místnosti).



Projev vlhkostní expanze podkladu

Uzavření vlhkosti v podkladu

Většinou si aplikaci vlhkostní uzávěry spojujeme s neodkladným termínem pokládky podlahové krytiny a nutností „uzavřít“ vlhkost v případě, že potěr nedokázal včas vyschnout. Uzavírání vlhkosti v cementových podkladech je však podceňovanou technologickou částí, kterou je vhodné zvážit již v projektu a přípravné fázi.

Ruku na srdce: Kolikrát jsme se u rekonstrukci setkali s hodnocením dlouhodobé ustálené vlhkosti stavby při změně typu krytiny? A jak často projekt obsahoval specifikaci parotěsné vrstvy v souvislosti s vlhkostí v železobetonové stropní desce?

Co lze vlhkostní uzávěrou řešit?

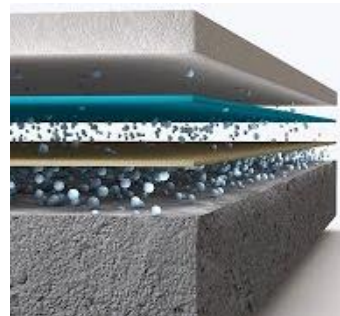
- Dodržení termínů: Umožňuje přesné plánování pokládky krytin bez ohledu na pomalé vysychání.
- Změna krytiny: Řeší situace, kdy se mění typ krytiny na vlhkostně nevyhovujícím podkladu.
- Stabilizace potěrů: Vyrovnávání zkroucených potěrů navlhčením bez nutnosti opětovného zdoluhavého vysychání.
- Ochrana povrchu: Zamezení migrace alkálií do povrchových vrstev.
- Zvýšení kvality podkladu: Celkové zpevnění podkladu a zvýšení přídržnosti následných vrstev.

Vlhkostní uzávěra vytváří na povrchu potěru souvislou vrstvu, která výrazně omezí nebo zcela zastaví prostup kapalně a plynně vlhkosti do dalších vrstev. Tím se zastaví povrchové vysychání, rozdíly ve vlhkosti mezi povrchem a jádrem se minimalizují a potěr se rozměrově stabilizuje – díky tomu se nekroučí.

Vlhkost uzavřená v potěru navíc umožňuje pokračování hydratace cementu, což zvyšuje výslednou pevnost, omezuje smršťování a značně redukuje Vlhkostní uzávěra se obvykle provádí formou penetrace aplikované ve dvou krocích, kdy v první fázi kapalina proniká hluboko do struktury potěru (hydrofobizace) a ve druhé vyplňuje jeho póry (utěsnění), což představuje nejspolehlivější prevenci proti vzniku osmotického jevu a tvorbě nežádoucích puchýřů. U novostaveb s železobetonovým stropem, kde pod potěrem chybí parozábrana, by měla být alespoň základní disperzní uzávěra naprostým standardem.

Vlhkostní uzávěra není všemocná. Nevyřeší statické zpevnění podkladu ani neslouží jako náhrada objektové hydroizolace.

U historických objektů nebo rekonstrukcí se změnou užívání prostor je nezbytné provést odborné vlhkostní posouzení objektu. V případě vztlínající vlhkosti z podloží hrozí riziko její akumulace v konstrukcích, což může vést ke vzniku plísní a degradaci omítek či obkladů.



Typy vlhkostních uzávěr

Disperzní

Unikátní uzávěra UZIN PE 400 2v1 na bázi syntetického plastu polyvinylidenchloridu (PVDC), která vytváří velmi účinný štít vůči vlhkosti a pachům. Zároveň tvoří penetrační vrstvu bez potřeby pískování pro následnou aplikaci stěrkových hmot. Stěrkování je možné provádět na disperzní uzávěře již po 2 hodinách od nanesení. Jedná se jednu z nejefektivnějších vlhkostních uzávěr, bariér proti pachům.

V případě požadavku uzavírání vlhkosti na vytápěných potěrech a přímé lepení podlahovin pomocí reaktivních a disperzních lepidel, je nutné zvolit uzávěry na bázi polyuretanu nebo epoxidu.

- pro cementové nevytápěné podklady do zbytkové vlhkosti 3,5 % CM (5,3 % hm.)



Polyuretanová

Jedno-komponentní polyuretanová vlhkostní uzávěra UZIN PE 414 Biturbo umožňuje velmi rychlou a úspornou přípravu podkladu. Jako uzávěra vlhkosti je plně funkční po cca 60 minutách. Polyuretanová vlhkostní uzávěra je vhodným řešením např. pro staré podlahy se zbytky lepidel na bázi pryskyřic, neoprenu, bitumenů nebo sulfátových lepidel, protože má velmi dobrou přilnavost a pružný charakter. Před prováděním stěrkových prací je nutné povrch polyuretanu opatřit kotevní penetrací UZIN PE 280 nebo v čerstvém stavu přesypat křemičitým pískem.

- pro cementové nevytápěné podklady do zbytkové vlhkosti 4,0 % CM (5,9 % hm.)
- pro cementové vytápěné podklady do zbytkové vlhkosti 2,5 % CM (4,1 % hm.)



Epoxidová

Reaktivní dvousložková penetrace UZIN PE 480 je nejvýkonnějším typem uzávěry – taková těžká váha v přípravě podkladů, která vytvrzuje na mokřích podkladech a je aplikovatelná bez omezení vlhkosti podkladu (tzv. green concrete). Oproti polyuretanu vytvrzování vyžaduje 8-24 hodin. Na vytápěných potěrech umožňuje uzavírat až do vlhkosti 3 % CM (4,7 % hm, 90 % r.v.). Epoxidová pryskyřice je velmi tekutá a vsakuje hluboko do pórů potěrů. Po vytvrzení podklad extrémně zpevní a je tedy nejlepší volbou pro drobné a rozpraskané podklady. Epoxid vykazuje nejvyšší chemickou odolnost, je tedy vhodný pro problémové podklady a náročné provozy. Před aplikací dalších připojených vrstev je nutno poslední vrstvu přesypat v čerstvém stavu křemičitým pískem, popř. použít penetraci UZIN PE 280.

- pro cementové nevytápěné podklady bez omezení
- pro cementové vytápěné podklady do zbytkové vlhkosti 3,0 % CM (4,7 % hm)



Hydroizolační folie

Zde se jedná o obrácený způsob přípravy podkladu – nejprve se podklad vyrovná a následně izoluje. Přínos je nejen ekonomický, ale také kvalitativní. Folie UZIN Plurafilm Hydro je kombinací suchého lepidla a hydroizolace a je určená pro okamžitou pokládku vinylu, kaučuku a PVC. Oboustranné lepidlo vytváří extrémně pevný a celoplošný spoj, který brání rozměrovým změnám krytiny (smršťování/roztahování). Jedná se o způsob provádění vlhkostní bariéry bez chemie a zápachu, což je vhodný způsob např. pro nemocnice, kanceláře a byty. Neocenitelnou vlastností folie je spolehlivost. Má garantovanou tloušťku z výroby – kam ji nalepíte, tam je 100% bariéra.

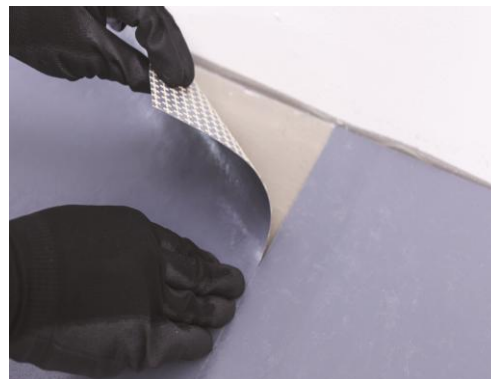
- pro cementové nevytápěné podklady bez omezení
- pro cementové vytápěné podklady bez omezení



Odvětrávací podložka

Speciální skupinou vlhkostních bariér je podložka UZIN RR 185. Největším přínosem této podložky je její konstrukce se systémem nopů, které odvětrávají a vyrovnávají tlak vodních par mezi vlhkým potěrem a podlahovou krytinou. Na potěrech, a to včetně podlahového topení, je možné realizovat podlahové krytiny ohledu na zbytkovou vlhkost podkladu. Vzduchová mezera umožňuje, aby se tlak vodní páry rozprostřel plošně a nehromadil se v jednom bodě. Podložka se pokládá volně (bez lepení k podkladu), pouze se rozvine a spoje se přelepí. Odpadá technologický proces broušení, penetrace, pískování a vysávání, který je potřebný u běžných vlhkostních uzávěr. Podložka rovněž přemostuje drobné praskliny a jakékoliv pnutí podkladu není nepřenášeno do podlahových vrstev. Umožňuje pokládku na zaolejovaných nebo jinak problematických podkladech. Neméně významnou vlastností je rovněž schopnost kročejového útluhu.

- pro cementové podklady do zbytkové vlhkosti 5,0 % CM (7,2 % hm.)
- pro anhydritové podklady do zbytkové vlhkosti 2,0 % CM (3,4 % hm.)



Modulární difúzně uzavřený systém UZIN Hydroblock

Standardní systémy vlhkostních bariér jsou vhodné především pro rovné a hutné podklady. U členitých nebo porézních povrchů je však jejich aplikace, zejména s ohledem na broušení a spotřebu materiálů, problematická. Pro tyto situace vyvinula společnost UZIN systém Hydroblock, který uzavírá vlhkost a současně vytváří extrémně pevný cementový podklad pro pokládku podlahových krytin. Provádění spočívá pouze v nanesení dvou vrstev k tomu určených disperzních penetrací a následné vrstvy samonivelační stěrky UZIN Hydro LevelStar s funkcí blokace vlhkosti. Zcela odpadá pracný proces pískování epoxidových či polyuretanových uzávěr a v rekordním čase je podlaha připravená pro pokládku jakékoli krytiny.

- pro cementové nevytápěné podklady do zbytkové vlhkosti 5,0 % CM (98% r.v.)
- pro cementové vytápěné podklady do zbytkové vlhkosti 2,5 % CM (85% r.v.)



Modulární difuzně otevřený systém (MT systém UZIN)

Filosofií systému UZIN MT je zásadní změna přístupu k vlhkosti. Místo snahy vlhkost v podkladu za každou cenu uzavřít, jsou použity materiály, kterým vlhkost a vysoká alkalita nevadí. Obvykle se vlhkost uzavírá z důvodu chemické reakce zvané alkalická hydrolyza (zmýdelnatění). Tradiční lepidla a stěrky s velkým obsahem disperzí na vlhkém betonu selhávají. Přínos MT systému: Všechny použité produkty jsou chemicky imunní vůči alkalické vlhkosti. Vlhkost může systémem procházet (je difuzně otevřený), aniž by došlo k destrukci stěrky nebo odlepení krytiny. Systém využívá penetraci UZIN PE 360 Plus, která je schopná fungovat na vlhkém podkladu a je odolná vysokému pH čerstvých potěrů a betonů. Samonivelační stěrka UZIN NC 161 je speciálně vyvinuta tak, aby neměla omezení pro zbytkovou vlhkost a lepidlo UZIN KE 25 je to disperzní lepidlo, které nezmýdelnatí. Běžné disperze by se na vlhké stěrce proměnily v bláto. Jedná se časově a finančně velmi efektivní systém přípravy podkladu pro paropropustné krytiny např. v novostavbách. Ne vždy je nutné vlhkost plně uzavírat, v mnoha případech stačí použít vhodné materiály, nechat plochu paroprodyšnou a eliminovat lidské chyby, které souvisí s požadavky provádění vlhkostních uzávěr.



Závěr: Vlhkost jako příležitost pro správná řešení

Zbytková vlhkost v cementových potěrech nemusí být důvodem, který zastaví celou stavbu. Zároveň nemusí být zvolené opatření ani překážkou v ohledu nákladů. Vhodný návrh řešení může přinášet úspory nejen v možnosti použití standardních materiálů, včasném zprovoznění daného prostoru bez nákladného provozu vysoušečů, ale také v ohledu na víc než časté technologické kroky spojené s opravami zkroutených a popraskaných potěrů, zpevňování jejich povrchů po intenzivním vysušování až po odstraňování fatálních poruch v podlahových krytinách.

Pro společnost UZIN není zbytková vlhkost překážkou, je to výzva ke spokojenosti našich zákazníků.

