

Barvení povrchů betonových výrobků



Ing. Jan Přikryl, Ph. D.

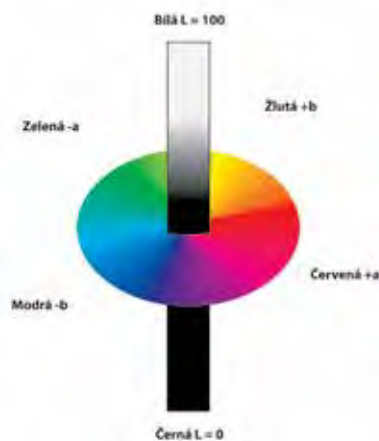
Beton se používá jako stavební materiál již od starověku, oproti tomu anorganické pigmenty, které se objevovaly už u jeskynních maleb, se používaly již v době kamenné. Samotný beton disponuje po vyzrání pouze odstíny šedé, alternativně bílé barvy. To v závislosti na druhu a surovinovém složení cementu, průběhu a podmínkách samotné hydratace. V moderní technologii betonu lze s výhodou použít širokou škálu pigmentů pro docílení barevného ztvárnění konstrukcí. V architektuře lze tímto krokem docílit zajímavých a působivých architektonických prvků, kdy nejenom vlastní tvar, ale odstín z široké palety barev může přinést esteticky zajímavé vzezření betonu. Barevný odstín probarvených betonových povrchů je důležitou vlastností dekorativních betonových prvků či betonů pohledových. Důležitým faktorem je i dlouhodobá odolnost barevného betonového povrchu vůči UV záření a povětrnosti, čili barevná světlostalost. V případě užití kvalitních stálobarevných anorganických pigmentů, které jsou zakotveny v kvalitní betonové matici, lze očekávat nezměněný barevný odstín betonového povrchu po desetiletí.

Vnímání barvy a pigmenty

Barva je pojem, který je obecně znám, ale u kterého je řada pojmových a věcných nejasností. Jednou stránkou je vjem barvy (červená, zelená, modrá). Stránka druhá je nositel barvy - obvykle barevný pigment. Tyto dva pojmy bychom neměli zaměňovat, ačkoliv jeden je s druhým těsně spojený a jeden

bez druhého vlastně ani nemůže existovat.

Až do 16. století nebylo příliš jasné, co je podstatou barevného vjemu, rovněž průmyslová výroba barviv nebo pigmentů byla v plenkách. Od 16. do 19. století bylo spolu s rozvojem průmyslu nutné do původně značně chaotického označování barev a pigmentů zavést určitý pořádek. Postupně byla navržena řada systémů pro katalogizaci barev. Vedle snahy o kategorizaci barev postupoval výzkum v oblasti fyziky a nakonec bylo prokázáno, že vjem barvy je spojený se světlem a že to je pouze malý výsek elektromagnetického záření. Ani takto relativizované souřadnice však nebyly ideální a zhruba ve 30. letech minulého století byly nalezeny optimální souřadnice L^* , a^* , b^* . Mají řadu výhod, zejména umožňují snadné mísení barevných pigmentů a mohou velmi dobře sloužit k označování barev. V podstatě jde o vymezení barevného prostoru, ve kterém je možné definovat více-



Obr. 1 - Souřadnicový systém CIE Lab

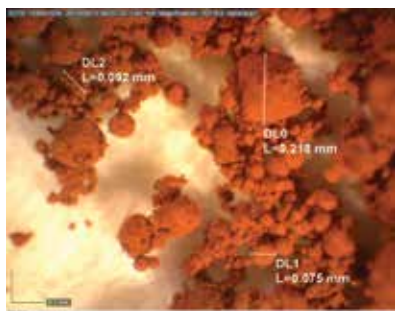
méně všechny barvy pozorovatelné lidským okem.

Byl tak definován barevný prostor (obr. 1.), který umožňuje jak snadné měření a vyhodnocování barev, tak na základě jednoduchých geometrických pojmů zavést představu a definici rozdílu dvou barev jako jejich vzdálenosti v tomto prostoru.

Úloha železitých pigmentů

Barevné pigmenty sloužily v dávných dobách hlavně pro umělecká vyjádření autorů. Časem se použití barev rozšířilo na dekorace předmětů denní potřeby (látky, nádoby), architektonické užití a nakonec se barvy užívá k snadnému rozlišování nebo bezpečnostním účelům (dopravní značení, izolace kabelů apod.). Obecná definice zní, že pigment je prášková látka, která po rozptýlení ve vhodném prostředí má krycí schopnost. Pro použití do betonů je nutno volit pigmenty stálé na povětrnosti a odolávající alkalickému prostředí betonu. Betonářská norma ČSN EN 206-1 kategorizuje pigment jako inertní příměs (typ I). Pigmenty do betonu pak podléhají ČSN EN 12878 - Pigmenty pro vybarvování stavebních materiálů na bázi cementu a/nebo vápna. Kromě standardních práškových pigmentů existují i neprášivé formy granulátů a pigmentových suspenzí. Existují i kvalitativní varianty pigmentů pro armovaný beton splňující limity B kategorie předmětné harmonizované normy. Pigmenty pro stavebnictví jsou tak po chemické stránce převážně oxidy železa (Fe_2O_3 , $FeO(OH)$, Fe_3O_4), jedná se tedy o pigmenty anorganické.

Železité pigmenty jsou používány i v segmentu nátěrových hmot, kde převládá uplatnění v základních a práškových barvách. Ale vzhledem k objemům spotřeby dominuje stavebnictví, konkrétně beton, následován asfaltovými betony a nátěry, omítkovinami a plasty. Až 60 % celosvětové produkce anorganických pigmentů, dle statistik, končí právě v betonu. Těmi tradičními aplikacemi jsou vibrolisované výrobky, jež



Obr. 2 - Práškový pigment (materiálová forma)



Obr. 3 - Tekutý pigment (materiálová forma)



Obr. 4 - Granulovaný pigment (materiálová forma)

jsou vyráběny většinou jako dvouvrstvé, kdy je možno barvit pouze horní vrstvu. Sem patří zejména barevné zámkové a plošné dlažby. Probarvují se i betonové střešní krytiny, obkladové či zdící prvky a to i se štípanou plochou s osobitým reliéfem. Stále častějšími prvky moderní architektury jsou i pohledové betony, vyráběné litím přímo na stavbě. Konstrukce schodišť, opěrných nebo nosných stěn či atik jsou barveny v celém svém objemu, stavby tak získávají netradiční vzhled. Barvena jsou i umělecká díla a naprostou novinkou je výroba a s tím spojené probarvování betonového nábytku. Většinou se jedná o designové celky jednacích stolů, prvky konferenčních místností apod.

Materiálové formy anorganických pigmentů

Práškové pigmenty - před třemi dekádami byly ještě jedinou formou pigmentů používanou k výrobě barevného betonu (obr. 2). Jsou především levné, vykazují dobrou vybarvovací sílu, dobře se skladují, ale při manipulaci práší a barví pracoviště i obsluhu. Rovněž se poměrně obtížně dávkuje, většinou „ručně“. K vybarvování stavebních hmot se používají i pigmenty bílé (titanová běloba aj.). Světovou spotřebu pestrých syntetických pigmentů lze odhadnout na úrovni cca 900 tis. t/rok.

Tekuté pigmenty - jsou vysoce koncentrované vodní suspenze pigmentů s přísadkami aditiv, které umožňují ztekucení pigmentů a stabilizují je za účelem skladování (obr. 3). Tyto suspenze se vy-

rábějí v totožných odstínech jako pigmenty práškové, dávkuje se obvykle automatickými dávkovacími zařízeními s provázáním na řídicí jednotky míchaček. Mají ale i jisté nevýhody. Hůře se skladují, vyža-

dují k přepravě vratné kontejnery a mají asi o 25 % vyšší cenu než prášk. pigmenty.

Granulované pigmenty - vznikají většinou tak, že k práškové formě pigmentu je přidáváno granulární



Obr. 5 - Aplikační fotografie autor Michal Fabian

aditivum a na speciálním zařízení se pigment s gran. aditivem suší, vzniklé granulované částice jsou podrobeny vytřídění na vhodné frakce (většinou 0,1 až 0,5 mm), následně jsou baleny do žoků, nebo pytlů (obr. 4). Granulované pigmenty mají dobrou „sypkost“, dobře se dávkují pomocí pneudávkovacích zařízení, dobře se skladují. Nevýhodou je jejich vysoká cena. Používání granulovaných pigmentů je ve světě rovněž na postupu.

Zásady pro dosažení požadovaného odstínu

Množství přidávaných pigmentů je třeba zvolit v závislosti na požadavcích odběratele a na barvě cementu, minerálních příměsí a kameniva. Spotřeba nadměrného množství pigmentů nejen zvyšuje náklady, ale může způsobit také zvýšení množství vody na smočení jemných částic, což s sebou přináší zvýšení vodního součinitele či množství chemických přísad nutného pro docílení správné konzistence čerstvého betonu. To může

mít za následek nežádoucí nárůst nasákavosti, snížení pevnosti zralého betonu a konečně snížení trvanlivosti.

Dávkování pigmentů má zásadní vliv na barevný odstín, proto musí být dodrženo naprosto stejné množství při větším počtu výrobních šarží betonu pro totožnou konstrukci. Šedé cementy mají v závislosti na složení mnoho odlišných odstínů šedi. Ovlivnění barvou cementu se projevuje zejména při nižších dávkách pigmentů.

Vodní součinitel „w“ je vyjádřen jako podíl množství záměsové vody k množství cementu. Pokud je koef. vyšší, dochází k zesvětlování betonu nebarveného i barveného. Tento efekt se objevuje u tmavých pigmentů, u světlých a pestrých odstínů může přinést jisté zvýraznění.

Ovlivnění chemickými přísadami může být značné - při použití plastifikačních přísad je při požadované zpracovatelnosti betonu dosaženo nízkého vodního součinitele. Existují i přísady, které mají kromě plas-

tifikačního účinku i pozitivní vliv na vybarvení betonových povrchů.

Prodloužením doby míchání někdy dochází k mírnému posunu v odstínu. Proto je nutno k získání jednotného barevného odstínu konstrukce dodržovat stejnou dobu míchání v suchém stavu i po přidání záměsové vody a přísad.

Záruka kvality

Trvanlivost odstínu je určena typem pigmentu, klimatickými podmínkami (nadmořská výška, intenzita slunečního záření, srážky) a v neposlední řadě kvalitou betonové matrice. Normou je doporučeno vystavovat testované vzorky betonů na povětrnostních stanicích po dobu nejméně dvou let. Spektrofotometrem lze přesně vyhodnotit jejich barevné souřadnice a odchylku od referenčního vzorku, který nebyl vystaven klimatickým podmínkám. Zárukou kvality dodavatele jsou výrobové certifikáty, kontinuální testování světlostálosti na povětrnostních stanicích a kvalitní poradenský servis (**kontakt na str. 15**). ■

PRECHEZA

VÝZNAMNÝ EVROPSKÝ VÝROBCE
A DODAVATEL ANORGANICKÝCH PIGMENTŮ

PRECHEZA a.s. má více než stovacetiletou tradici, zejména ve výrobě anorganických chemických produktů. Je významným evropským výrobcem a dodavatelem anorganických pigmentů, jedním ze tří výrobců titanové běloby v rámci zemí CEFTA.

120 let tradice v oblasti výroby chemických anorganických výrobků



PRETIOX
Titanová běloba

FEPREN
Železité pigmenty

Jemně mleté anatasové typy pro stavebnictví.

červené, hnědé, žluté, zelené, černé

Jemně mleté a granulované pro výrobu nátěrových hmot, plastů, pro probarvování betonové střešní krytiny, zámkové dlažby a dalších betonových výrobků, pro přípravu omítkových směsí.



PRECHEZA a.s.

nábř. Dr. Edvarda Beneše 1170/24 | 750 02 Přerov | Tel: +420 581 252 388 | Fax: + 420 581 253 830 | E-mail: sales@precheza.cz | www.precheza.cz

www.precheza.cz

