

# INK **K**FORMATION



Vlhčiaci roztok  
v ofsetovej tlači

## Vlhčiaci roztok v ofsetovej tlači

Dialóg medzi farbou a vlhčiacim roztokom	2
Voda ako základ	3
Požiadavky na prísady do vlhčiaceho roztoku	4
Kontrola parametrov vlhčiaceho roztoku	5
Alkohol vo vlhčiacom roztoku	7
Ochrana proti korózii v ofsetových tlačových strojoch	7
Mikroorganizmy vo vlhčiacom roztoku	8
Dávkovanie prísad do vlhčiaceho roztoku	8
Likvidácia odpadových vôd s obsahom vlhčiaceho roztoku	8

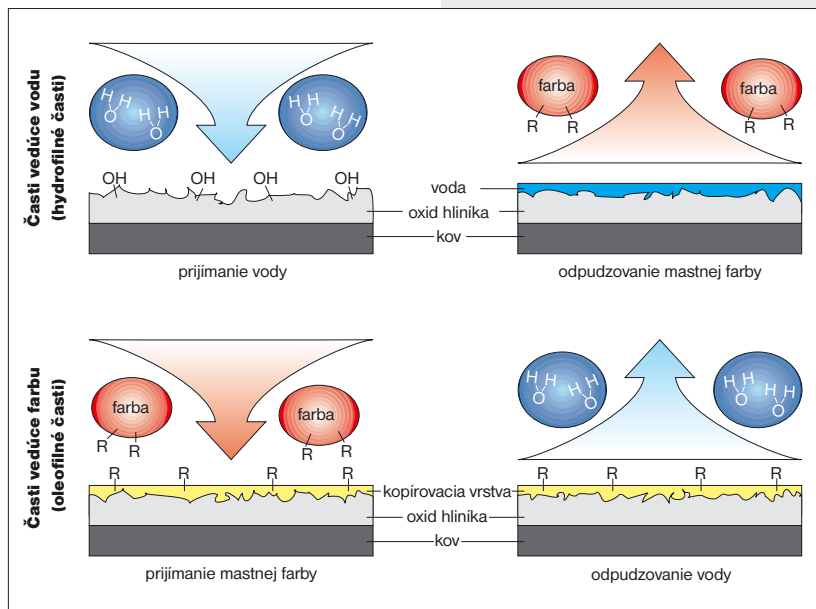
**Zrnenie:** jemnosť pórov a drsnosť povrchu tlačovej platne

**Emulzia:** zmes dvoch vlastne nemiešateľných kvapalín, jemne rozdelená, bez rozhrania

**Napätie hraničných plôch:** sily, pôsobiace medzi povrchom substancí, ktoré sa vyskytujú v rozdielnych formách – tuhé, tekuté, plynné

### Dialóg medzi farbou a vlhčiacim roztokom

Ofsetová tlač je jedinou tlačovou technikou, ktorá pracuje s dvoma kvapalinami na tlačovej forme. Pritom len jedna z nich – viskózna farba – ostáva po tlačovom procese viditeľná. Druhá je viditeľná len v prípade chýb pri tlači. Z tohto pohľadu možno povedať, že vlhčiaci roztok stráca svoju zdanlivú bezvýznamnosť len vtedy, keď niečo nefunguje dobre.



Obr. č. 1: Schématické znázornenie zmáčacích javov  
 -R = skupina organických molekúl  
 -OH = skupina hydrofilných molekúl  
 $\text{H}_2\text{O}$  =  $\text{H}_2\text{O}$  = voda

Vrstva vedúca vodu na ofsetovej tlačovej platni je porézna a pozostáva z eloxovaného (elektrochemicky oxidovaného) hliníka. Výrobca tlačovej platne vo výrobnom procese stanovuje hrúbku tejto vrstvy, jemnosť *zrnenia* a tým aj tzv. schopnosti tlačovej platne viesť vodu. Tieto vlastnosti musí vlhčiaci roztok na netlačiacich miestach optimálne využívať a podporovať, aby sa predišlo ulpievaniu farby na vrstve oxidu hliníka. Preto nemôže dôjsť k prenosu farby z hydrofilných miest tlačovej platne na gumový poťah. Schématické zobrazenie ukazuje princíp, vynecháva však komplexné postupy *emulzie* a *napätia hraničných plôch*. Na obrazových, resp. tlačiacich miestach tlačovej platne voda neulpieva vôbec alebo len zanedbateľne. Na-farbenie prebieha bez prekážok a dôsledkom toho je čisté oddelenie medzi tlačiacimi a netlačiacimi miestami.

## Voda ako základ

Voda, v podobe v akej vyteká z vodovodného kohútika, je zmesou, ktorá má podľa regiónu veľmi odlišné zloženie. Pozostáva z chemicky definovanej zlúčeniny dvoch atómov vodíka a jedného atómu kyslíka, plus variabilné množstvo rozpustených substancií. Spomedzi týchto substancií predstavujú najväčší podiel soli a plyny. Mnohé z nich môžu mať na ofsetovú tlač negatívny vplyv, iné vytvárajú predpoklady, ktoré treba rešpektovať pri pridávaní koncentrátov vlhčiaceho roztoku.

Z týchto dôvodov sa odporúča skontrolovať parametre vody z vodovodu. Určité hodnoty umožnia posúdiť vhodnosť vody pre použitie v ofsetovej tlači.

Označenie	Vysvetlenie	Cieľová hodnota
Celková tvrdosť v °dH	Ovplyvňuje „rovnováhu vody“ a pri veľmi nízkych hodnotách sa pozorujú problémy s oxidatívnym schnutím tlačových farieb, ako aj problémy s povrchom tlačovej platne. Vysoké hodnoty sú neželané kvôli riziku straty obrazu z platne.	8 - 12° dH
Hydrogénkarbonát v mg/l	Rozhoduje o tom, aký „kyslý“ musí byť koncentrát vlhčiaceho roztoku, aby sa dosiahla potrebná hodnota pH pre príslušné produkčné podmienky.	nie je stanovená
Vodivosť v µS/cm	Popisuje množstvo rozpustených iónov vo vode. Ak má voda z vodovodu vysokú hodnotu vodivosti, poukazuje to na vysoký obsah solí, čo môže viesť k rušivým javom.	nie je stanovená
Hodnota pH	Nemá merné jednotky, je však indikátorom koncentrácie vodíkových iónov v kvapaline, ktorá sa podľa nej označuje ako „kyslá“ alebo „zásaditá“. Vo vode z vodovodu bez väčšieho významu.	nie je stanovená
Halogénové ióny, sulfáty, nitráty	Sú to korozívne ióny, ktoré za účelom ochrany kovových častí tlačového stroja nesmú prekročiť určité hodnoty. Je to dôležité najmä pri vlhčiacich zariadeniach, vytvárajúcich aerosoly (strieckacie a odstredivé vlhčiace systémy).	<20 mg/l nitrát <25 mg/l chlorid <50 mg/l sulfát

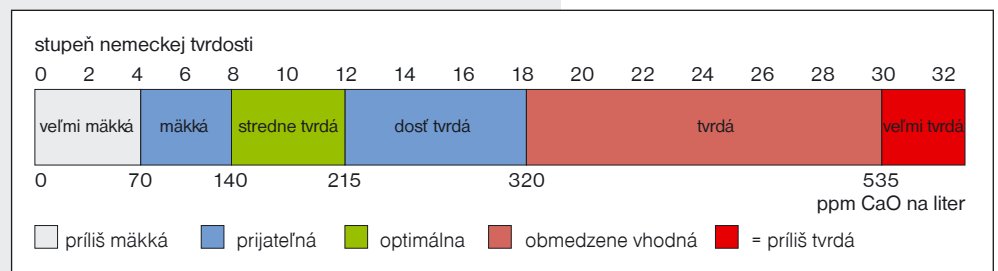
### Kedy je potrebná úprava vody?

V niektorých regiónoch kolíšu namerané hodnoty v priebehu roka tak silne, že nemožno vždy rátať s rovnakou alebo aspoň podobnou kvalitou vody. Mnohé vodovody sú zásobované z rozličných zdrojov (napr. jazerná voda a spodná voda, prívod podľa toho, ktorá je k dispozícii), takže vyššie uvedené hodnoty môžu aj niekoľkokrát denne doslova „skákať“, čo vôbec nemožno predvídať. V takýchto prípadoch, resp. v prípadoch, kedy je kvalita vody z vodovodu síce stabilná, ale prekračuje niektorú z vyššie uvedených hraničných hodnôt, je potrebná úprava vody. Skúsenosti ukazujú, že odstránenie tvrdosti vody (demineralizácia) s následnou reverznou osmózou a kontrolovaným nastavením tvrdosti vody prinášajú najspoľahlivejšie výsledky.

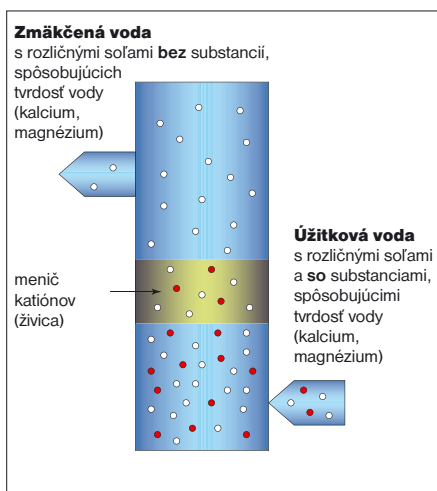
Obrázok č. 2 znázorňuje nemeckú stupnicu celkovej tvrdosti vody v porovnaní s medzinárodne používanou jednotkou, zvanou „parts per million“,

#### 1 stupeň nemeckej tvrdosti (1° dH)

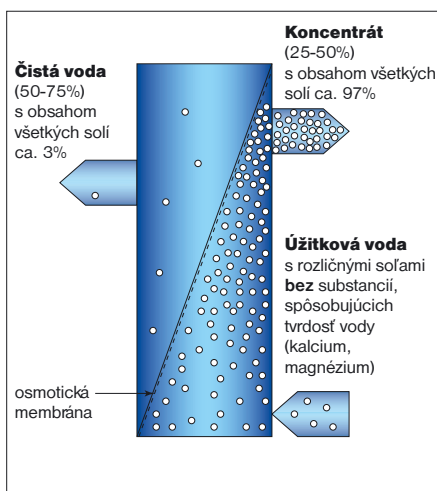
zodpovedá množstvu 10 mg oxidu vápenatého (CaO), rozpusteného v jednom litri vody alebo 17,85 ppm. Hodnota spoľahlivo popisuje, koľko kalcia ostane, keď sa z nosného média odparí voda. Voda sa ľahko odparuje už pri izbovej teplote.



Obr. č. 2: Stupnica nemeckej tvrdosti



Obr. č. 3: Princíp zmäkčovania/ odstraňovania tvrdosti vody



Obr. č. 4: Princíp reverznej osmózy

t.j. „čiasťčky na milión“ (ppm). Bezproblémovú prevádzku možno zaručiť len v zelenej oblasti. Biele a červené oblasti vyžadujú nutne úpravu vody.

### Prednosti úpravy vody

V praxi možno viditeľne pozorovať vplyv tvrdosti vody a kolísania kvality vlhčiaceho roztoku na kvalitu tlače. Tak napr. nárast tónových hodnôt v tlači je veličinou, ktorá je značne ovplyvnená zmenami vlhčiaceho roztoku. Pretože nárast tónových hodnôt je pri štandardizácii ofsetovej tlače jedným z určujúcich kvalitatívnych parametrov, ktorý sa nutne musí pohybovať v rámci určitých tolerancií, je dôležité takisto „štandardizovať“ vlhčiaci roztok. Na to nie je potrebná len meracia a regulačná technika na dávkovanie prísad do vlhčiaceho roztoku, ale aj konštantná kvalita úžitkovej vody. Pre úpravu vody sa bezpodmienečne treba rozhodnúť hlavne vtedy, keď sa usilujete o štandardizáciu v zmysle ISO 12647-2 až 5 a vaša úžitková voda je len obmedzene použiteľná alebo má kolísavú kvalitu.

### Nastavenie tvrdosti vody

Pod týmto pojmom sa rozumie prídanie iónov kalcia alebo magnézia do vopred upravenej vody. V regiónoch s tvrdou vodou to možno urobiť prídanim neupravenej vody. Tvrdosť vody, ktorá je po reverznej osmóze takmer demineralizovaná, sa pre účely ofsetovej tlače nastaví na tvrdosť 8 – 12° dH.

Postup úpravy vody možno robiť rozličnými technikami. Druh zariadenia pre úpravu vody sa musí zvoliť špecificky pre každú prevádzku podľa požiadaviek a množstva upravovanej vody. Nechajte si poradiť od odborníkov.

## Požiadavky na prísady do vlhčiaceho roztoku

<b>Pôsobenie na vodu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nastavenie a dlhodobá stabilizácia hodnoty pH</li> <li>• ciele nastavenie povrchového napätia</li> <li>• čiastkové viazanie substancií, spôsobujúcich tvrdosť vody</li> </ul>
<b>Pôsobenie v tlačovom stroji</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• použiteľnosť pre čo najviac typov vlhčiacich zariadení</li> <li>• ochrana kovových častí, valcov a plastov</li> <li>• zabezpečenie optimálnej produktivity</li> </ul>
<b>Pôsobenie na tlačové platne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dobré zmáčanie hydrofilných miest</li> <li>• rýchle „vyčistenie“ tlačových platin pri nábehu</li> <li>• dobrá ochrana tlačových platin pred koróziou</li> </ul>
<b>Pôsobenie na tlačové farby</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vytvorenie stabilnej emulzie vlhčiaceho roztoku vo farbe</li> <li>• rýchle dosiahnutie rovnováhy farby a vody</li> <li>• žiadne ovplyvnenie schnutia</li> </ul>
<b>Pôsobenie na potlačaný materiál</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• žiadne oddeľovanie náteru papiera</li> <li>• žiadna deliaca vrstva, ktorá by mohla negatívne ovplyvniť príjem a adhéziu farieb</li> </ul>

Požiadavky uvedené v tomto zozname sa plnia prostredníctvom zmesi funkčných chemických substancií. Funkcie jednotlivých substancií možno rozdeliť do štyroch skupín:

- **tlmivé komponenty** (tzv. „pufre“) zabezpečujú stabilnú hodnotu pH vlhčiaceho roztoku
- **komponenty na ochranu tlačovej platne** ostávajú po zaschnutí tlačovej platne na hydrofilnej vrstve a uľahčujú rýchle opätovné zmáčanie
- **zmáčadlá** nastavujú povrchové napätie vlhčiaceho roztoku a zaručujú rovnomerné zmáčanie pri nízkej spotrebe vlhčiaceho roztoku
- **substancie na sprostredkovanie zmiešania** zabezpečujú zmiešateľnosť zmáčadiel s vodou, ako aj dostatočne dlhú skladovateľnosť koncentráту vlhčiaceho roztoku

## Kontrola parametrov vlhčiaceho roztoku

### Hodnota pH

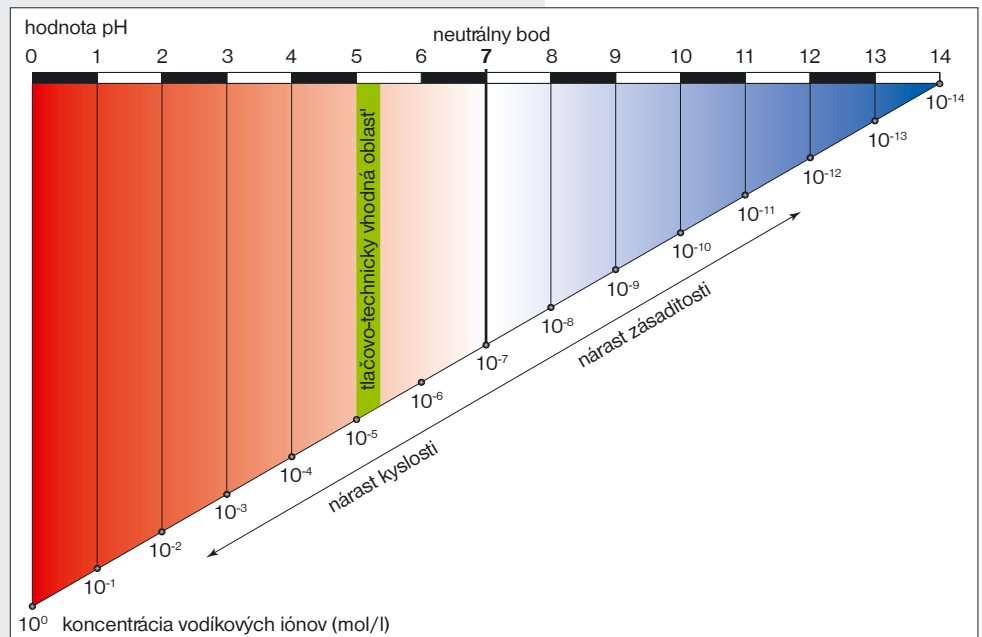
Kyslosť, resp. zásaditosť média sa meria stupnicou od 0 do 14. Oblasť od 0 do 7 sa definuje ako kyslá, oblasť od 7 do 14 ako alkalická (zásaditá). Hodnota pH 7 predstavuje neutrálnu hodnotu. Pokles hodnoty pH o jedno políčko predstavuje desaťnásobok kyslosti.

Hodnota pH má vplyv na viaceré relevantné tlačovo-technické veličiny. V priebehu vývoja ofsetovej tlače sa ako vhodný osvedčil rozsah pH medzi 5,0 až 5,3. V USA však nie sú zriedkavosťou ani hodnoty okolo 3,5 a tlač funguje. Výrobcovia tlačových farieb a papierov sa týmto hodnotám prispôbili, pretože hodnota pH má veľký vplyv na anorganické kovové zlúčeniny v nátere papiera a v tlačovej farbe. Niektoré odvetvia tlačového priemyslu, napr. novinová tlač pracujú v USA – z rozličných dôvodov, týkajúcich sa papiera – s neutrálnymi alebo mierne alkalickými prísadami do vlhčiaceho roztoku.

Z uvedeného možno vyvodíť, že v tejto oblasti existujú rozličné možnosti a filozofie. V Európe však výrobcovia koncentrátov vlhčiacich roztokov používajú vyššie uvedený rozsah pH. Prísada do vlhčiaceho roztoku musí pri čo najpresnejšie stanovenom a konštantnom množstve nastaviť hodnotu pH vlhčiaceho roztoku na želanú hodnotu a udržať ju konštantnú počas dlhšej doby použitia. Z tohto dôvodu sú prídavky do vlhčiaceho roztoku tlmivé.

### Hodnota pH (pondus hydrogenii)

negatívny dekadický logaritmus koncentrácie iónov vodíka



Obr. č. 5: Hodnota pH a koncentrácia kyseliny

### Anorganické zlúčeniny kovov

ako napr. substancie obsahujúce kalcium, sa môžu uvoľniť z nátere papiera a viesť k usadzovaniu alebo narušiť citlivú rovnováhu farby a vody. Okrem toho pôsobia na sušidlá v tlačovej farbe. Tieto môžu stratíť svoju účinnosť a schnutie farby sa spomalí.

Ako **tlmené** (pufrované) sa označujú vodné roztoky vtedy, ak „zachytávajú“ vonkajšie vplyvy bez toho, že by sa vo väčšej miere menila ich hodnota pH.

## Indikátorové kvapaliny

menia svoju farbu pri pridaní kyseliny alebo alkálie. K dispozícii sú rozličné tzv. indikátory, ktoré pri určitej hodnote pH menia farbu. Na pokrytie kontroly širokého rozsahu hodnôt pH je nutné použiť rozličné typy indikátorov.

Na meranie hodnoty pH vlhčiaceho roztoku sú k dispozícii dve metódy:

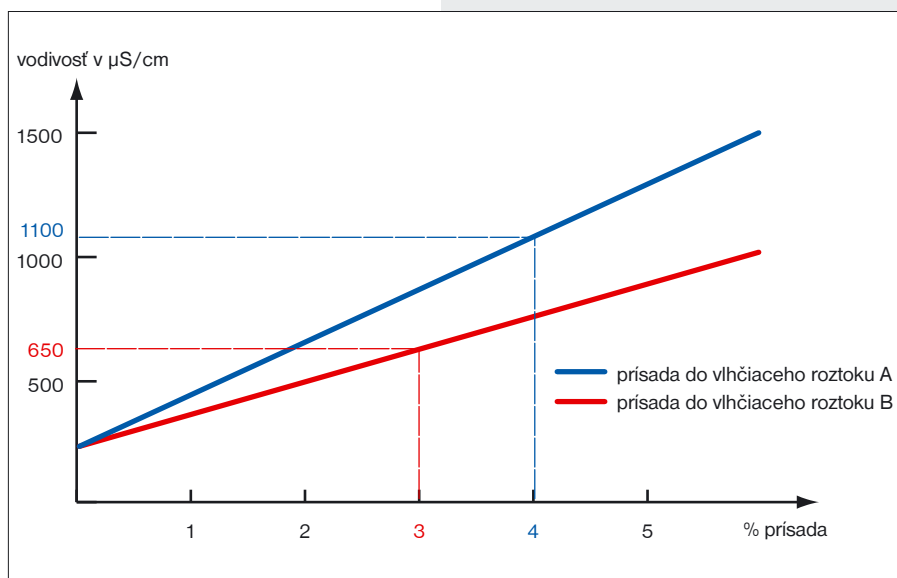
**Meracie prúžky** sú k dispozícii v rozličných typoch a odstupňovaniach. Vo všetkých prípadoch ide o papierový prúžok nasiaknutý indikátorovou kvapalinou, na ktorom po ponorení do vlhčiaceho roztoku možno podľa zmeny farby posúdiť hodnotu pH vlhčiaceho roztoku. Pri pufrovaných alebo zafarbených systémoch predstavujú chyby pri meraní nezriedka 0,5 jednotky pH alebo aj viac. Táto metóda teda slúži len na približnú kontrolu, nie na presné meranie.

**Elektrické meranie** pH-metrom a vhodnou pH-elektrodou je veľmi presné i v prípadoch, keď je meraný roztok pufrovaný alebo zafarbený. Predpokladom presnosti je správne uskladnenie, údržba a kalibrácia meracej reťaze.

## Elektrická vodivosť

Rozmanité požiadavky na prísadu do vlhčiaceho roztoku možno splniť len vtedy, ak je dodržané predpísané množstvo prísad vo vlhčiacom roztoku. Meranie vodivosti dáva výpoveď o tom, ako dobre možno transportovať elektrické náboje v príslušnom roztoku. Elektrická vodivosť stúpa proporcionálne s narastajúcim množstvom prísad vo vlhčiacom roztoku.

Táto súvislosť robí elektrickú vodivosť ideálnou kontrolnou a riadiacou veličinou. Praktické využitie tejto meracej metódy má však obmedzenia, ktoré by používateľ mal poznať a rešpektovať:



Obr. 6: Rozdiely elektrickej vodivosti pri rozličných prísadách do vlhčiaceho roztoku

Zatiaľ čo prísada A podľa návodu na dávkovanie so 4 percentami dosiahla vodivosť 1100 µS/cm, prísada B pri 650 µS/cm a 3 percentami je správne nadávkovaná. Samotná hodnota vodivosti teda neposkytuje výpoveď o kvalite nezávisle od produktu.

- každá **prísada do vlhčiaceho roztoku** má na základe svojho špecifického zloženia svoju vlastnú, špecifickú vodivosť. Pri výmene prísady teda treba v každom prípade rátať so zmenou meracej hodnoty.
- pretože aj **voda** obsahuje rozličné soli, závisí elektrická vodivosť vlhčiaceho roztoku od kvality použitej vody. Kolísania obsahu solí vo vode vedú ku kolísaniu elektrickej vodivosti vlhčiaceho roztoku.
- je známe, že **izopropylalkohol** (IPA) je miešateľný s vodou v akomkoľvek pomere. Pritom však dochádza k štiepeniu v iónoch ako pri soliach z pufrovacieho systému. Izopropylalkohol netransportuje elektrické náboje a pri pridaní alkoholu elektrická vodivosť vlhčiaceho roztoku klesá.

- počas tlačového procesu sa do vlhčiaceho roztoku dostávajú **cudzíe látky**, ktoré môžu jeho elektrickú vodivosť zvýšiť (rozpustené čiastočky z pigmentov alebo z náteru papiera) alebo znížiť (umývacie prostriedky, spojivá z tlačových farieb).
- zmeny **teploty** vlhčiaceho roztoku vedú k zmene elektrickej vodivosti, aj keď sa zloženie vlhčiaceho roztoku nezmenilo. Čím vyššia je teplota, tým vyššia je aj pohyblivosť iónov, teda elektrická vodivosť.

Pri rešpektovaní týchto vplyvných veličín je meranie elektrickej vodivosti na stanovenie množstva prísad (v čerstvo nasadenom vlhčiacom roztoku) účelné. Treba však poukázať na to, že elektrická vodivosť – na rozdiel od hodnoty pH – nepredstavuje žiadnu jednoznačnú tlačovo-technickú veličinu vlhčiaceho roztoku.

## Alkohol vo vlhčiacom roztoku

Izopropylalkohol sa z väčšej časti odparí počas tlačového procesu, čo znamená, že s negatívnymi účinkami na životné prostredie prechádza do atmosféry. Smernica EÚ na obmedzenie emisií prchavých organických zlúčenín (volatile organic compounds – VOC) 1999/13/EG mala za cieľ redukovať emisie rozpúšťadiel členských štátov do konca októbra 2007 o 50% v porovnaní s rokom 1990 a viedla ku kritickejšiemu zaobchádzaniu s technickým alkoholom. Podobné, príp. prísnejšie smernice existujú už aj v iných krajinách sveta. V mnohých krajinách používanie izopropylalkoholu alebo etanolu do vlhčiacich roztokov už dlhšie nie je prípustné.

Prísady do vlhčiacich roztokov pre tlač bez použitia alkoholu obsahujú špeciálne účinné látky na nastavenie povrchového napätia, ako aj na reguláciu emulgovania a transportu. Náhrady alkoholu sú málo prchavé substancie miešateľné s vodou, ktoré už vo veľmi malej koncentrácii zlepšujú vyčistenie tlačovej platne a obmedzujú prijímanie vlhčiaceho roztoku farbou. Nespomaľujú schnutie tlačových farieb a nie sú zdraviu škodlivé. Okrem toho sú vhodné pre všetky druhy tlačových platní. Treba však spomenúť, že môžu mierne redukovať trvanlivosť tlačových platní. Produkty, ktoré sú na trhu, už svoju funkčnosť dokázali, napriek tomu sa však často stretávajú so skeptickými hodnoteniami. Tento názor však treba zmeniť!

Ak sa obmedzíme na zníženie množstva izopropylalkoholu (< 5%), nezabezpečujú doteraz používané prístroje na dávkovanie alkoholu, vybavené plavákom, dostatočnú presnosť. V takýchto prípadoch je potrebné použiť moderné zariadenia, pracujúce s inými metódami merania (napr. infračervené meranie). Ak sa od používania IPA úplne upustí, nie sú potrebné žiadne nákladné meracie a regulačné prístroje – k tomu prístupuje ešte aj úspora z dôvodu vynechaniu alkoholu.

## Ochrana proti korózii v ofsetových tlačových strojoch

Už v roku 1985 komisia, vytvorená za týmto účelom, vypracovala odporúčania pre ochranu ofsetových tlačových strojov pred koróziou, ako aj skúšobné postupy a hraničné hodnoty pre prísady do vlhčiacich roztokov. Tieto smernice pre ochranu ofsetových tlačových strojov pred koróziou, najprv vypracované pre novinovú tlač, sa v roku 2001 rozšírili aj pre hárkové tlačové stroje, ako aj rotačky heatset, t.j. so sušiacimi tunelmi. Produkty, zodpovedajúce požiadavkám tejto smernice sú ako *certifikované* uvedené na webstránke Fogra ([www.fogra.org](http://www.fogra.org)).

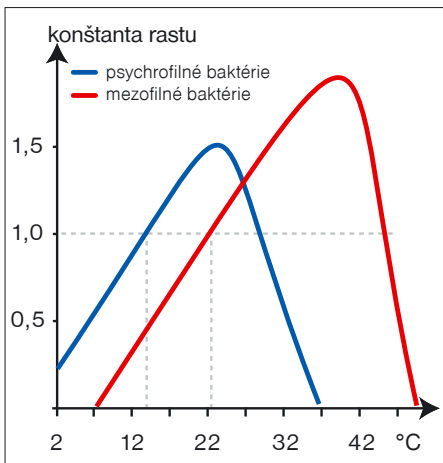
Okrem vhodnej kvality vody a používania certifikovaných prísad do vlhčiaceho roztoku je dôležité aj používanie čistiacich a ošetrojúcich prípravkov s antikoróznym účinkom.

Ako **prchavé organické zlúčeniny** (VOC) sa označujú substancie s obsahom uhlíka a vodíka, ktoré sa už pri nízkych teplotách (ako napr. teplota miestnosti) odparujú alebo sa vyskytujú v plynnom stave. Neexistuje žiadna celosvetovo jednotná definícia VOC. V rozličných variantoch sa pracuje s údajmi o celkovom stave pri referenčnej teplote, teplote varu, tlaku výparov, vplyve na životné prostredie a/alebo klasifikácii chemických zlúčenín.

**Výdržnosť** tlačovej platne zodpovedá počtu výtlačkov, ktoré z nej možno zhotoviť pred stratou informačného obsahu alebo kvality zobrazenia. Túto hranicu, ktorú udávajú výrobcovia, nemožno dosiahnuť vtedy, keď chemické alebo mechanické vplyvy predčasne narušia povrch platne, t.j. predovšetkým tlačiace miesta.

Prísada do vlhčiaceho roztoku je **certifikovateľná** v zmysle **ochrany proti korózii** len vtedy, keď jej hodnota pH leží medzi 5,0 a 9,0 (tolerancia  $\pm 0,2$ ). Okrem toho pridaním prísady (v pracovnej koncentrácii) nesmie hodnota vodivosti úžitkovej vody stúpnuť o viac než 1700  $\mu\text{S}/\text{cm}$  v hárkovej tlači a viac než o 1500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  v kotúčovej tlači. V oboch prípadoch ide o K.O.-kritériá!

## Mikroorganizmy vo vlhčiacom roztoku



Obr. č. 7: Závislosť rastu baktérií od teploty

Rozličné baktérie reagujú na teplotu rôzne. Modrá krivka ukazuje rast chladnomilných (psychrofilných) baktérií, červená krivka rast teplomilných (mezofilných) baktérií pri teplote 37°C. Nižšie teploty majú pozitívny vplyv na rýchlosť delenia mikroorganizmov. Treba si pritom uvedomiť, že je dôležitejšie chladiť vlhčiaci roztok bez prerušenia než zrazu prudko ochladiť. Bežne postačujú teploty v rozmedzí 12 – 18°C.

Prísady do vlhčiaceho roztoku v pracovnej koncentrácii neusmrújú žiadne zárodoky. Ak by to bolo inak, museli by byť vybavené veľkým množstvom konzervačných látok. Následkom by bola komplikovaná likvidácia odpadových vôd a iná kategorizácia. Pretože toto je neželané, obmedzujú sa výrobcovia na zaručenie funkcie vlhčiaceho roztoku bez substancií, ktoré usmrújú zárodoky. Mikroorganizmy v priaznivých podmienkach dokážu svoj počet v priebehu hodiny zvýšiť štyri- až šesťkrát. Chladenie vlhčiaceho roztoku i v tomto zmysle prispieva k stabilizácii kvality, musí však byť nastavené tak, aby spolu s účinkom zohľadňovalo aj energetickú náročnosť. Čistenie vlhčiaceho systému sa odporúča robiť v štvrtročných až polročných intervaloch (aj na ochranu výmenníka tepla). Vlčiacie roztoky bez obsahu alkoholu sa bez špeciálnej filtrácie nemajú používať dlhšie než 200 prevádzkových hodín. Pre bezchybnú funkciu vlhčiaceho roztoku v produkcii je nutné dávkovanie prísad presne podľa predpisov.

## Dávkovanie prísad do vlhčiaceho roztoku

Pri štandardizácii procesu ofsetovej tlače musí byť štandardizované aj množstvo pridaných prísad do vlhčiaceho roztoku. Množstvo odporúčané pre príslušný produkt zaručuje, že pracovnej koncentrácii roztoku sú prispôsobené všetky účinné zložky v potrebnom množstve.

Neodporúča sa predávkovanie ani príliš nízka dávka, pretože obe môžu dlhodobo spôsobovať problémy. Predovšetkým inhibitory korózie a náhrada alkoholu vyžadujú určitú minimálnu koncentráciu, aby bolo zaručené ich pôsobenie. Na dávkovanie sa odporúča použiť volumetricky pracujúce systémy. V pravidelných intervaloch je nutné vykonávať kontrolu presnosti dávkovania, či už meraním vodivosti čerstvo nasadeného vlhčiaceho roztoku alebo volumetrickou kontrolou. Pritom sú podľa potreby nápomocní technici dodávateľa.

## Likvidácia odpadových vôd s obsahom vlhčiaceho roztoku

Nakoľko vlhčiaci roztok sa v priebehu tlače spotrebuje, prichádza vlhčiaci roztok alebo čistiaci prostriedok do odpadových vôd len v prípade čistenia vlhčiaceho systému.

Z hľadiska dodávateľa možno momentálne odporúčať len likvidáciu použitého vlhčiaceho roztoku alebo čistiaceho prostriedku ako kontrolovaný odpad – samozrejme v prípade, že miestne úrady neuplatňujú pre tlačiareň iné predpisy.

MHM Holding GmbH  
Feldkirchener Str. 15  
D-85551 Kirchheim  
[www.hubergroup.com](http://www.hubergroup.com)

Zastúpenie pre Slovenskú republiku:

Europapier Slovensko, spol. s r. o.  
Panonska cesta 40  
852 45 Bratislava  
Modrá linka: 0850 11 12 312  
[www.europapier.sk](http://www.europapier.sk)