

# PREGLED TEHNIČKE LITERATURE I DOKUMENTACIJE

Uređuje: Domagoj Vrsaljko



## ORGANSKA KEMIJSKA INDUSTRIJA

David M. Warsinger i sur.

### Pregled polimernih membrana i postupaka ponovne uporabe pitke vode

[A review of polymeric membranes and processes for potable water reuse]

Uobičajeni vodni resursi u mnogim regijama nisu dovoljni za zadovoljavanje potreba rastućih populacija vodom, pa se ponovna upotreba vode sve više prihvaća kao metoda povećanja kapaciteta vodoopskrbe. Nedavni napredci u membranskoj tehnologiji omogućili su upotrebu komunalnih otpadnih voda za proizvodnju pitke vode, tj. ponovnu upotrebu pitke vode. Iako javna percepcija može biti izazov, ponovna upotreba pitke vode često je najmanje energetski intenzivna metoda pružanja dodatne vode za piće u područjima s nedostatkom vode. Razvijen je niz membrana koji mogu pročistiti vode od tvari u rasponu od čestica i patogena do otopljenih organskih spojeva i soli. U pravilu, postrojenja za pročišćavanje pitke vode upotrebljavaju polimerne membrane za mikrofiltriranje ili ultrafiltriranje u kombinaciji s reverznom osmozom i, u nekim slučajevima, nanofiltracijom. Svojstva membrana, uključujući veličinu pora, sposobnost kvašenja, površinski naboj, hrapavost, toplinsku otpornost, kemijsku stabilnost, permeabilnost, debljinu i mehaničku čvrstoću, variraju između membrana i primjena. Napredak u membranskoj tehnologiji, uključujući nove membranske materijale, prevlake i metode proizvodnje, kao i novi membranski procesi, kao što su mem-

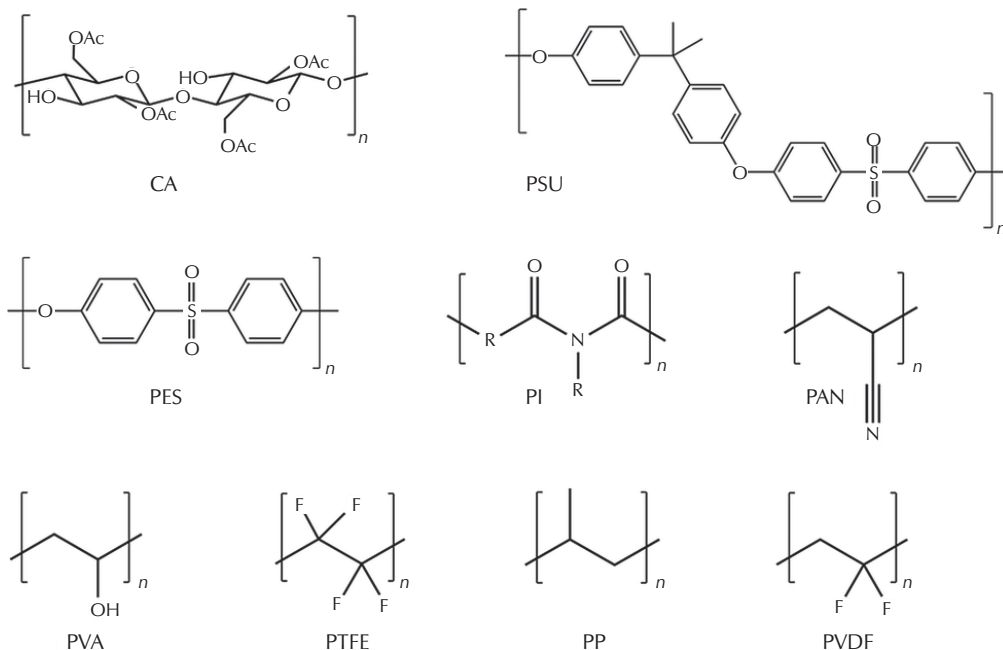
branski bioreaktori, elektrodijaliza i napredna osmoza (eng. *forward osmosis*), razvijeni su kako bi se poboljšala selektivnost i otpornost na stvaranje naslaga te smanjila potrošnja energije i kapitalni trošak.

Svrha ovog rada je rezimirati ulogu polimernih membrana u obradi otpadnih voda do kvalitete pitke vode i istaknuti napredak u separacijskim procesima. Ključni trendovi u membranskoj tehnologiji uključuju nove konfiguracije, materijale i tehnike sprječavanja stvaranja naslaga. Izazovi s kojima se još uvijek suočavaju membranski procesi za ponovnu uporabu pitke vode, uključujući uklanjanje kemijskih i bioloških kontaminanata i stvaranje naslaga na membranama, ističu se kao područja na kojima se očekuje najviše napretka u istraživanju i razvoju.



Slika 2 – Pogon za napredne oksidacijske procese tvrtke Ozone Solutions primjenjuje tri dokazane tehnologije obrade (ozon, UV, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Napredni oksidacijski procesi (eng. *advanced oxidation process, AOP*)

često su posljednji korak procesa za pročišćavanje pitke vode od ostataka organskih tragova koji se nepotpuno uklanjaju uzvodnim jedinicama za obradu ili su nastali tijekom obrade. AOP nadopunjava membranske procese jer pomaže u uklanjanju okusa, mirisa i boje zajedno s otpornijim kemikalijama. AOP je metoda oksidacije vodenom fazom koja se sastoji od visoko reaktivnih vrsta koje se upotrebljavaju pri oksidativnom uništenju ciljnih onečišćujućih tvari. AOP u vodi stvaraju snažnija i manje selektivna sekundarna oksidacijska sredstva, hidroksilne radikale. Hidroksilni radikali oksidiraju većinu organskih spojeva sve dok se potpuno ne mineraliziraju u ugljikov dioksid i vodu. Hidroksilni radikal ima znatno veći oksidacijski potencijal od ozona ili vodikova peroksida, zbog čega mu treba kraće vrijeme kontakta te ima manji utjecaj na okoliš (izvor: <https://www.ozonesolutions.com>).



Slika 1 – Kemijske strukture najčešće upotrebljanih polimernih membranskih materijala: celulozni acetat (CA), polisulfon (PSU), poli(eter-sulfon) (PESU), poliimid (PI), poliakrilonitril (PAN), poli(vinil-alkohol) (PVAL), poli(tetrafluoroeten) (PTFE), polipropilen (PP) i poli(vinilidenfluorid) (PVDF)



Sean McMahon i sur.

### Bio-resorbirajući polimerni stentovi: pregled napretka materijala i perspektiva

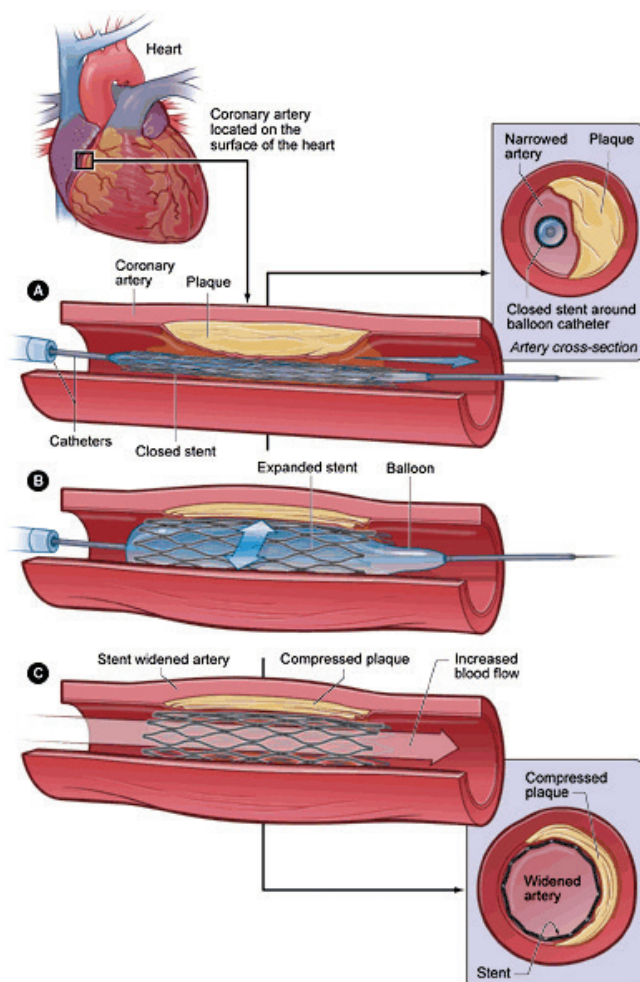
(Bio-resorbable polymer stents: a review of material progress and prospects)

Koronarna bolest srca ili bolest koronarne arterije (engl. *coronary artery disease*, CAD) vodeći je uzrok smrti u razvijenom svijetu. To stanje, obilježeno sužavanjem krvnih žila koje dovođe kisikom obogaćenu krv srčanim mišićima, prouzrokovano je stvaranjem naslaga tzv. plaka. Koronarne arterije (lat. *coronarius*: koji se odnosi na vijenac ili krunu) su dvije krvne žile koje opskrbljuju srce krvlju. Desna i lijeva koronarna arterija izlaze iz aorte, a imaju mnoge ogranke koji poput vijenca obavijaju srce. U velikom broju slučajeva koronarna se suženja mogu proširiti ugradnjom stenta, metalnog ili plastičnog umetka poput štapića, koji održava širinu krvne žile i time slobodan protok krvi. Stent je naziv dobio po engleskom zubaru Charlesu R. Stentu; 1845. – 1901.). Koronarni stentovi su strukturni skeleti osmišljeni prije svega kako bi se spriječilo elastično povlačenje žile. Tijekom zarastanja rane arterijska prohodnost obično se oporavlja u roku prvih šest mjeseci nakon postupka, što se podudara s vremenskim okvirom za potencijalno nastupanje restenozе – ponavljanja abnormalnog suženja arterije nakon korektivne operacije. Postoji opći konsenzus u kliničkoj zajednici da prisutnost stalnog stenta nakon potrebne mehaničke potpore za preoblikovanje arterija i otpuštanja lijeka predstavlja dugoročni nedostatak. Pojava bio-resorbirajućih stentova koji otpuštaju lijek predstavlja značajan razvoj u području koronarnih bolesti srca, čini značajan korak u paradigmi liječenja i nudi značajna poboljšanja u ishodu liječenja pacijenata.

Ovaj pregledni članak govori o vodećim tehnologijama bio-resorbirajućih polimernih stentova, kako bi istaknuo trendove u strategijama dizajna i trenutačnim tehnološkim napredcima s



**Slika 5** – Absorb GT1 bio-resorbirajući stent je privremeni skelet koji će u potpunosti biti resorbiran tijekom vremena i indiciran je za poboljšanje koronarnog luminalnog promjera u bolesnika s koronarnom bolešću srca zbog prirodnih koronarnih arterijskih lezija duljine  $\leq 24$  mm, promjera  $\geq 2,5$  mm i  $\leq 3,75$  mm. Zbog slabe prodaje tvrtka Abbott će prestati s prodajom prve generacije Absorb bio-resorbirajućih stentova (izvor: <https://www.vascular.abott.com/products/coronary-intervention/absorb-bioresorbable-scaffold-dissolving-stent.html>).



**Slika 6** – Dijagram postavljanja stenta. U A, kateter je umetnut preko lezije (oštećenje, promjena oblika i strukture stanica ili tkiva). Može nastati zbog bolesti ili ozljede. U B, balon se napuhava, širi stent i komprimira plak (naslagu). U C, kateter i ispuhani balon su uklonjeni. Prije i poslije križnih presjeka arterije pokazuju se rezultati postavljanja stenta (izvor: [https://en.wikipedia.org/wiki/Coronary\\_stent](https://en.wikipedia.org/wiki/Coronary_stent)).

ciljem nadvladavanja ograničenja performansi. Da bi se istaknuli novi trendovi razvoja materijale koji se upotrebljavaju, opisana je povijest razvoja svakog stenta i dane su smjernice za željeni daljnji napredak. Razmatraju se i uspoređuju mnoge karakteristike stentova koje se odnose na odabir materijala, uključujući vrste materijala, kombinacije materijala, lijekove, značajke arhitekture, debljinu podupirača, tehnike obrade i radiopaciteta (neprozirnost rendgenskim zrakama ili drugom zračenju).