Membránové procesy a jejich využití

Vedoucí projektu: Ing. Petr Dřevikovský

Vypracovali: Tomáš Fuka, Lukáš Fuka

Sponzor: W.P.E. a.s.

Prezentace je majetkem firmy W.P.E.

Všechny práva vyhrazena

Cíle projektu

1) Navrhnout technologicky použitelný postup primerace vláknových modulů, který umožní opětovné spouštění vyschlého svazku. Formulovat složení vhodného přípravku k opětovné primerizaci
2) Zkonstruovat funkční převozný model
3) Změřit chování ultrafiltrační membrány při různých zátěžích, z naměřených hodnot stanovit optimální provozní režim
4) Ověřit hodnoty získané laboratorními měřeními v praxi (provozy vodáren nebo čistíren odpadních vod)
5) Zjistit zda-li je možné vytvořit projekt převozného zařízení na získávání pitné vody s použitím ultrafiltračního modulu ze:
    a) Slané vody (ultrafiltr tvoří první stupeň předčištění)
    b) Sladké vody
6) Odstranit problémy zařízení při opakovaném spouštění

Tlakové membránové procesy

Do skupiny těchto separačních postupů se řadí procesy, kde hlavní hnací silou je tlakový spád vyvozovaný čerpadlem a separačním prvkem je pak membrána s různou „porozitou“. Velikost těchto pórů pak určuje velikost separovaných částic, tj. i druh znečištění, které je membrána schopná zachytit. Dle velikosti pórů v membráně a s tím souvisejícím pracovním tlakem se dělí membránové procesy do následujících skupin:

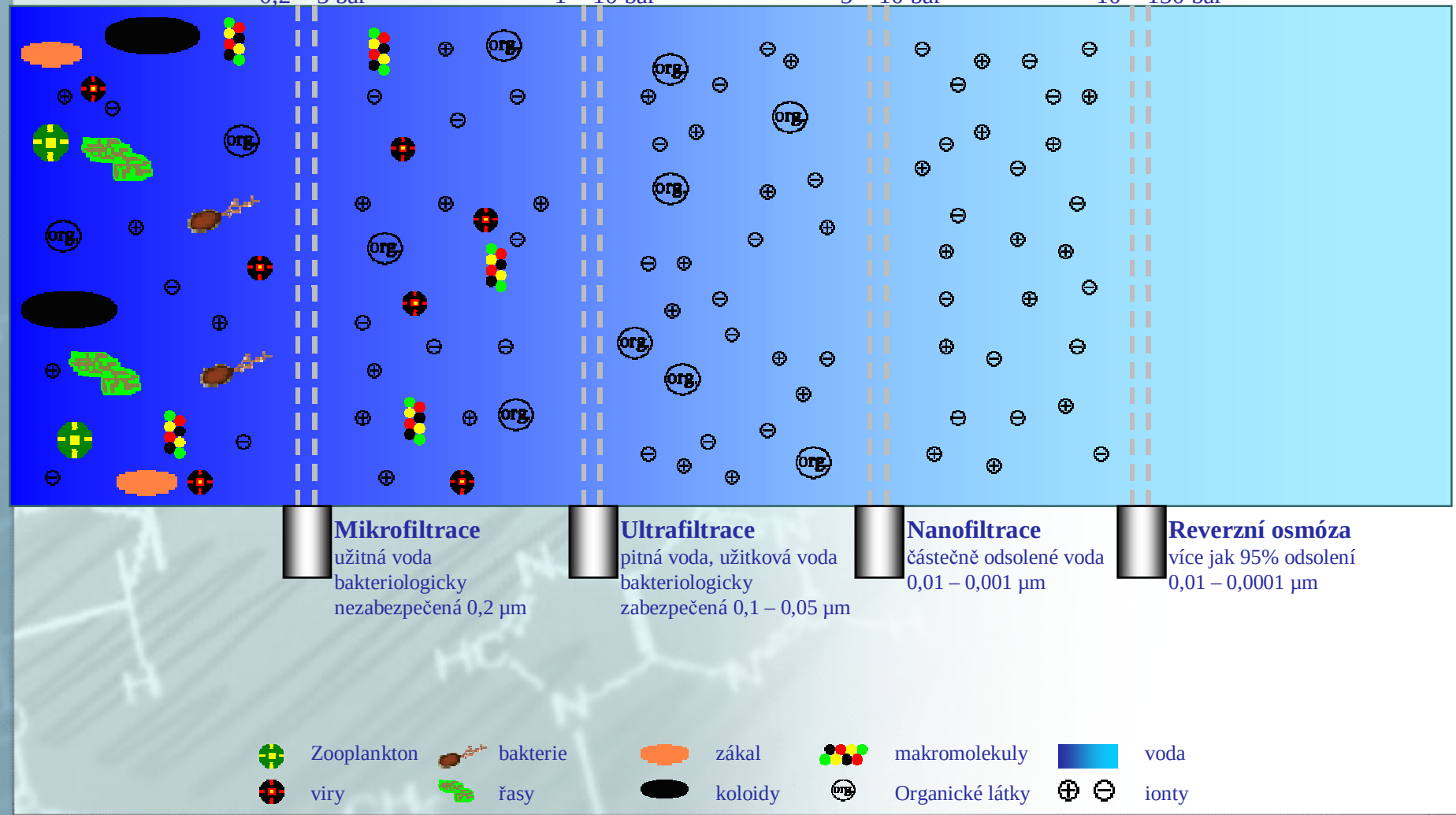
Proces	Velikost separované částice	Pracovní tlak	Produkt	Zachycené částice
Mikrofiltrace	0,2 µm	0,2-5 bar	Užitková voda bakteriálně zabezpečená	Zooplankton, fytoplankton. zákal, bakterie, koloidy
Ultrafiltrace	0,1 – 0,05 µm	0,2-10 bar	Pitná voda Užitková voda	Makromolekuly, viry, koloidy
Nanofiltrace	0,01 – 0,001 µm	5-10 bar	Pitná voda částečně odsolená	Dvojmocné a trojmocné ionty organické sloučeniny
Reverzní osmóza	0,01 - 0,0001 µm	10-150 bar	Odsolená voda (demineralizovaná voda)	Ionty jednomocné

Separační schopnosti ultrafiltrů

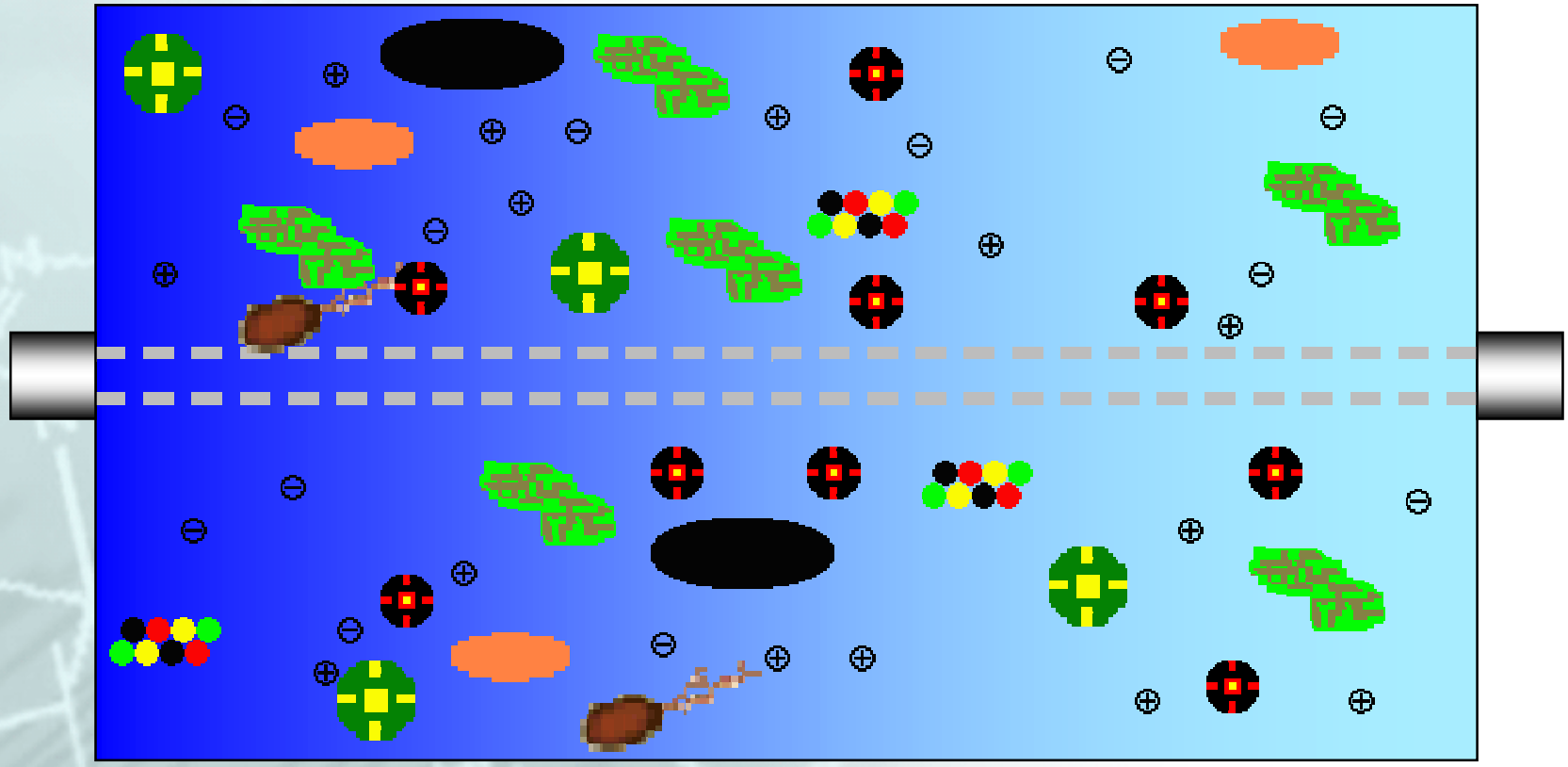
Ultrafiltrace odstraňuje, nebo snižuje obsah:

- separace veškerých částic které jsou větší než 0,1 μm
- organické látky s molekulovou hmotností větší 105 Dalton pokles CHSK u povrchových vod o 30 – 80%
- Nerozpuštěné látky
- veškeré řasy,bakterie a prvoky
- nahrazuje primární desinfekci

Rozdíly mezi jednotlivými procesy



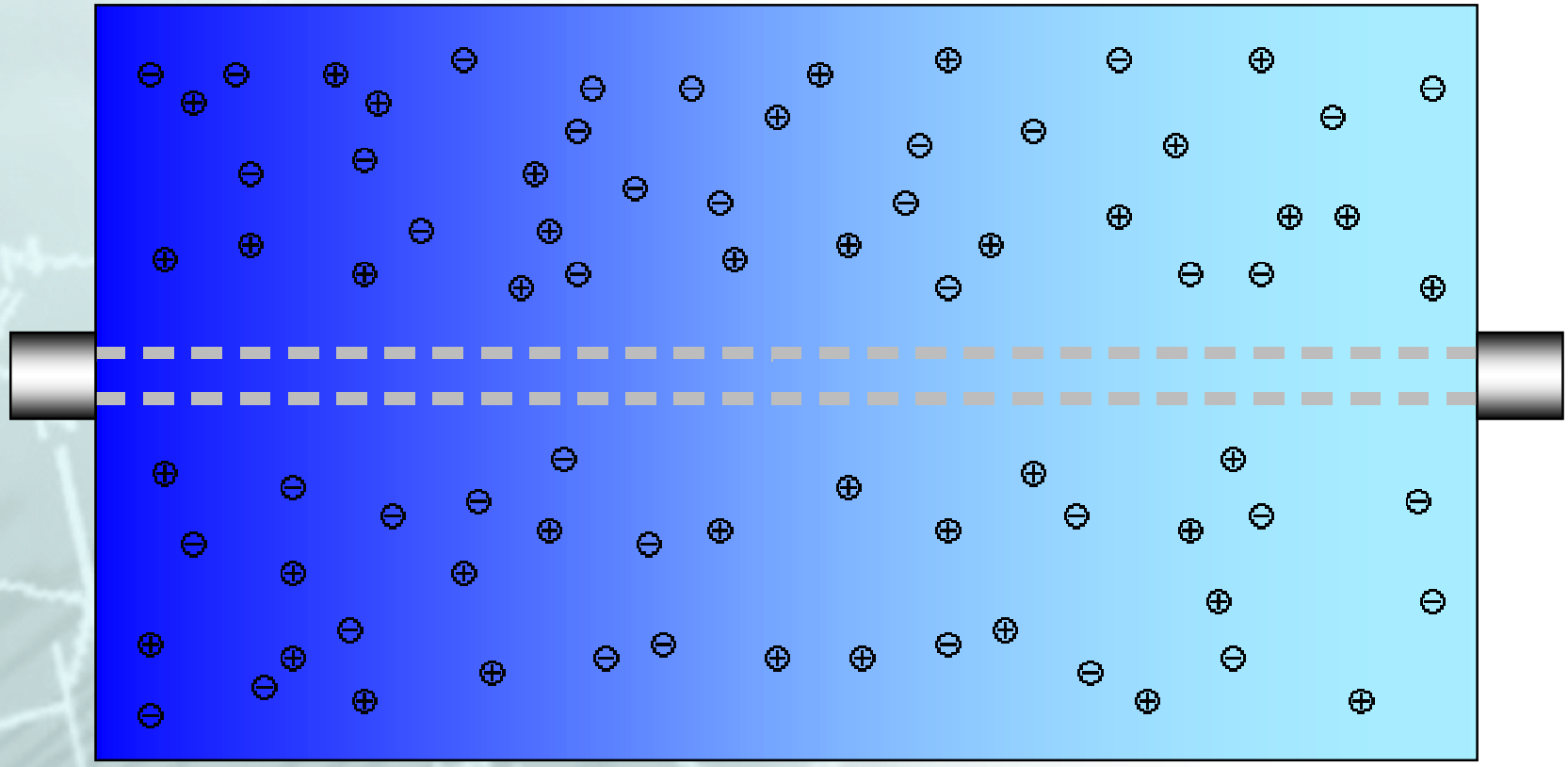
Ultrafiltr



Ultrafiltrace pitná voda, užitková voda bakteriologicky zabezpečená 0,1 – 0,05 µm

viry · zákal · ionty · makromolekuly
bakterie · řasy · zooplankton · koloidy

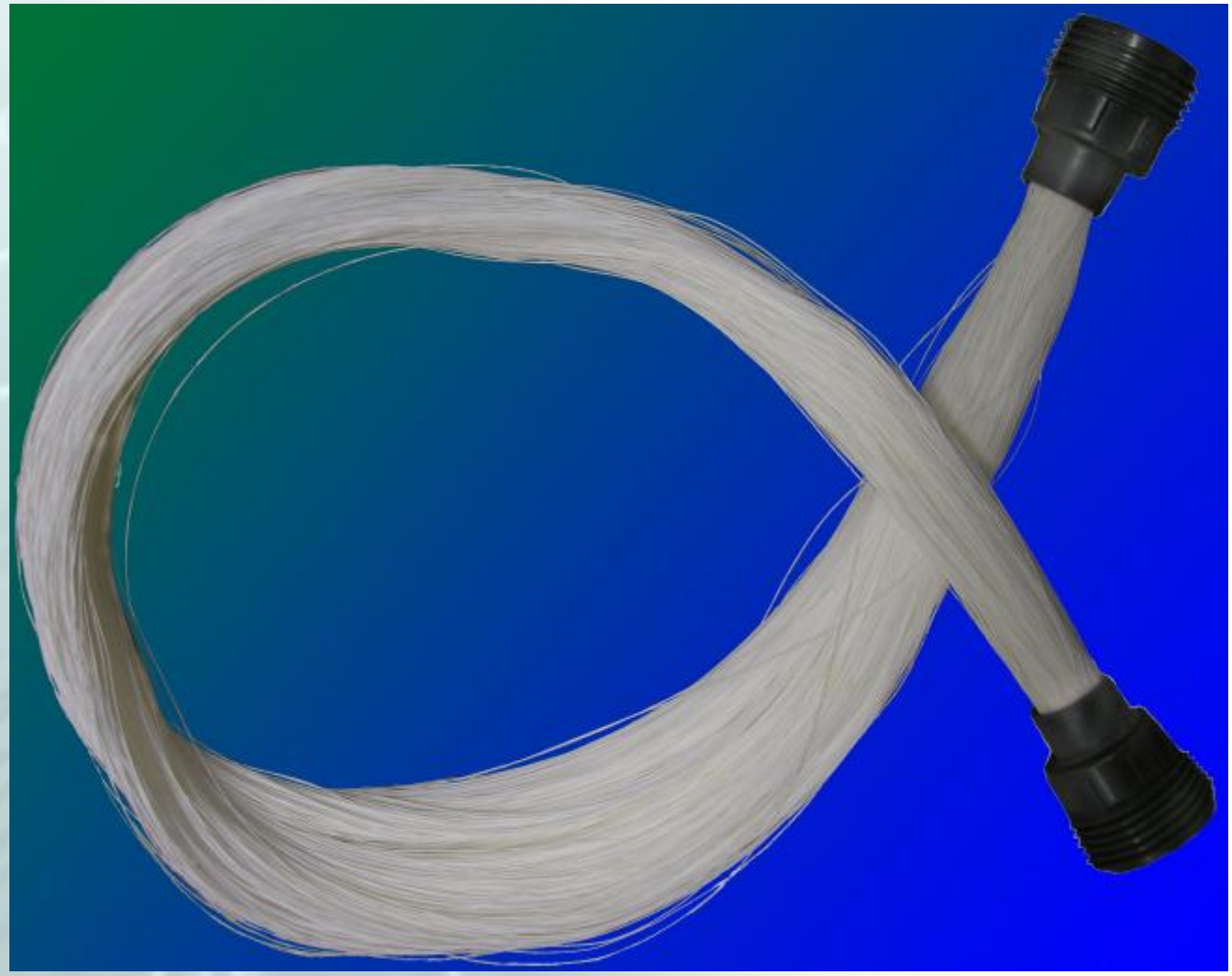
Reverzní osmóza



Reverzní osmóza více jak 95% odsolení 0,01 – 0,0001 µm

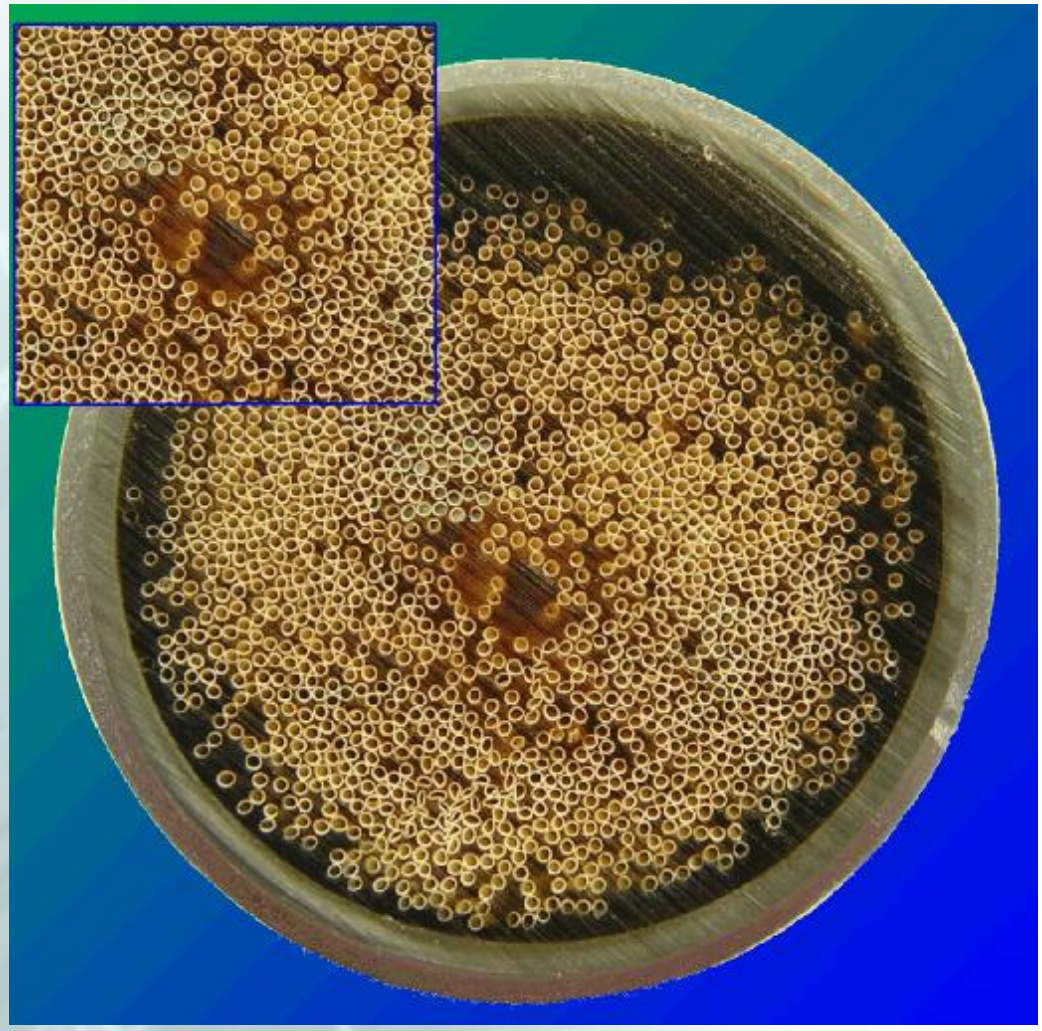
iony voda

Separační svazek

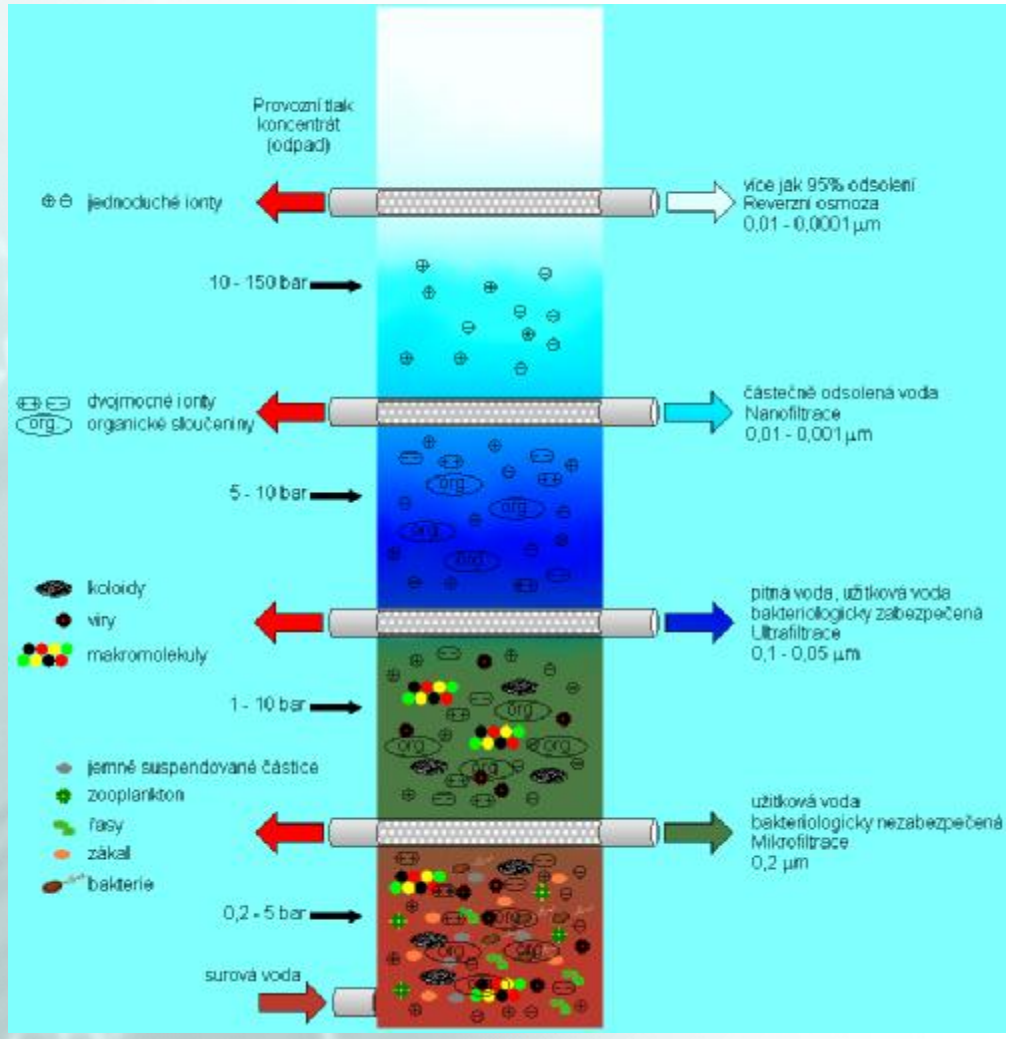


Separační svazky upnuté v rámu

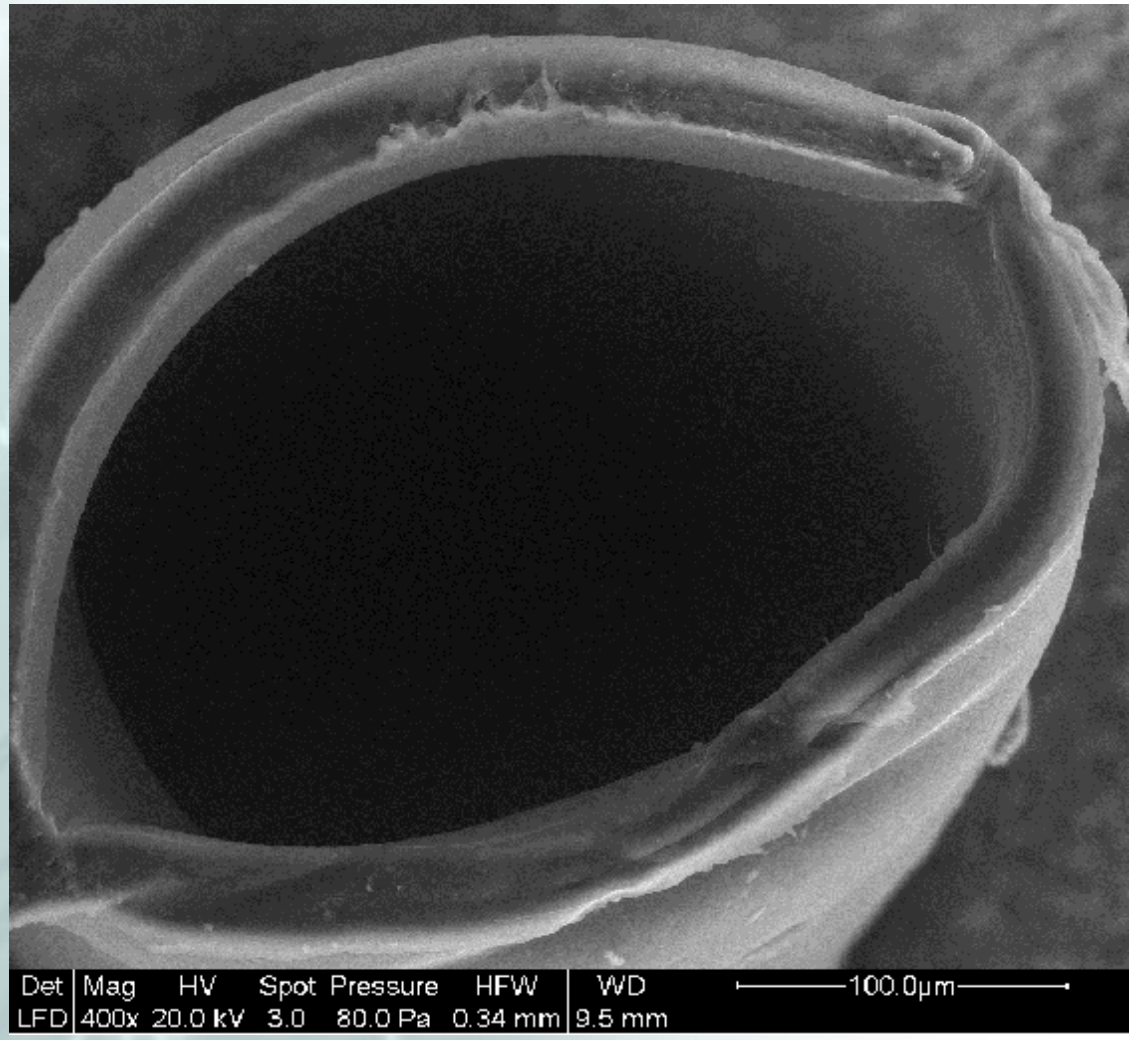
Struktura svazku



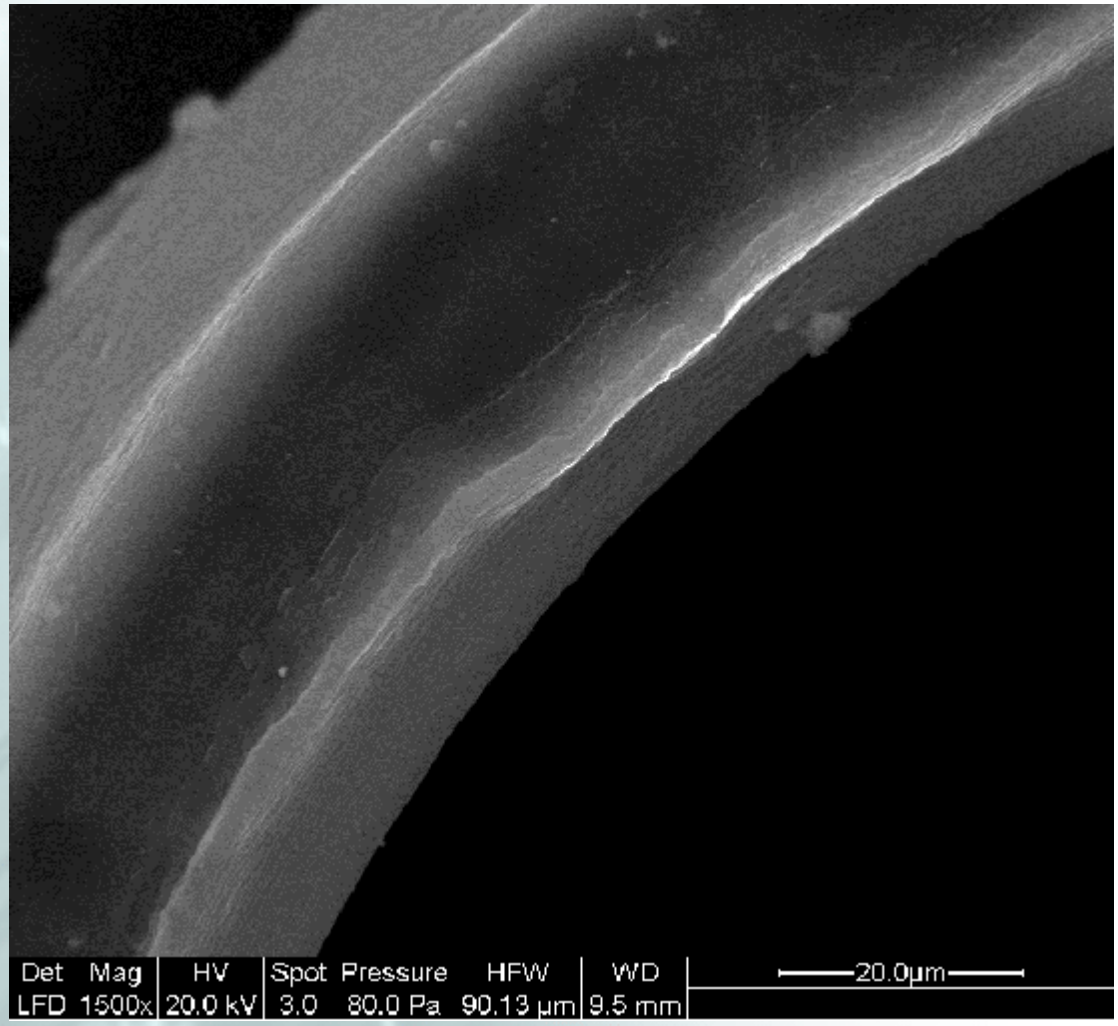
Dělení tlakových membránových procesů a jejich účinnost



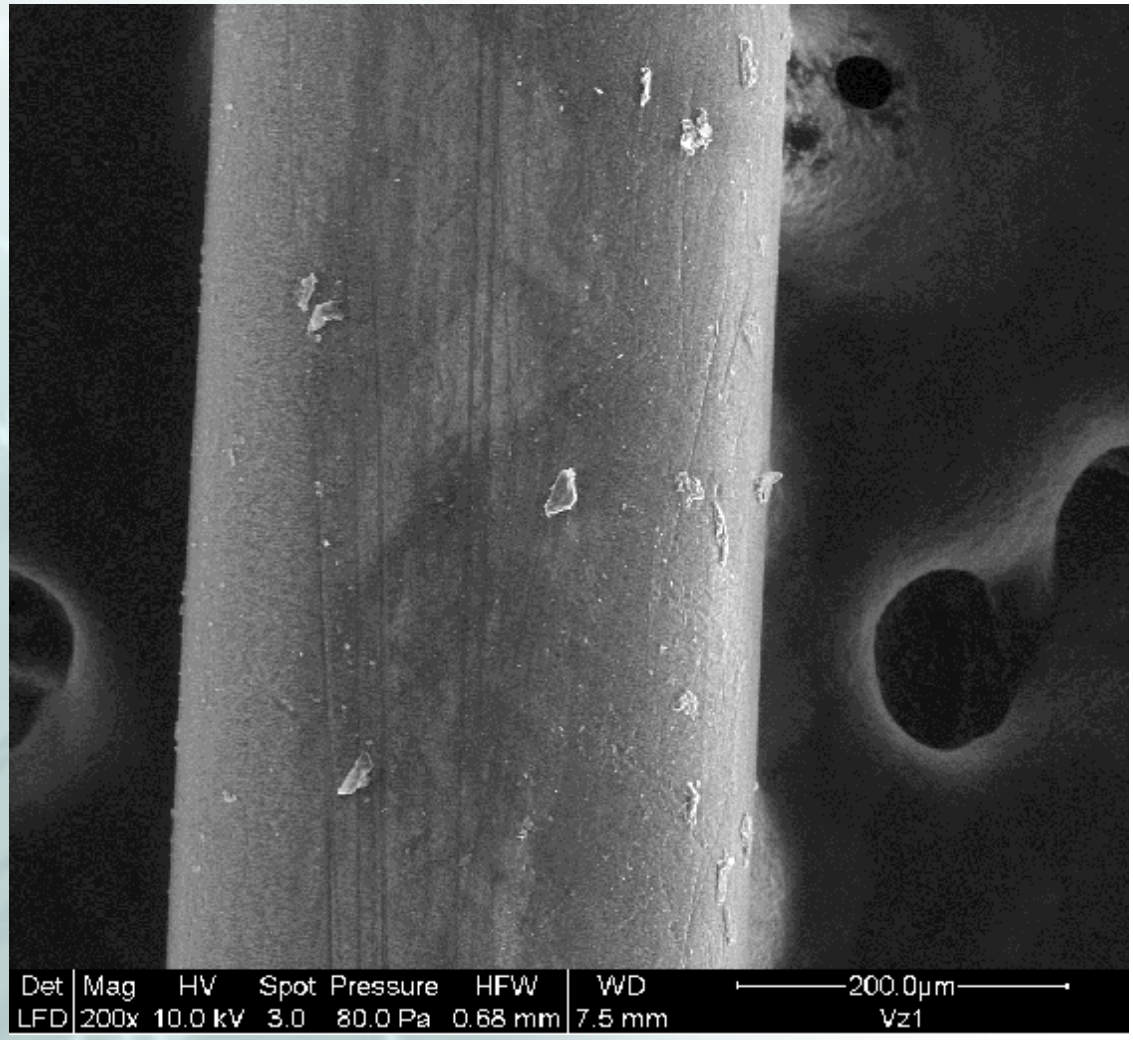
Průřez separačním vláknem



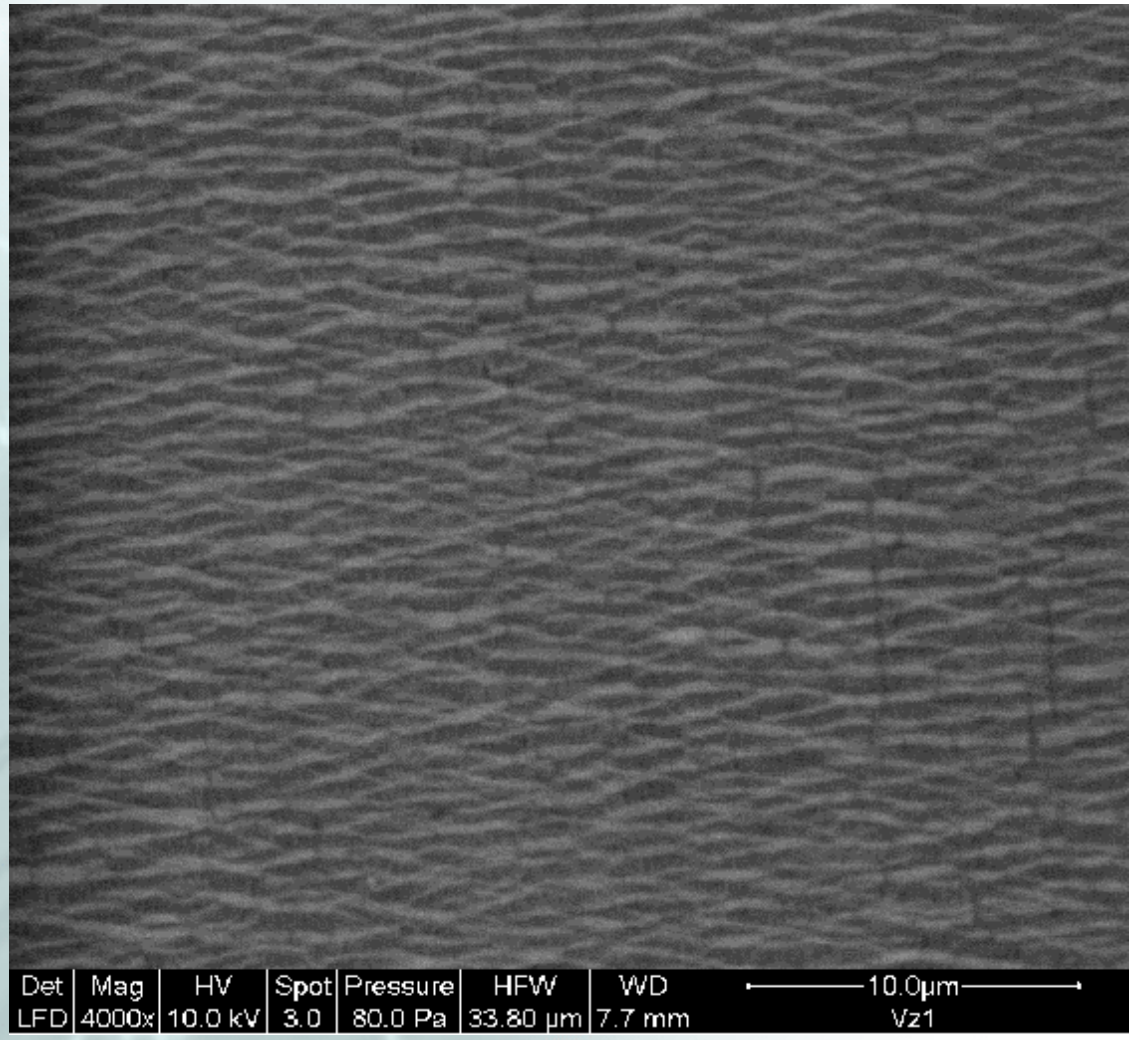
Zvětšený průřez separačním vláknem



Separační vlákno ze svazku



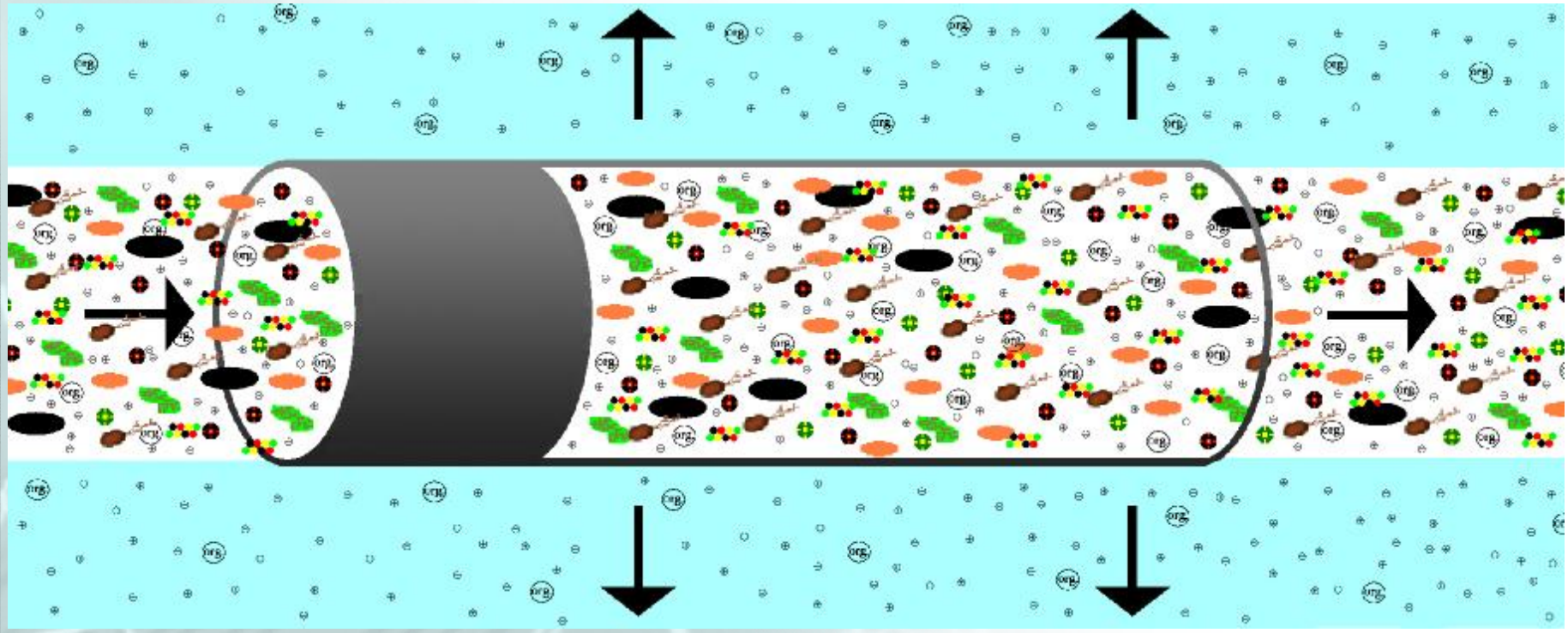
Povrch separačního vlákna



Výhody těchto ultrafiltračních vláken

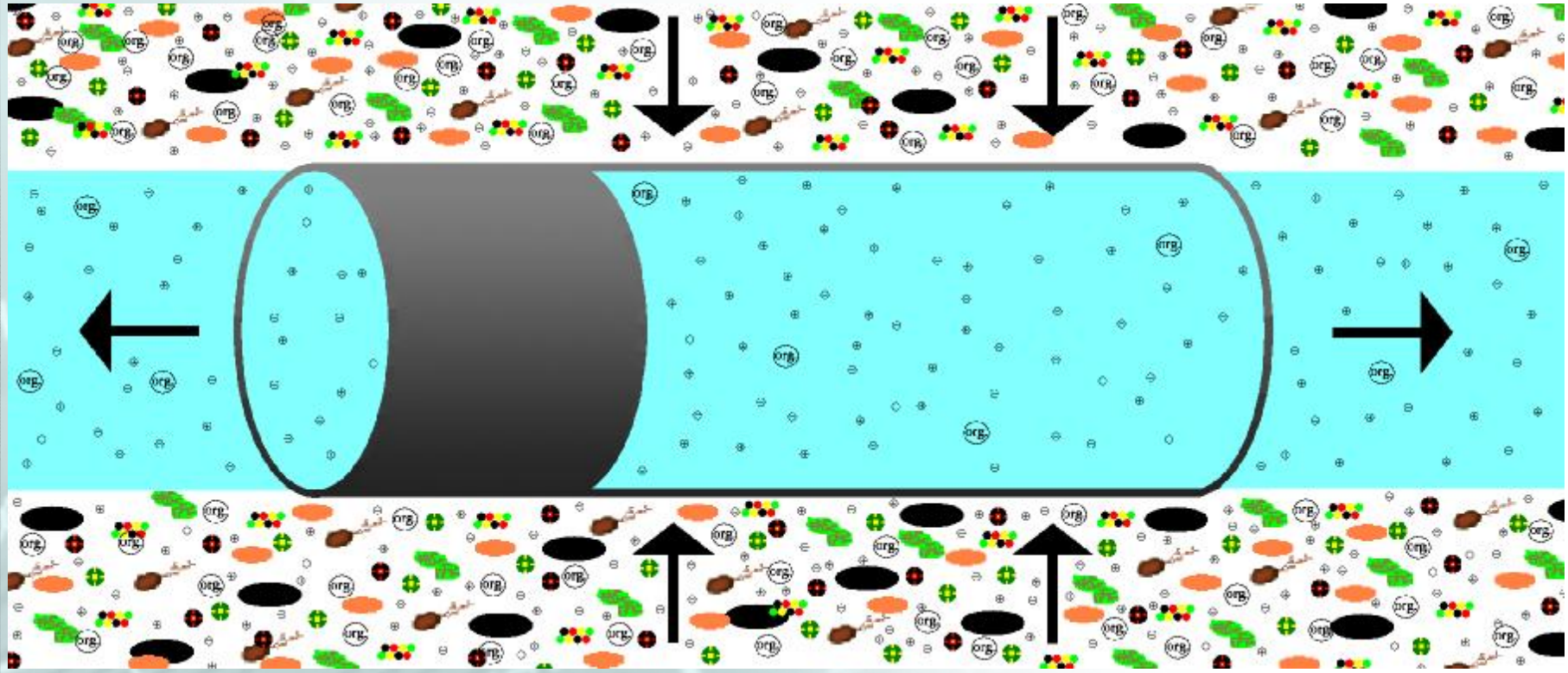
1) Surová voda neprotéká vnitřkem ultrafiltru. Čímž je minimalizována možnost zarůstání ultrafiltračního modulu nečistotami.
2) Při procesu separace nečistot z vody nedochází ke zvyšování obsahu rozpuštěných látek, nedávkují se žádná chemická činidla a nedochází k produkci odpadních kalů.
3) Pokud nedojde k mechanickému poškození membrány technologie nemůže dojít ke kontaminaci upravené vody surovou vodou.
4) Produkt je oddělen nepropustnou membránou od surové vody
5) Velmi příznivé provozní náklady a malá pořizovací cena
6) Bezobslužný provoz filtrace
7) Vysoká životnost (udává se až sedmi let ve 24hodinovem provozu)
8) Tato technologie je zařazena díky svým nesporným výhodám do BREFŮ a BATŮ

Schéma keramických ultrafiltrů (tlakové)

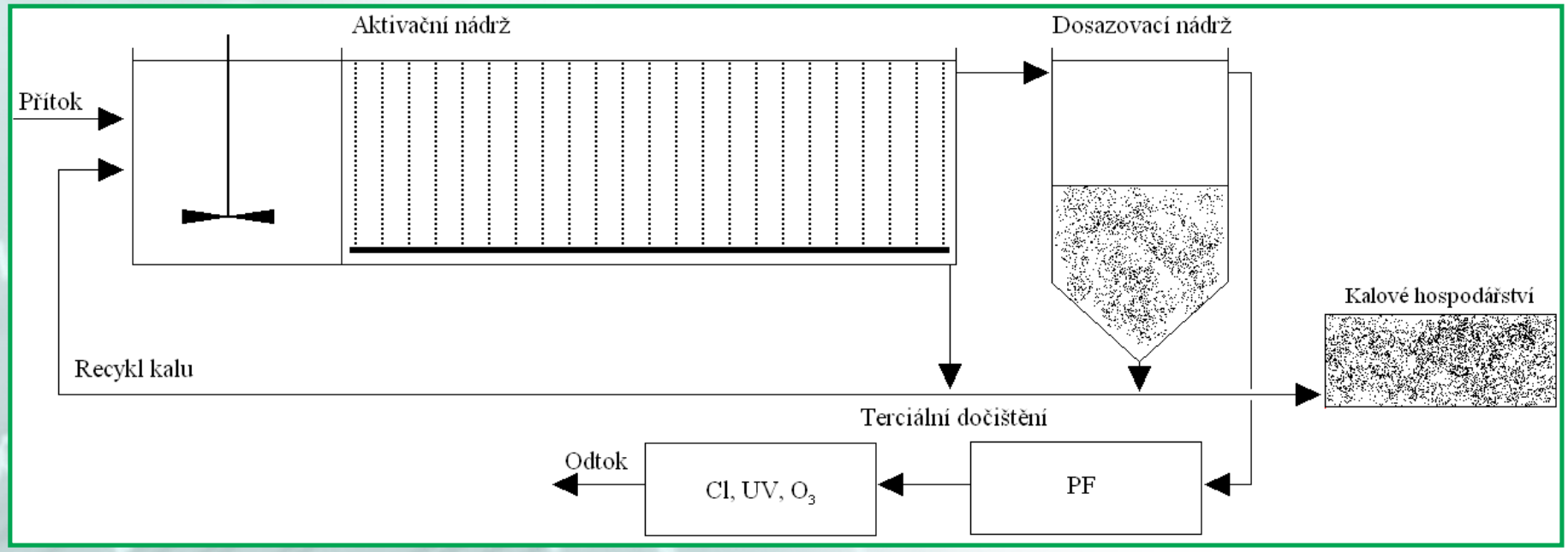


Zooplankton
viry
bakterie
řasy
zákal
koloidy
makromolekuly
Organické látky
voda
ionty

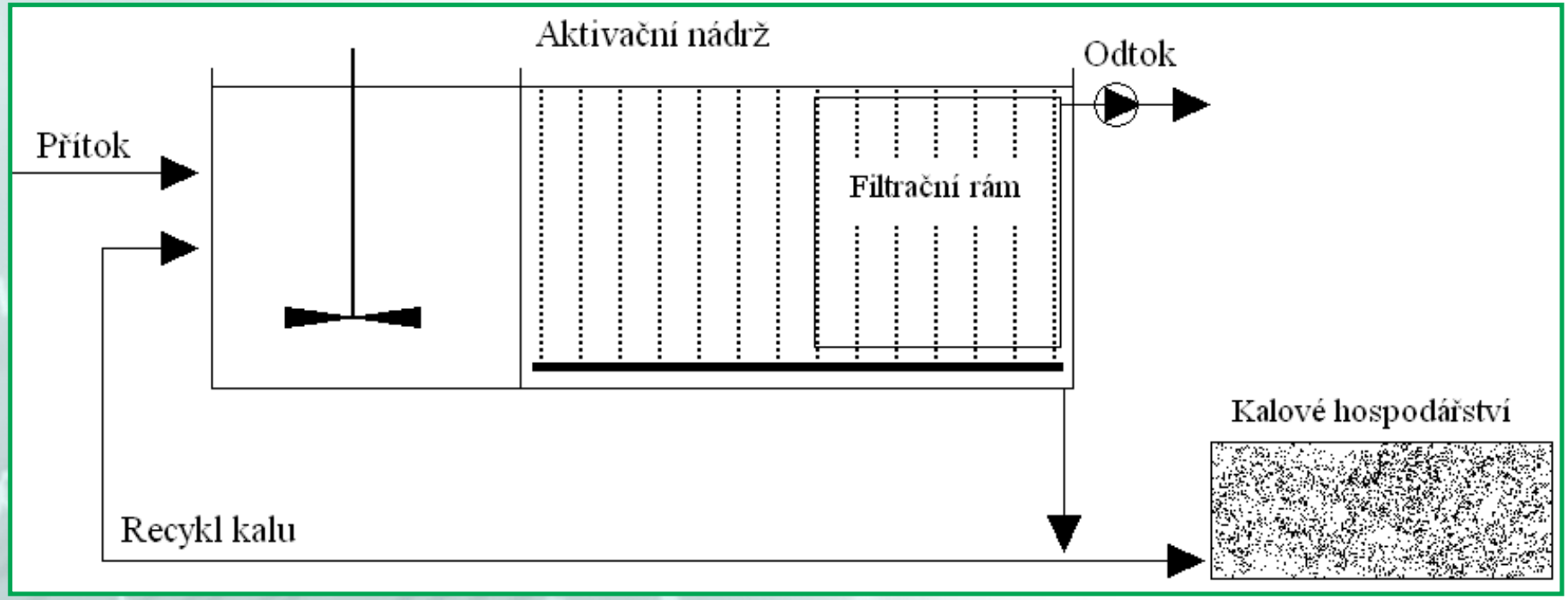
Schéma polypropylénových ultrafiltrů (podtlakové)



Klasická biologická čistírna



Biologická čistírna s ulrafiltry



Výsledky

1. Ultrafiltrační stanice jde převážet nebo odstavit z provozu po použití námi navrženého primerizačního prostředku
2. Námi navržený primerizační prostředek má mnohé výhody narozdíl od používaného izopropanolu:
    a) Primerizační prostředek není hořlavina
    b) Podstatně zvyšuje výkon ultrafiltru
    c) Umožňuje opakované odstávky a znovu uvedení do provozu
    d) Účinně regeneruje zanesená vlákna, dochází ke stoprocentnímu obnovení filtračního výkonu
3. Regenerace ucpaných ultrafiltrů i po vyschnutí

Složení přípravku je majetkem firmy W.P.E. a.s. proto není uváděno.

Kontakty

Tato prezentace je majetkem firmy W.P.E. a.s. Všechna práva vyhrazena. Výsledky výzkumu mohou být prezentovány po dohodě s firmou W.P.E. a.s.	Vedoucí projektu: Ing. Petr Dřevikovský
Spolupracovníci: Ing. Tomáš Fuka, CSc. Tel.: 604 655 787 E-mail:wpe@wpe.cz	Řešitelé: Tomáš Fuka Tel.: 777 861 414 E-mail: fukat@seznam.cz Lukáš Fuka Tel.:777 974 949