

Streszczenie

Zmniejszanie się dostępności wody poprzez zmiany klimatyczne oraz pogarszający się jej stan, który spowodowany jest intensywnym rozwojem przemysłu, techniki, rolnictwa, a także ciągłym wzrostem populacji ludzkiej generuje, coraz to większe niebezpieczeństwo dla ludzi oraz fauny i flory zasiedlającej nasz glob. W związku z tym w ramach niniejszej pracy doktorskiej podjęto działania w celu zaprojektowania wysokowydajnego, biodegradowalnego lub kompostowalnego układu do filtracji mokrej, niwelujących ilość niebezpiecznych substancji, w tym nadmiernej ilości pierwiastków biofilnych (azot oraz fosfor), metali ciężkich, a także bakterii z środowiska wodnego.

Celem przeprowadzonych badań było opracowanie dwóch rodzajów włókien. Włókniny konstrukcyjnej (spunbond) stabilizującej i zapewniającej integralność całemu układowi oraz włókniny filtracyjnej (włóknina igłowana), która została poddana modyfikacji warstwy powierzchniowej w celu nadania jej specyficznych właściwości sorpcyjnych i antybakteryjnych. Obie włókniny zostały wytworzone z komercyjnie dostępnych polimerów tj. polilaktyd (PLA) oraz poli(bursztynian) butylenu (PBS). Po czym na powierzchnię włókniny igłowanej nanoszono roztwory adsorbentów i nanododatków antybakteryjnych w postaci wodnej zawiesiny techniką natryskową. Roztwory te były przygotowane poprzez homogenizację w wodnym roztworze adsorbentu lub nanododatku, kwasu akrylowego (w stosunku 1:1 adsorbent lub nanododatek/kwas akrylowy), środka sieciującego (monomer) (w stosunku 100:1 kwas akrylowy/środek sieciujący) oraz fotoinicjatora polimeryzacji (w stosunku 100:1 kwas akrylowy/fotoinicjator). Następnie, tak przygotowany i naniesiony na włókninę igłowaną układ był poddawany sieciowaniu inicjowanemu promieniowaniem UV oraz pozostawieniu w stanie wolnym do całkowitego wyschnięcia.

W ramach prowadzonych badań zastosowano adsorbenty w postaci stałych cząstek Al_2O_3 , CaCO_3 , bentonit, Polonite®, węgiel aktywny, rozdrobniona słoma owsiana, paździerz konopny, które posiadają właściwości sorpcyjne pierwiastków biofilnych oraz metali ciężkich oraz TiO_2 , ZnS oraz nano-Ag, które posiadają właściwości antybakteryjne. Związki te charakteryzują się właściwościami sorpcyjnymi jonów amonowych oraz fosforanowych, metali ciężkich oraz właściwościami antybakteryjnymi. Zmodyfikowane w ramach realizacji pracy doktorskiej, włókniny umieszczano w mediach zawierających modelowe zanieczyszczenia występujące w wodach naturalnych, a następnie

wykorzystując techniki pomiarowo-badawcze między innymi: SEM, FT-IR ATR, spektroskopię Ramana, ICP-OES, test kuwetowy fosforanu LCK 350, ASA oraz badania mikrobiologiczne potwierdzono skuteczność przeprowadzonych modyfikacji.

Przeprowadzenie badania potwierdziły, że otrzymane układy mogą zostać użyte jako materiały filtracyjne, które mogą mieć potencjalne zastosowanie w oczyszczaniu obszarowym wód powierzchniowych z fizycznych, chemicznych oraz biologicznych zanieczyszczeń.