

Szybka, skuteczna i ekonomiczna metoda odwadniania osadów dennych

Nowoczesna technologia georur SoilTain® służy do odwadniania osadów dennych (również osadów morskich) pochodzących z różnego rodzaju zbiorników i cieków wodnych. Georury (fotografia 1) wykonuje się z materiału geosyntetycznego, najczęściej geotkanin poliestrowych i polipropylenowych, które są specjalnie zszywane, tworząc syntetyczny rękaw z kominem. Materiał geosyntetyczny ma dużą wytrzymałość i wodoprzepuszczalność. Dzięki odpowiedniej wielkości porów ciecz wypływa na zewnątrz georury, a części stałe pozostają w jej wnętrzu [1]. Ze względu na różną wielkość



Fot. 1. Napelniona georura na polu drenażowym

georur technologia SoilTain® pozwala na odmulanie nawet bardzo dużych zbiorników wodnych. Stosuje się rękawy długości od kilku do kilkudziesięciu metrów (60 m). Największe są w stanie pomieścić ok. 1500 m³ szlamu. Parametry techniczne rękawa dobiera się indywidualnie do bieżących założeń projektowych i środowiskowych, uwzględniając m.in. wodoprzepuszczalność georury i średnicę porów płaszczu (aby nie dopuścić do zjawiska kolmatacji czy utraty właściwości filtracyjnych). Wytrzymałość płaszczu musi umożliwiać utrzymanie osadu wewnątrz georury podczas całego procesu pompowania i konsolidacji.

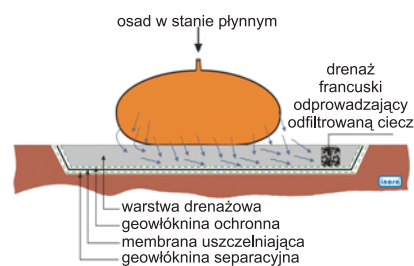
Prace montażowe

Przed rozpoczęciem prac montażowych profiluje się i odpowiednio przygotowuje teren, a następnie rozkłada na nim georurę, przyłącza rury układu napelniającego do kominków wlotowych i rozpoczyna pompowanie. Ciecz odpływająca z rękawa może być za-

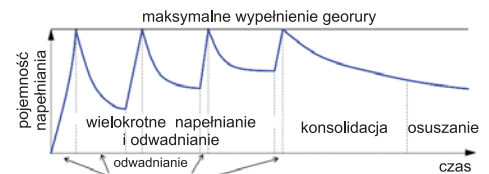
wracana do zbiornika lub odpompowywana w miejsce docelowe. W zależności od charakteru podłoża i rodzaju osadu stosuje się specjalne uszczelnienie terenu wraz z drenażem odprowadzającym ciecz z odwodnionego osadu (rysunek 1). Georura ma odpowiedzialnie rozmieszczone uchwyty umożliwiające stabilizację rękawa. Najczęściej kotwi się je stalowymi szpilkami do podłoża, aby w trakcie napelniania nie zmieniła swojego położenia.

Pobieranie osadu z dna zbiornika może odbywać się za pomocą różnego rodzaju pomp (pompa ssąca, pompa z głowicą spalniającą) i pogłębiarek. Po wydobyciu szlam kierowany jest rurami do rękawa geosyntetycznego. W trakcie przepompowywania uwodnionego osadu do georury mierzony jest jego przepływ, gdyż ta wielkość określa ilość dozowanego polielektrolitu. Szlam wraz z odpowiednią dawką polielektrolitu trafia do rękawa geosyntetycznego, gdzie od razu rozpoczyna się grawitacyjne odwadnianie. Georurę napelnia się do wyznaczonego obliczeniowo poziomu jej maksymalnej wysokości, po czym następuje redukcja objętości ze względu na odpływającą wodę. Następnie rękaw dopełnia się kilkakrotnie kolejną porcją szlamu do momentu maksymalnego wykorzystania jego objętości. Docelowo odbywa się ostatni proces konsolidacji materiału i finalne jego osuszenie. Fazy odwadniania osadu przedstawiono na rysunku 2.

Po zakończonym procesie odwadniania osadów dennych i ostatecznym



Rys. 1. Budowa warstwy uszczelniającej oraz odprowadzającej odfiltrowaną wodę z georury



Rys. 2. Schematyczny przebieg odwadniania osadu

ich osuszeniu otrzymujemy znaczną redukcję materiału. Można go wydobyc przez rozcięcie rękawa geosyntetycznego, a następnie przewieźć w docelowe miejsce składowania. Istnieje także możliwość zasypania georury, a teren można ponownie zazielenić bądź wykorzystać do innych celów. Takie rozwiązanie jest możliwe tylko wówczas, gdy szlamy pochodzące ze zbiornika wodnego nie zagrażają środowisku, a więc nie zawierają substancji toksycznych, a parametry nie przekraczają wyznaczonych norm.

Zastosowanie polielektrolitów do odwadniania osadów

Polielektrolity to substancje chemiczne zawierające grupy jonowe bądź grupy zdolne do jonizacji. Zdarza się też, że zawierają oba rodzaje tych grup [2]. Polimery jonowe powodują aglomerację cząstek osadów. Takie kondycjonowanie chemiczne przy użyciu polielektrolitów, czyli flokulantów stosuje się również podczas procesu odwadniania osadów dennych [3]. Skutkiem stosowania polielektrolitów jest wiązanie cząsteczek stałych w większe skupiska dzięki posiadanym ładunkom, co powoduje zmianę struktury osadów, znacznie poprawiając ich właściwości filtracyjne.

Usunięcie wody podczas odwadniania jest łatwiejsze ze względu na osłabienie sił, które wiążą wodę z powierzchnią częścią fazy stałej [4]. Efekt procesu, w którym dodano polielektrolity do silnie uwodnionego osadu (ok. 90%) przedstawiono na fotografii 2.

Właściwości fizykochemiczne roztworów polielektrolitów zależą od ich charakteru wielocząsteczkowego oraz



Fot. 2. Wytracenie fazy wodnej z osadu po dodaniu polielektrolitu

oddziaływać, jakie zachodzą pomiędzy ładunkami. W związku z tym właściwości flokulantów są bardzo złożone. Biorąc pod uwagę charakter grup jonowych, mamy do czynienia z polielektrolitami anionowymi i polielektrolitami kationowymi zbudowanymi odpowiednio z makrocząsteczek naładowanych ujemnie lub dodatnio, posiadającymi równoważną ilość przeciwjonów. Są również poliamfolity, które mają makrocząsteczki zarówno grup anionowych, jak i kationowych, lub też inne grupy jonizacyjne. Wyróżnia się także flokulanty silne bądź słabe, co wynika ze zdysocjowania w zakresie pH [2].

Polielektrolity są dostępne w postaci proszku oraz emulsji. Zanim zostaną dodane do uwodnionej mieszaniny, odpowiednio się je rozcieńcza aż do uzyskania zaleczonego stężenia flokulantu w specjalnie do tego przeznaczonej stacji dozowania polielektrolitu. Gotowy polielektrolit dozuje się za pomocą pompy w zależności od prędkości przepływu szlamu do georury. Bardzo istotne jest stężenie flokulantu i jego dawka. Zbyt mała ilość nie spowoduje agregacji całkowitej osadu, natomiast zbyt duża może skutkować ponownym jego rozbićciem.

Na rynku dostępny jest bogaty asortyment polielektrolitów oraz georur SoilTain®. Każda substancja czy mieszanina jest inna. W związku z tym w procesie przyspieszonej sedymentacji jednym z najistotniejszych działań jest dobranie odpowiedniej substancji kondycjonującej oraz typu rękawa SoilTain®. Tylko właściwe dopasowanie tych elementów gwarantuje skuteczne, szybkie i ekonomiczne odwodnienie substancji.

Przykłady zastosowania georur SoilTain®

Odwadnianie osadów w technologii georur SoilTain® z roku na rok zyskuje coraz większą popularność. Przykładem zastosowania tej technologii jest

odmulenie rzeki Olekty, będącej lewym dopływem rzeki Dźwiny na Łotwie. Do 1979 r. nie ingerowano w naturalny byt Olekty. Z powodu rozpoczęcia działalności stacji uzdatniania wody JSC Rigas ūdens pogłębiono fragment rzeki i wykorzystano go jako osadnik osadów koagulantów pochodzących z procesu oczyszczania. W 2000 r. praktycznie całe koryto było wypełnione osadami [5]. Stan rzeki przed oczyszczeniem przedstawiono na fotografii 3a. W związku z rozwojem osiedli położonych nad rzeką Olektą, zdecydowano o jej oczyszczeniu i przywróceniu do pierwotnego biegu oraz wyglądu (fotografia 3b).



Fot. 3. Rzeka Olekta: a) przed oczyszczeniem; b) po oczyszczeniu [www.kasjauns.lv/ru/novosti/133582/podhodit-k-koncu-pervij-etap-sanacii-rusla-rechki-olekte]

Ze względów ekonomicznych wybrano technologię georur SoilTain®, która dała oczekiwane rezultaty oczyszczenia rzeki oraz zmniejszyła objętość wydobytych uwodnionych osadów. Badania przeprowadzone na zalegających osadach wykazały, że nie stanowiły one zagrożenia dla środowiska. Jedyne zawartość metali ciężkich nieznacznie przekraczała normy środowiskowe. Pozostawiono więc osad w rękawach geosyntetycznych i zasypano je w miejscu składowania, nieopodal rzeki (fotografia 4).

Kolejną interesującą realizacją, gdzie wykorzystano rękawy geosyntetyczne, było pogłębienie doku pływającego w porcie miasta Kłajpeda na Litwie, w celu umożliwienia wpływania większych jednostek pływających. Wydobywane osady transportowano na prawie 2 km od miejsca poboru. Rękawy układano podwójnie, jeden na drugim



Fot. 4. Georury umieszczone w zagłębieniu

i obok siebie, by ograniczyć teren, co pokazuje, że technologia jest bardzo ekonomiczna i można ją dostosować do panujących warunków.

Podsumowanie

Zaprezentowane przykłady zastosowania technologii georur SoilTain® to bardzo duże przedsięwzięcia, potwierdzające skuteczność metody, która w efektywny sposób pozwala na odwodnienie mułów zalegających na dnie zbiornika. Należy zwrócić uwagę na aspekt ekonomiczny, będący jednym z powodów rosnącej popularności tej metody. Jako gotowy produkt otrzymuje się osady osuszone, co zmniejsza ich objętość, a w efekcie koszty transportu oraz utylizacji.

inż. Karina Pypeć

Przedsiębiorstwo Realizacyjne INORA Sp. z o.o.

Literatura

- [1] Pilch M.: Ochrona brzegów morskich georurą SoilTain® na przykładzie zabezpieczenia wydm w Rowach. Inżynieria Morska i Geotechnika, 2013, nr 4, s. 306 – 313.
- [2] Ostrowska-Czubenko J.: Wiązanie przeciwjonów w roztworach polielektrolitów syntetycznych i naturalnych. Membrany teoria i praktyka zeszyt III. Wykłady monograficzne i specjalistyczne. Toruń 2009.
- [3] Jagoszewski T., Świderska-Bróz M.: Wpływ polielektrolitów na zagęszczenie grawitacyjne osadów pokoagulacyjnych. Ochrona Środowiska, 2000, vol. 76, nr 1, s. 7 – 10.
- [4] Korzekwa-Wojtał A., Wolny L.: Wpływ dawki polielektrolitu na charakterystyki osadów ściekowych w procesie sedymentacji w małych oczyszczalniach ścieków. Proceedings of ECOpole, 2008, vol. 2, nr 2, s. 445 – 449.
- [5] Lyakmunds L., Yudins V.: The Olekte River Bed recovery. International conference Eco-Balt, Riga, Latvia, 2007, s. 34 – 35.



Przedsiębiorstwo Realizacyjne
INORA Sp. z o.o.
tel. fax
e-mail: www.