

Rewitalizacja zdegradowanych terenów przemysłowych – remediacja stawu Kalina

tekst: **EMILIA STAŃKOWSKA, PIOTR SURMA**, zdjęcia: **REMEA Sp. z o.o.**

Skażenie środowiska naturalnego na terenie województwa śląskiego stanowi poważny problem w skali całego kraju. Związane jest to z historycznymi uwarunkowaniami aglomeracji śląskiej, na obszarze której były lub są zlokalizowane liczne zakłady przemysłowe emitujące szkodliwe związki chemiczne do otoczenia. Problem skażenia terenów zdegradowanych może rozwiązać odpowiednio przeprowadzona remediacja.



Ryc. 1. Staw Kalina w Świętochłowicach

Pod pojęciem remediacji rozumie się wszelkie działania zmierzające do usunięcia lub zmniejszenia ilości zanieczyszczeń wprowadzonych do środowiska w wyniku działalności człowieka. Niewątpliwie jednym z największych przedsięwzięć ekologicznych i inżynierskich w Polsce, w ramach którego podjęto takie prace, jest rejon stawu Kalina.

Historyczne skażenie stawu Kalina

Pięciohektarowy staw Kalina zlokalizowany jest w Świętochłowicach i stanowi największy zbiornik retencyjny w mieście (ryc. 1).

Do lat 50. XX w. staw był popularnym kąpieliskiem, który z czasem został mocno zanieczyszczony przez Zakłady Chemiczne Hajduki. Wytwarzano tu produkty węglopochodne, w tym fenol i naftalen, oraz farby i lakiery. Odpady poprodukcyjne składowano na zakładowej hałdzie, które wmywane przez deszcze, spowodowały skażenie otaczającego ją środowiska. Ze względu na ukształtowanie terenu największa ilość zanieczyszczeń skumulowała się na dnie stawu – w osadach

dennych. Degradacja środowiska w rejonie stawu Kalina była na tyle duża, że podjęte w przeszłości kilkukrotne próby rewitalizacji tego miejsca kończyły się niepowodzeniem. Dopiero pod koniec 2020 r. pojawiła się realna szansa, aby problem ten został raz na zawsze rozwiązany. W tym czasie podpisano umowę na wykonanie projektu remediacji, który jest realizowany przez polsko-francuskie konsorcjum doświadczonych firm Remea oraz Menard.

Innowacyjne, nowoczesne, wielokierunkowe działania konsorcjum firm Remea i Menard

Rozbrajanie bomby ekologicznej w Świętochłowicach wymagało kompleksowego podejścia. Projekt wykorzystuje innowacyjne, ale przede wszystkim bezpieczne i skuteczne rozwiązania. Remediacja oparta jest na metodach *in situ*, co oznacza prowadzenie procesu remediacji w miejscu występowania zanieczyszczenia. Przy tak wysokim skażeniu jest to niezwykle istotne, głównie ze względu na redukcję ogromnych kosztów związanych z transportem i utylizacją odpadów.

Pierwszym etapem realizacji było wykonanie bariery przeciwfiltracyjnej (typu kopanego oraz w technologii Trenchmix) w gruncie okalającym hałdę. Oddziela ona emiter zanieczyszczeń i nie pozwala odciekom ponownie przedostać się do wody. Dodatkowo w rejonie stawu wykonano żelbetowy zbiornik, gdzie skoncentrowane ścieki będą przechwytywane z zanieczyszczonej hałdy i kierowane do oczyszczalni ścieków. W stawie zamontowano stały system napowietrzania, dzięki któremu



Ryc. 2. Przykładowa pryzma, w której prowadzony jest proces termicznej desorpcji

Tab. 1. Wartości wybranych zanieczyszczeń znajdujących się w osadach

Parametr	Jednostka	Wartości dopuszczalne stężeń zanieczyszczeń, grupa B, dla głębokości 0,3–15 m p.p.t. Wodoprzepuszczalność [m/s] 10 ^{-7**}	Zawartość przed procesem termicznej desorpcji	Zawartość po procesie termicznej desorpcji
Krezole	mg/kg s.m.	20	710	< 0,30*
Naftalen	mg/kg s.m.	20	11 300	< 0,05*
Fenantren	mg/kg s.m.	20	934	< 0,05*
Antracen	mg/kg s.m.	20	272	< 0,05*
Benzo(a)antracen	mg/kg s.m.	10	83	< 0,05*
Chryzen	mg/kg s.m.	10	81	< 0,05*
Benzo(a)piren	mg/kg s.m.	10	56	< 0,05*
Benzo(ghi)perylene	mg/kg s.m.	10	53	< 0,05*
Suma WWA – 16 EPA	mg/kg s.m.	40	14 300	< 0,80*
Benzen	mg/kg s.m.	25	40	< 1,0*
Toluen	mg/kg s.m.	73	109	< 1,0*
o-Ksylen	mg/kg s.m.	33	161	< 1,0*
Suma BTEX	mg/kg s.m.	73	334	< 6,0*
Fenol	mg/kg s.m.	–	1380	< 0,2*

* poniżej granicy oznaczalności

** Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi

zostanie przywrócone życie biologiczne. Natlenianie zbiornika sprzyja również prowadzonym zabiegom bioremediacji, czyli podczyszczania wody za pomocą mikroorganizmów zdolnych do degradacji związków organicznych.

Przez ponad rok realizowany był proces wydobywania i odwadniania osadów dennych. Muły wodne wyciągano za pomocą refulera – urządzenia, które zasysało toksyczny materiał z dna stawu. Osady kolejno poddawano koagulacji, flokulacji, a następnie odwodnieniu na prasie filtracyjnej.

Największym wyzwaniem projektu była neutralizacja niebezpiecznych osadów dennych. Zanieczyszczony materiał jest neutralizowany na miejscu w procesie termicznej desorpcji w zamkniętych, betonowych przyzmach (ryc. 2).

Tego typu rozwiązanie zostało zastosowane po raz pierwszy w Polsce. W procesie tym opary powstające wskutek jej podgrzewania przejmowane są przez system perforowanych, stalowych rur. Wprowadzane w nie podciśnienie powoduje, że gazy są zasysane do środka. Następnie opary zbierane są przez system przechwytyjący i kierowane ponownie na płomień palnika. W wyniku tak zaprojektowanego procesu finalnie do atmosfery odprowadzany jest wyłącznie dwutlenek węgla oraz para wodna. Proces opiera się kolejno na hydrolizie, częściowym utlenianiu, a finalnie całkowitym utlenianiu. Obecnie zakończono wygrzewanie osadów w dwóch z trzech docelowych przyzmach. W tabeli 1 przedstawiono zmiany uśrednionych wartości (z sześciu pomiarów) zanieczyszczeń znajdujących się w osadach podczas termicznej desorpcji.

W badanych próbkach odwodnionych osadów stwierdzono skrajnie wysokie zanieczyszczenie związkami organicznymi. Średnia zawartość sumy 16 WWA według EPA wynosiła od 14 300 mg/kg s.m., co w porównaniu z wartościami normatywnymi oznaczało ponad 350-krotne przekroczenie. Zdecydo-

wanie dominującym związkiem był naftalen (średnia zawartość równa 11 300 mg/kg s.m.), który średnio stanowił aż 21% sumy WWA. Równie wysokie stężenie obserwowano w przypadku fenoli – ich średnia zawartość równa była 1380 mg/kg s.m. Pomimo ekstremalnych wartości innowacyjna technologia umożliwiła całkowitą redukcję zanieczyszczeń organicznych (ryc. 3). Docelowo dzięki nowatorskiej technologii zostanie zneutralizowanych ponad 4500 t odwodnionych osadów (o zawartości suchej masy ok. 50%).



Ryc. 3. Wygląd toksycznych osadów przed i po termicznej desorpcji

Chociaż do zakończenia projektu pozostał nieco ponad rok, to zastosowane do tej pory metody przynoszą pozytywny efekt ekologiczny. Obserwowany jest spadek stężenia toksycznych związków organicznych w stawie, co bezpośrednio przekłada się na zmniejszenie charakterystycznego dla tego miejsca drażniącego, chemicznego zapachu. Do sierpnia 2023 r. oczyszczony teren będzie zrewitalizowany i ma się stać miejscem rekreacji i wypoczynku lokalnej społeczności.

www.remea-group.com/pl



Czytaj więcej