

ZAKŁADY POMIAROWO - BADAWCZE ENERGETYKI
POWER RESEARCH AND TESTING COMPANY

rok założenia 1950
established 1950

ENERGOPOMIAR Sp. z o.o.
Ltd

ZAKŁAD CHEMII I DIAGNOSTYKI
DIVISION OF CHEMISTRY AND DIAGNOSTICS

DYREKTOR ZAKŁADU - TEL.: (48.32) 237 64 00

ZASTĘPCA DYREKTORA ZAKŁADU - TEL.: (48.32) 237 64 02

**Badania efektywności systemu
separacji wody i oleju
BundGuard
w warunkach laboratoryjnych**



PN-150 9002-1996



Certyfikat Nr 164/2/2001



L-II-016/07



Certificate No. PL 164/2/2001

ZAKŁADY POMIAROWO BADAWCZE ENERGETYKI



„ENERGOPOMIAR” Spółka z o.o.

GLIWICE

Zakład Chemii i Diagnostyki

Badania efektywności systemu separacji wody i oleju BundGuard w warunkach laboratoryjnych

Nr ewidencyjny: 5/ ZCh/07

Egzemplarz nr 2/5

Stron: 5

Załączników: 1 strona

WYKONAŁ:

Jacek Jędrzejewski

SPRAWDZIŁ:

inż. Antoni Litwinowicz

KIEROWNIK DZIAŁU:

inż. Antoni Litwinowicz

DYREKTOR ZAKŁADU:

inż. Sławomir Twardowski

DYREKTOR ZAKŁADU
S. Twardowski
Inż. Sławomir Twardowski

GLIWICE

Styczeń

2007

Nr zlecenia 340.1.07.2106.3005.4WS	Badania efektywności systemu separacji oleju BundGuard w warunkach laboratoryjnych	Andel Polska Sp. z o.o.
Nr sprawozdania 5/ZCh/2007		Strona 2 z 5

SPIS TREŚCI

1. <i>WSTĘP</i>	3
2. <i>OPIS I OMÓWIENIE WYNIKÓW</i>	4
3. <i>PODSUMOWANIE</i>	5
4. <i>SPIS ZAŁĄCZNIKÓW</i>	5



Nr zlecenia 340.1.07.2106.3005.4WS	Badania efektywności systemu separacji oleju BundGuard w warunkach laboratoryjnych	Andel Polska Sp. z o.o.
Nr sprawozdania 5/ZCh/2007		Strona 3 z 5

1. WSTĘP

Badania przeprowadzono na zlecenie Andel Polska Sp. z o.o. zgodnie ze zleceniem wewnętrznym 340.1.07.2106.3005.4WS.

Celem badań było wykonanie badań laboratoryjnych skuteczności działania systemu BundGuard podczas symulacji odprowadzania ścieków z mis olejowych transformatorów. Badanie skuteczności działania BundGuard zostało przeprowadzone w warunkach laboratoryjnych na terenie Energopomiaru.

Prace wykonał zespół w składzie:

- Jacek Jędrzejewski – prowadzący
- Patrycja Garnarczyk – członek zespołu
- Tomasz Janczarek – członek zespołu

Do prowadzenia prac wykorzystano następujący sprzęt pomiarowy:

- Wielofunkcyjny przyrząd pomiarowy CX 742 – nr inw. 3/008/806
- Łaźnia wodna LW 8 – nr inw. 33/4/4522
- Waga analityczna – nr inw. 13/008/11
- Szkło laboratoryjne

Przyrządy pomiarowe posiadają aktualne świadectwo wzorcowania wystawione przez Okręgowe Urzędy Miar w Katowicach i Krakowie.

Prace laboratoryjne wykonano zgodnie z procedurami badawczymi Centralnego Laboratorium Energopomiaru.

Badania zawartości substancji ekstrahujących chlorkiem metylenu wykonano w Centralnym Laboratorium Energopomiaru, posiadającym akredytację PCA.

Prace terenowe – przygotowawcze – wykonano zgodnie z procedurami badawczymi Działu Technologii Wody i Ścieków.

Badania przeprowadzono w okresie od 11.01.2007 r. do 25.01.2007 r.

Próbki ścieków odprowadzanych z systemu BundGuard pobrano w dniach 12.01.2007 r. i 15.01.2007 r. Następnie wykonano badania zawartości substancji ekstrahujących się eterem izopropylowym lub chlorkiem metylenu zgodnie z normą PN-88/C-04573/03: Woda i ścieki. Badania zawartości substancji ekstrahujących się rozpuszczalnikami organicznymi. Oznaczanie całkowitej zawartości substancji organicznych ekstrahujących się eterem izopropylowym lub chlorkiem metylenu metodą wagową.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 08. 07. 2004 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, uzyskane wyniki potwierdzają, że system BundGuard umożliwia ich bezpośrednie odprowadzanie do odbiorników. Według powyższego Rozporządzenia ścieki odprowadzane do odbiorników nie mogą przekroczyć zawartości ropopochodnych powyżej 15 mg/dm³.

Wspomniane wyżej Rozporządzenie odnosi się do ścieków opadowych i roztopowych odprowadzanych do systemów kanalizacyjnych i odbiorników zewnętrznych.



Nr zlecenia 340.1.07.2106.3005.4WS	Badania efektywności systemu separacji oleju BundGuard w warunkach laboratoryjnych	Andel Polska Sp. z o.o.
Nr sprawozdania 5/ZCh/2007		Strona 4 z 5

2. OPIS I OMÓWIENIE WYNIKÓW

Testy laboratoryjne działania systemu BundGuard wykonano w dn. 12 i 15 01. 2007 r.

System BundGuard został zamontowany w polietylenowej beczce o całkowitej pojemności ok. 120 l, wypełnionej wodą do ok. połowy wysokości. Wodę – pochodzącą z miejskiej sieci wodociągowej – do beczki wlewano po jej ściankach, co miało symulować podnoszenie się wody w studziencie misy olejowej transformatora podczas występowania opadów atmosferycznych. Olej transformatorowy wlewano na powierzchnię wody w beczce – również po ściankach.

Próby przeprowadzono dla trzech objętości oleju, przy maksymalnym poziomie wody w beczce wynoszącym ok. 60 cm, co odpowiadało objętości ok. 70 l wody. W momencie przekroczenia dopuszczalnego poziomu wody jednostka BundGuard załączała się i odpompowywała wodę do drugiej beczki, z której pobierano próbki wody do analizy. Specyfika działania systemu BundGuard opiera się na różnicy właściwości fizykochemicznych wody i oleju. Oleje oraz inne substancje ropopochodne – ze względu na mniejszą od wody gęstość – znajdują się zawsze powyżej poziomu wody, a emulsje i ewentualnie części rozpuszczalne w warstwie przypowierzchniowej wody. Pompa systemu BundGuard – poprzez umieszczenie jej na dnie beczki (a więc w najniższym możliwym położeniu) – odpompowuje ścieki z przydennej warstwy zbiornika, które teoretycznie powinny zawierać jedynie niewielkie ilości zanieczyszczeń pochodzących z przetwórstwa ropy naftowej.

Pompa systemu BundGuard załącza (i wyłącza) się samoczynnie gdy poziom wody podniesie się (lub opadnie) do określonej wysokości sygnalizowanej przez czujniki. Informacje o przekroczeniu dopuszczalnego poziomu wody oraz oleju wyświetlane są bezpośrednio na panelu sterującym.

Pierwsza próbka pobrana została po napełnieniu beczki wodą do wysokości ok. 60 cm (co odpowiada ok. 70 l wody) i dodaniu jednego litra oleju transformatorowego. Warstwa oleju miała grubość ok. 0,6 cm, a więc ok. 1,0% poziomu cieczy w zbiorniku. Tak spreparowaną próbkę przetrzymano ok. 1 h i po upływie tego czasu powoli dolano po ściankach beczki wody do poziomu, który spowodował załączenie się pompy i odpompowanie wody do pojemnika do poboru próbek. Po odpompowaniu wody, do beczki z pompą systemu BundGuard powoli rozpoczęto dolewanie wody surowej z sieci wodociągowej. Operacja uzupełniania wody – symulująca podnoszenie się wody w studziencie spowodowane wystąpieniem opadów atmosferycznych – trwała ok. 60 min. Po upływie tego czasu pompa systemu BundGuard włączała się i następowało odpompowanie nadmiaru wody do pojemnika do poboru próbek.

Analogicznie postępowano w przypadku trzeciej próbki.

Temperatura wody surowej, którą uzupełniano beczkę z warstwą oleju, wynosiła ok. 10 °C natomiast temperatura otoczenia ok. 18 °C.

Próbki do analizy substancji ekstrahujących się chlorkiem metylenu pobierano z pojemnika do poboru próbek, bezpośrednio po odpompowaniu wody z beczki symulującej studzienkę z zainstalowaną pompą systemu BundGuard. Próbki wody do analizy pobierano zgodnie



Nr zlecenia 340.1.07.2106.3005.4WS	Badania efektywności systemu separacji oleju BundGuard w warunkach laboratoryjnych	Andel Polska Sp. z o.o.
Nr sprawozdania 5/ZCh/2007		Strona 5 z 5

z odpowiednimi arkuszami normy PN-EN 25667 i PN-ISO 5667.

Po zakończeniu pierwszej serii pomiarów, w której warstwa oleju nad powierzchnią wody wynosiła 0,6 cm wykonano serie drugą i trzecią. Serie te – podobnie jak seria pierwsza – składały się z trzech badań wykonanych analogicznie jak opisana wyżej seria pierwsza z tym, że warstwa oleju nad powierzchnią wody w serii drugiej wynosiła 3,0 cm, a w serii trzeciej 6,0 cm. Objętość oleju transformatorowego w serii drugiej wynosiła więc 5,0 l, natomiast w serii trzeciej 10 l. Stanowiło to odpowiednio ok. 5,0% i 10,0% poziomu cieczy w zbiorniku.

Wyniki badań przedstawiono w Załączniku 1, na końcu niniejszego komentarza.

W przypadku pierwszej serii badań średnia zawartość substancji ropopochodnych ekstrahujących się chlorkiem metylenu wyniosła 1,19 mg/l, wartość ta jest ponad 12-krotnie mniejsza niż wartość dopuszczalna we wspomnianym wyżej Rozporządzeniu, co z kolei pozwala to na stwierdzenie że system BundGuard spełnia swoje zadanie jako system separacji wody i oleju w przypadku gdy zawartość oleju w studzienkach mis olejowych transformatorów będzie utrzymywana na niskim poziomie, a więc w przypadkach normalnej eksploatacji.

Zawartość substancji ropopochodnych w drugiej i trzeciej serii badań była znacznie wyższa i wynosiła średnio odpowiednio 5,80 mg/l i 5,09 mg/l. Także w tym przypadku system BundGuard okazał się skuteczny, ponieważ nie zanotowano przekroczenia dopuszczalnej w cytowanym wyżej Rozporządzeniu zawartości olejów w wodach przeznaczonych do zrzutu. Należy także podkreślić, że podczas występowania warunków awaryjnych (charakteryzujących się możliwością powstawania znacznych wycieków oleju transformatorowego do misy), które zasymulowano w drugiej i trzeciej serii badań, zawartości substancji ropopochodnych ekstrahujących się chlorkiem metylenu były o ok. 60% niższe od wartości granicznych.

Opisane powyżej badania wskazują, że przy różnych warunkach pracy system BundGuard działa poprawnie – ścieki odprowadzane do odbiornika nie przekraczają dopuszczalnych emisji i spełniają wymogi Rozporządzenia wspomnianego na początku tego opracowania.

3. PODSUMOWANIE

Na podstawie opisywanych powyżej badań przeprowadzonych w warunkach laboratoryjnych można stwierdzić, że system BundGuard może być przydatny do separacji substancji ropopochodnych w misach transformatorów. Uzyskane w trakcie badań wyniki analiz zawartości zanieczyszczeń w ściekach zaolejonych potwierdzają, że przy zastosowaniu tego systemu możliwe jest bezpośrednie odprowadzenie ścieków do odbiorników zewnętrznych bez konieczności ich kosztownego oczyszczania.


4. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Załącznik nr 1:

Tabela wyników analiz zawartości substancji ekstrahujących się chlorkiem metylenu



ZALĄCZNIK 1

	ZAKŁADY POMIAROWO BADAWCZE ENERGETYKI "ENERGOPOMIAR" Sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Gen. J. Sowińskiego 3 ZAKŁAD CHEMII I DIAGNOSTYKI Dział Technologii Wody i Ścieków		Zleceniodawca: Andel Polska Sp. z o.o. Zlecenie wewnętrzne: 340.1.07.2106.3005.4WS Data badania: 12 i 15. 01. 2007 r. Nr sprawozdania: 5/ZCh/2007 Badanie wykonał: PG; TJ; Sprawdził: J. Jędrzejewski	
	Protokół badania wody nr: 1 / 5/ZCh/2007	Strona/stron: 1 / 1		
Tabela wyników analiz zawartości substancji ekstrahujących się chlorkiem metylenu				
Lp.	Próbka			Zawartość substancji ekstrahujących się chlorkiem metylenu mg/l
1	Warstwa oleju o grubości 0,6 cm – pierwsza próbka			1,13
2	Warstwa oleju o grubości 0,6 cm – druga próbka			1,28
3	Warstwa oleju o grubości 0,6 cm – trzecia próbka			1,15
Średnia				1,19
4	Warstwa oleju o grubości 3,0 cm – pierwsza próbka			6,46
5	Warstwa oleju o grubości 3,0 cm – druga próbka			5,38
6	Warstwa oleju o grubości 3,0 cm – trzecia próbka			5,56
Średnia				5,80
7	Warstwa oleju o grubości 6,0 cm – pierwsza próbka			5,33
8	Warstwa oleju o grubości 6,0 cm – druga próbka			5,08
9	Warstwa oleju o grubości 6,0 cm – trzecia próbka			4,85