

Dorota Przewoźnik\*, Katarzyna Grzesik\*\*

## System gospodarowania olejami odpadowymi na terenie województwa podkarpackiego\*\*\*

### 1. Wprowadzenie

Odpadami niebezpiecznymi niosącymi duże ryzyko dla zdrowia ludzi i stanu środowiska naturalnego w wyniku ich niekontrolowanego wprowadzania do środowiska są oleje odpadowe. Zgodnie z ustawą o odpadach [1] są to wszystkie oleje smarowe lub przemysłowe, a w szczególności zużyte oleje silników spalinowych i oleje przekładniowe, a także oleje do turbin i oleje hydrauliczne, które w wyniku eksploatacji tracą swoje właściwości i ulegają zanieczyszczeniu. Oleje odpadowe zakwalifikowano do 13. grupy odpadów zgodnie z katalogiem odpadów [2].

Oleje zawierają wiele szkodliwych substancji, do których można zaliczyć: produkty utleniania oraz termicznego rozkładu węglowodorów, domieszki związków azotu, siarki, fosforu oraz chloru wprowadzane przy produkcji olejów świeżych wraz z dodatkami. Oleje zawierają również metale: cynk, bar, nikiel, wapń, magnez, kadm, ołów, wanad. Mogą również zawierać substancje rakotwórcze, klasyfikowane jako nadzwyczaj toksyczne, np. WWA (wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne), PCB (polichlorowane bifenylo), PCT (polichlorowane trifenylo) [3]. Dlatego dalsze używanie olejów przepracowanych jest wykluczone, muszą być zastąpione przez świeże oleje smarowe.

Głównym źródłem pochodzenia olejów przepracowanych są instalacje przemysłowe oraz motoryzacja. W przemyśle odpady olejowe powstają w trakcie wymiany olejów stosowanych w przekładniach maszyn, układach do przenoszenia energii, turbinach, sprężarkach, pompach próżniowych, systemach smarowania. W motoryzacji oleje odpadowe powstają w wyniku wymiany olejów silnikowych i przekładniowych w stacjach obsługi pojazdów, bazach transportowych. Ponadto

---

\* Urząd Marszałkowski Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie, Departament Rolnictwa i Środowiska

\*\* Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska

\*\*\* Praca wykonana w ramach badań statutowych w AGH, nr umowy 11.11.150.171

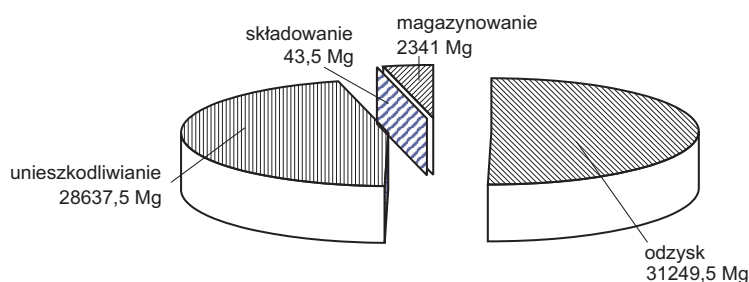
oleje mogą pochodzić ze statków i urządzeń nabrzeży portowych, Ponadto oleje te mogą pochodzić a także z odwadniania w separatorach [4].

Oleje przetworzone oraz środki smarowe są bardzo rozpowszechnione i bez ich właściwej zbiórki i zagospodarowania mogą stanowić poważne niebezpieczeństwo zanieczyszczenia środowiska. Ocenia się, iż litr oleju może zanieczyścić taką ilość wody pitnej, która stanowi równowartość rocznego zapotrzebowania dla 12 osób. Poważne zanieczyszczenia mogą zaistnieć przy niekontrolowanym wylaniu olejów do kanalizacji czy gruntu. Powoduje to zanieczyszczenie wód gruntowych, jak również rzek i zbiorników wodnych. Oleje wylane do rzeki lub jeziora zagrażają życiu biologicznemu. Szacuje się, iż 10 litrów oleju odpadowego pokrywa 1 ha powierzchni jeziora w sposób całkowity, utrudniając dostęp tlenu [3].

## 2. Ilość olejów odpadowych powstająca w Polsce oraz na terenie województwa podkarpackiego

Główny Urząd Statystyczny nie gromadzi danych dotyczących odpadów niebezpiecznych. Dane dotyczące olejów odpadowych, którymi dysponuje Główny Urząd Statystyczny, pochodzą od Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska i zostały uzyskane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska – Systemu Informacji Gospodarki Odpadami Przemysłowymi (SIGOP) [5].

Według danych zgromadzonych w krajowej bazie SIGOP ilość wytworzonych w Polsce odpadów z grupy 13. wyniosła w 2003 r. 62 228 Mg, co stanowiło 4,6% wszystkich odpadów niebezpiecznych. 96,2% wytworzonych olejów odpadowych poddano procesom unieszkodliwiania lub przekazano do odzysku, składowaniu poddano tylko 0,07% wytworzonych olejów odpadowych [6]. Zagospodarowanie odpadów niebezpiecznych z grupy 13. w roku 2003 ilustruje rysunek 1.



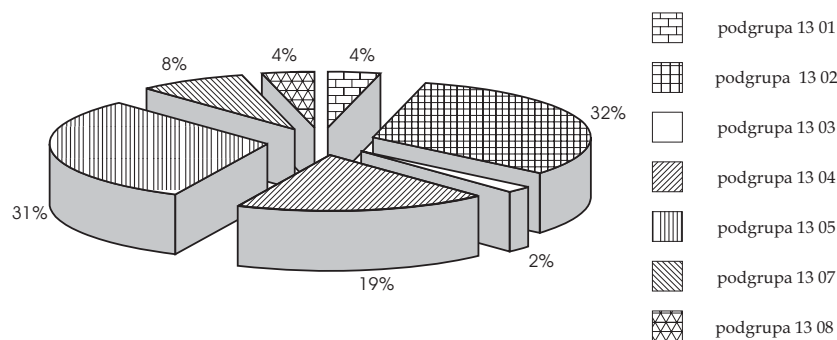
Rys. 1. Zagospodarowanie odpadów niebezpiecznych z grupy 13. wytworzonych w Polsce w 2003 r. [6]

Ilość wytworzonych odpadów niebezpiecznych z grupy 13. wraz z podaniem sposobu ich zagospodarowania przedstawia tabela 1.

**Tabela 1.** Bilans ilościowy odpadów niebezpiecznych z grupy 13. za rok 2003 wraz ze sposobem ich zagospodarowania [6]

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Wytworzone [Mg]	Odzyskane [Mg]	Unieszkodliwione [Mg]		Magazynowanie [Mg]
				ogółem	składowane	
13	Oleje odpadowe i odpady z ciekłych paliw wyłączeniem olejów jadalnych oraz grup 05,12,19	62 228,0	31 249,5	28 637,5	43,5	2341,0
13 01	Odpadowe oleje hydrauliczne	2 514,2	1 1838,2	597,0	0,0	79,0
13 02	Odpadowe oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	21 706,8	18 907,3	1767,6	3,0	1031,9
13 03	Odpadowe oleje i ciecze stosowane jako elektrolizatory oraz nośniki ciepła	1653,6	1420,2	167,0	0,0	66,4
13 04	Oleje zęzowe	12 995,0	2813,2	10 176,7	0,0	5,1
13 05	Odpady z odwadniania olejów w separatorach	20 492,0	5186,6	14 244,3	40,5	1061,1
13 07	Odpady paliw ciekłych	516,7	452,3	25,8	0,0	38,6
13 08	Odpady olejowe nie ujęte w innych podgrupach	2349,7	631,7	1659,1	0,0	58,9

Na rysunku 2 przedstawiono udział procentowy poszczególnych podgrup w grupie 13. odpadów, wytworzonych w kraju w 2003 roku.

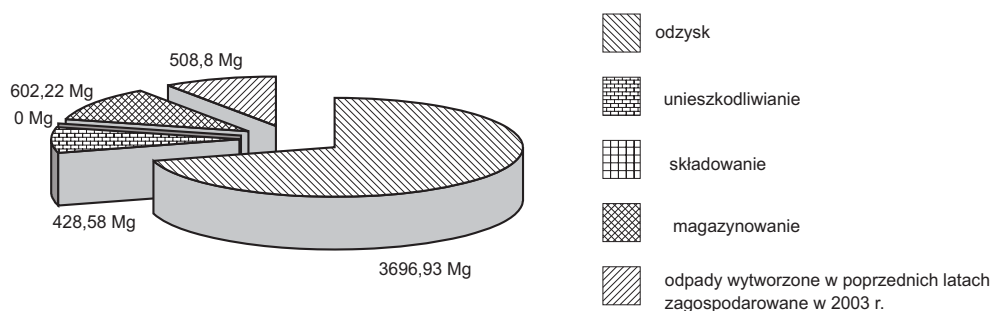
**Rys. 2.** Udział procentowy poszczególnych podgrup w grupie 13. odpadów, wytworzonych w Polsce w 2003 r. [6]

Szczególnych metod zagospodarowania wymagają odpady zawierające PCB, są to odpady o kodach: 13 01 01 – oleje hydrauliczne zawierające PCB, oraz 13 03 01 – oleje i ciecze stosowane jako elektroizolatory i nośniki ciepła zawierające PCB. W bazie SIGOP zarejestrowano pięciu wytwórców odpadowych olejów hydraulicznych zawierających PCB, którzy w roku 2003 wytworzyli 2,1 Mg tych odpadów, oraz sześciu wytwórców odpadów o kodzie 13 03 01, którzy wytworzyli 1,5 Mg odpadów.

Szacuje się, iż w Polsce zużywa się ok. 220 tys. Mg olejów smarowych w ciągu roku. Ocenia się, że ze świeżych olejów smarowych powstaje około 50% olejów odpadowych. Pozostała część zostaje utracona w trakcie eksploatacji, w wyniku wycieków itp. Wynika z tego, że istnieje możliwość zebrania ok. 110 tys. Mg olejów przetworzonych w skali roku. W roku 2002 zebrano ok. 65 tys. Mg olejów odpadowych, osiągając efektywność zbiórki na poziomie 59%. Niezebrane oleje pozostały w środowisku lub zostały zagospodarowane w sposób niekontrolowany. Nadmienić należy, iż w tym samym okresie efektywność zbiórki w niektórych krajach Unii Europejskiej wyniosła blisko 90% [3].

W województwie podkarpackim podjęto próbę oszacowania ilości olejów odpadowych powstających zarówno w zakładach przemysłowych, jak i w drobnych warsztatach samochodowych. W 2003 r. ilość wytworzonych zużytych olejów hydraulicznych, smarowych oraz olejów stosowanych jako nośniki ciepła, tj. podgrupy: 13 01, 13 02, 13 03, na terenie województwa podkarpackiego wynosiła 4218,93 Mg. Do ilości tej dodano 508,80 Mg odpadów wytworzonych w ubiegłych latach, a dopiero w roku 2003 zagospodarowanych, co łącznie stanowiło 4727,73 Mg odpadów [5].

Zagospodarowanie oraz ilość wytworzonych odpadów olejowych w województwie podkarpackim w 2003 r. przedstawiono na rysunku 3.



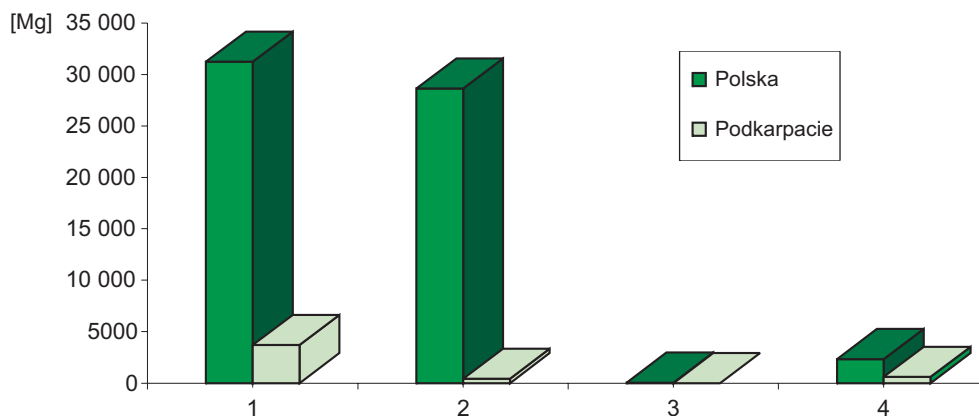
Rys. 3. Zagospodarowanie oraz ilość odpadów olejowych w województwie podkarpackim w 2003 r. [5]

Na podstawie istniejącej bazy SIGOP dokonano prognozy ilości olejów odpadowych dla okresu 2006–2014, z uwzględnieniem odpadów olejów zęzowych, odpadów z odwadniania olejów w separatorach oraz odpadów olejowych z podgrupy 13 08. Na terenie województwa podkarpackiego ilość olejów odpadowych będzie malała, ponieważ zapotrzebowanie na oleje smarowe świeże będzie się zmniejszać [7]. Prognozowane ilości olejów odpadowych, z uwzględnieniem podgrup 13 04, 13 05 oraz 13 08 przedstawia tabela 2.

**Tabela 2.** Prognozowana ilość odpadów olejowych na terenie województwa podkarpackiego na lata 2006–2014 [7]

Lp.	Nazwa oleju odpadowego	Ilość odpadów olejowych w poszczególnych latach [Mg]				
		2001	2006	2010	2012	2014
1	Oleje hydrauliczne, smarowe, oleje stosowane jako nośniki ciepła – 13 01, 13 02, 13 03 – 42% ogólnej ilości olejów odpadowych	5108,432	4893,340	4673,532	4572,039	4403,460
2	Oleje zęzowe 13 04 – 0% ogólnej ilości (nie zinwentaryzowano podgrupy 13 04 na terenie województwa podkarpackiego)	–	–	–	–	–
3	Oleje z odwadniania olejów w separatorach 13 05 – 15% ogólnej ilości olejów odpadowych	924,686	1858,453	1775,690	1722,602	1659,088
4	Odpady olejowe nieujęte w innych podgrupach 13 08 – 43% ogólnej ilości olejów odpadowych	5332,019	5118,738	4889,608	4772,156	4596,200
Razem		11 365,13	11 870,53	11 338,83	11 066,79	1065,74

W skali całego kraju ilość odpadów olejowych wytwarzanych w województwie podkarpackim jest niewielka i w roku 2003 wyniosła 6,8%. Ilość zagospodarowanych olejów odpadowych w na terenie województwa podkarpackiego w stosunku do ilości olejów zagospodarowywanych w Polsce przedstawiono na rysunku 4.



**Rys. 4.** Udział zagospodarowania odpadów olejowych na terenie województwa podkarpackiego w stosunku do zagospodarowania w całym kraju: 1 - odzysk, 2 - unieszkodliwienie poza składowaniem, 3 - unieszkodliwienie przez składowanie, 4 - magazynowanie

#### 4. Zbiórka olejów przetworzonych na terenie województwa podkarpackiego

Działalność w zakresie zbiórki i regeneracji przetworzonych olejów mineralnych od 1963 r. prowadzi Rafineria Nafty Jedlicze. Od 1997 r. Rafineria realizuje „Program budowy sieci zbiórki olejów przetworzonych”. W styczniu 2002 r. z inicjatywy Rafinerii Nafty Jedlicze zostało powołane do życia Konsorcjum Olejów Przetworzonych – Organizacja Odzysku S.A. Wyłącznym zadaniem organizacji jest pozyskiwanie i zagospodarowanie olejów odpadowych w imieniu producentów i importerów olejów smarowych [3].

Konsorcjum Olejów Przetworzonych opracowało koncepcję ogólnopolskiej zintegrowanej sieci zbiórki i zagospodarowania olejów odpadowych. W koncepcji zakłada się prowadzenie takiej działalności, która spowoduje minimalizację kosztów zbiórki i zagospodarowania oraz wzrost jej efektywności. Działania te prowadzone są we współpracy z samorządami terytorialnymi na różnych szczeblach, a w szczególności z władzami województw w ramach opracowywania Wojewódzkich Planów Gospodarki Odpadami. Nierozwiązanym problemem pozostają małe ilości olejów przetworzonych wytwarzane w dużym rozproszeniu, np. w gospodarstwach domowych. Pozyskanie dodatkowych ilości tych olejów ze źródeł rozproszonych może być zrealizowane poprzez zorganizowanie zbiórki olejów na poziomie gminy w tzw. Gminnych Punktach Zbiórki Odpadów Niebezpiecznych. Podstawowym wyposażeniem tych punktów są kontenery na oleje o pojemności od 600 do 1400 litrów.

## 5. Przetwarzanie olejów przepracowanych w Rafinerii Nafty Jedlicze S.A.

W Rafinerii Nafty Jedlicze funkcjonuje instalacja do wstępnego oczyszczania i rozdestylowania olejów przepracowanych. Zebrane oleje przepracowane po przyjęciu ich do Rafinerii składowane są w zbiornikach magazynowych, gdzie poddawane są oczyszczaniu przez proces dekantacji. Oczyszczony wstępnie olej przepracowany poddawany jest następnie destylacji. Tak zaczyna się rerafinacja, która ma na celu polepszenie własności fizykochemicznych i użytkowych produktów z instalacji frakcjonowania olejów przepracowanych [8].

Proces rerafinacji zużytych olejów przebiega w trzech etapach [9].

- Etap I Oddzielenie wody, gazoliny, lekkich roztworów, glikolu i pochodnych dodatków. Ta operacja wymaga destylacji, z której otrzymuje się ww. składniki w fazie parowej (u góry kolumny destylacyjnej). Płynna faza zawiera zwykle kwasy organiczne, składniki zawierające cząstami toksyny, jak np. fenol. Faza skroplonych węglowodorów zawierać może większą lub mniejszą ilość roztworów chlorkowych i wymaga specjalnej obróbki.
- Etap II Eliminacja wysoce stabilnych struktur poprzez użycie różnorodnych technik w zależności od potrzeb rafineryjnych. Ten etap obejmuje też destylację próżniową, która daje dobrą separację pomiędzy produktami destylacji próżniowej a prawie wszystkimi zanieczyszczeniami pozostającymi na dole kolumny próżniowej. Wydajność separacji wynosi od 70÷85% w zależności od użytej techniki separacyjnej. Pozostałość, która nadal zawiera olej, może być użyta jako materiał wiążący dla bitumin, spalona lub skierowana do instalacji odasfaltowania, gdzie ilość odzyskanego oleju *bright stock* jest względnie duża. Na tym etapie występuje też proces odasfaltowania, który pozwala na separację twardej pozostałości, wymagającej rozcieńczenia w celu wypompowania ze spodu kolumny. Osiąga się tutaj maksymalną ilość oleju odasfaltowanego.
- Etap III Rafinacja oczyszczonych olejów. Przeprowadza się ją w celu usunięcia pozostałych zdyspergowanych i rozpuszczonych dodatkowych zanieczyszczeń oraz odzyskania takich własności oleju bazowego, jak: kolor, stabilność barwy, niska zawartość węgla Conradsona, kwasów i liczb podstawowych.



## 6. Korzyści wynikające z regeneracji olejów odpadowych

Dzięki zastosowaniu zaawansowanej technologii procesu hydrorafinacji w regeneracji olejów odpadowych osiąga się wiele korzyści ekologicznych:

- następuje obniżenie zawartości siarki w produktach strategicznych hydrorafinacji;
- poprzez usunięcie związków azotu i chloru osiąga się niską zawartość wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w produktach;
- poprzez zastosowanie recyklingu olejów znacznie obniża się ilość emitowanego dwutlenku węgla, ponieważ otrzymywanie 1 tony olejów bazowych z ropy naftowej powoduje emisję rzędu 3200 kg dwutlenku węgla, natomiast przy produkcji 1 tony olejów bazowych z olejów przepracowanych emisja dwutlenku węgla do atmosfery wynosi ok. 800 kg [8]; dzięki temu regeneracja olejów zapewnia znaczne ograniczenie efektu cieplarnianego – problemu o zasięgu globalnym.

Proces regeneracji olejów przepracowanych polegający na zastosowaniu hydrorafinacji jest najnowocześniejszym obecnie procesem, właściwie bezodpadowym i przyjaznym dla środowiska.

Stosowanie regeneracji olejów jest zbieżne z celami strategicznymi polityki paliwowej. Polska importując ropę naftową, jest uzależniona od dostaw tego surowca z innych krajów. Rozwinięcie produkcji olejów bazowych z olejów przepracowanych przyczyni się do zmniejszenia zależności naszego rynku od dostaw z zewnątrz. Ponadto dla otrzymania 1 tony olejów bazowych z olejów przepracowanych potrzeba tylko 1/3 energii niezbędnej dla wyprodukowania tej samej masy olejów bazowych z ropy naftowej.

Regeneracja olejów prowadzi także do oszczędności ekonomicznych, bowiem z 1 tony ropy naftowej uzyskuje się ok. 150 kg olejów bazowych, natomiast z 1 tony olejów przepracowanych – około 3–4 razy więcej. Jakość otrzymywanych olejów bazowych w nowoczesnej instalacji hydrorafinacji jest porównywalna z olejami bazowymi otrzymywanymi z ropy naftowej.

## 7. Podsumowanie

Niewłaściwe zagospodarowanie olejów przepracowanych, zaliczanych do odpadów niebezpiecznych, stwarza szczególne zagrożenie dla środowiska przyrodniczego i zdrowia ludzi w skali całego kraju. Dlatego tak ważna jest jak najszersza zbiórka tych odpadów oraz ich odpowiednie zagospodarowanie. Niezależnie od kwestii związanej z niekorzystnym oddziaływaniem olejów odpadowych na środowisko, oleje przepracowane znajdują zastosowanie w przemyśle rafineryjnym. Selektywnie zbierane i gromadzone, są cennym surowcem do produkcji olejów bazowych.



W Polsce zużywa się ok. 220 tys. Mg olejów smarowych w ciągu roku, z czego powstaje około 110 tys. Mg odpadów olejowych. W roku 2002 zebrano zaledwie 65 tys. Mg olejów odpadowych, osiągając efektywność zbiórki na poziomie 59%, podczas gdy efektywność zbiórki w niektórych krajach Unii Europejskiej wyniosła blisko 90% [3]. W województwie podkarpackim wytwarzanych jest 6,8% całości odpadów olejowych w Polsce.

Na terenie województwa podkarpackiego działa Konsorcjum Olejów Przepracowanych, które opracowało koncepcję ogólnopolskiej zintegrowanej sieci zbiórki i zagospodarowania olejów odpadowych. Celem szczególnym działania sieci jest rozwiązanie problemu zbiórki małych ilości olejów przepracowanych wytwarzanych w dużym rozproszeniu, np. w gospodarstwach domowych. Pozyskanie odpadów olejowych ze źródeł rozproszonych może być zrealizowane poprzez zorganizowanie zbiórki olejów na poziomie gminy w tzw. Gminnych Punktach Zbiórki Odpadów Niebezpiecznych.

W Rafinerii Nafty Jedlicze funkcjonuje instalacja odzysku olejów przepracowanych. Zebrane oleje poddawane są oczyszczaniu, destylacji, a następnie rerafinacji, której zadaniem jest polepszenie własności fizykochemicznych i użytkowych olejów.

Zagospodarowanie odpadów olejowych przynosi wiele korzyści m.in. ekologicznych, paliwowych, energetycznych i ekonomicznych. Dlatego jak najbardziej właściwe jest dążenie do rozbudowy i rozwoju sieci zbiórki olejów tak, aby nie trafiały one do środowiska w sposób niekontrolowany.

## Literatura

- [1] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach. Dz.U. z 2001 r. Nr 62, poz. 628, z późniejszymi zmianami
- [2] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów. Dz.U. z 2001 r. Nr 112, poz. 1206
- [3] Materiały Konsorcjum Olejów Przepracowanych – Organizacja Odzysku S.A. z konferencji „Wojewódzki Plan Gospodarki Odpadami – prawno-organizacyjne uwarunkowania zbiórki i zagospodarowania olejów odpadowych – przepracowanych”, Rzeszów, sierpień 2003
- [4] Plan Gospodarki Odpadami dla Województwa Podkarpackiego. Rzeszów, Zarząd Województwa Podkarpackiego 2003
- [5] Stan środowiska w Województwie Podkarpackim w 2003 r. Rzeszów, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Biblioteka Monitoringu Środowiska 2004

- 
- [6] Raport o stanie gospodarki odpadami niebezpiecznymi za 2003 rok. Warszawa, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Biblioteka Monitoringu Środowiska 2004
  - [7] Gospodarka odpadami w województwie podkarpackim. Rzeszów, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska 2001
  - [8] Materiały Konsorcjum Olejów Przepracowanych – Organizacja Odzysku S.A. z Konferencji Naukowo-Technicznej „Prawno-organizacyjne uwarunkowania działalności organizacji odzysku”, Warszawa, październik 2002
  - [9] Dokumentacja procesowa Instalacji Hydrorafinacji realizowana w RN Jedlicze S.A.