

Armand Kasztelan, Maria Kierepka

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

ODDZIAŁYWANIE PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO NA ŚRODOWISKO W POLSCE

IMPACT OF THE FOOD INDUSTRY ON THE ENVIRONMENT IN POLAND

Słowa kluczowe: przemysł spożywczy, środowisko naturalne, zanieczyszczenie środowiska, ochrona środowiska

Key words: food industry, natural environment, environmental pollution, environmental protection

Abstrakt. Celem badań było przedstawienie zakresu oddziaływania przemysłu spożywczego na środowisko w Polsce. Przeprowadzono analizę danych statystycznych za lata 2000-2012, dotyczących głównych form presji, tj.: wykorzystania wody, emisji ścieków, emisji zanieczyszczeń powietrza oraz ilości wytwarzanych odpadów. Wyniki badań pokazały, że najbardziej uciążliwymi dla środowiska branżami przemysłu spożywczego w 2012 roku były: w zakresie ilości wykorzystywanej wody – przemysł mleczarski i produkujący napoje, w zakresie emisji ścieków – przemysł mleczarski, w odniesieniu do ilości emitowanych zanieczyszczeń powietrza – przemysł cukrowniczy, natomiast pod względem ilości generowanych odpadów – przemysł cukrowniczy i produkujący napoje.

Wstęp

Podmioty przemysłu spożywczego, charakteryzujące się znacznym rozproszeniem i rozdrobnieniem prowadzonej działalności, mają istotny wpływ na wielkość emitowanych zanieczyszczeń. Proces wytwarzania produktów żywnościowych, wykorzystujący różnego rodzaju surowce, materiały pomocnicze i technologie, stanowi źródło odpadów, emisji ścieków do wód i/lub ziemi oraz pyłów i gazów do atmosfery. Szczególnie uciążliwe są odpady powstające podczas przetwarzania żywności, co wynika z okresowego ich występowania w bardzo dużych ilościach oraz zróżnicowania fizycznego i chemicznego. Ponadto, przemysł spożywczy eksploatuje i wykorzystuje w procesach produkcji wody powierzchniowe i podziemne.

Przeprowadzono analizę oddziaływania przemysłu spożywczego na środowisko w Polsce w ostatnich dziesięciu latach, z uwzględnieniem danych za 2000 rok. Tak szeroki zakres czasowy analiz pozwoli odpowiedzieć na pytanie, czy i w jakim stopniu podmioty przemysłu spożywczego zdołały ograniczyć poziom presji na środowisko.

Charakterystyka podstawowych rodzajów zanieczyszczeń

Poszczególne branże przemysłu spożywczego w różnym stopniu oddziałują na środowisko naturalne. Spośród grup wywierających niewielki ujemny wpływ na środowisko wymienić należy przemysł zbożowo-młynarski oraz produkujący koncentraty spożywcze. Z kolei, do grup mających duży wpływ na środowisko zalicza się przemysł: cukrowniczy, mleczarski, napojowy, mięsny i owocowo-warzywny [Siekierski, Zuzek 2000].

Głównym źródłem emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych pozostają cukrownie. W cukrowniach opalanych węglem i koksem powstają gazy spalinowe. Emisje pyłowe powstają przy transporcie cukru, w silosach magazynujących cukier, przy pakowaniu cukru (pył cukrowy) i brykietowaniu (pył wysłodkowy). Dużą uciążliwością tej branży są odory powstające podczas zbyt długiego magazynowania wysłodków. Ponadto, przemysł cukrowniczy generuje odpady występujące w postaci m.in.: liści, odłamków i wysłodków buraczanych.

Przemysł mleczarski wykorzystuje duże ilości wody w procesach produkcyjnych oraz emituje ścieki, charakteryzujące się wysokim poziomem BZT₅ (biochemiczne zapotrzebowanie tlenu), ChZT (chemiczne zapotrzebowanie tlenu), zmiennym pH oraz dużą ilością zawiesiny ogólnej, azotu, fosforu, białka, tłuszczów itp. W branży mleczarskiej w emisji zanieczyszczeń do atmosfery dominują duże ilości wytwarzanych pyłów i gazów w kotłowniach. Ponadto, procesy produkcyjne w zakładach mleczarskich powodują powstawanie trzech zasadniczych odpadów: opakowań, popiołu i żużłu z kotłów opalanych węglem oraz osadów ściekowych.

Głównym rodzajem zanieczyszczeń powstających w procesach produkcyjnych przetwórstwa mięsa są odprowadzane w ściekach tłuszcze, resztki tkanek i krew, które znacznie podwyższają poziom BZT₅ i ChZT. Do tego dochodzą również odpady w postaci kości i skrawków oraz odpady opakowaniowe. Z kolei, wędzarnie, kotłownie oraz instalacje chłodnicze stanowią podstawowe źródło zanieczyszczeń powietrza.

W przemyśle owocowo-warzywnym do operacji technologicznych niekorzystnie wpływających na stan środowiska zalicza się mycie surowców, rozdrabnianie, tłoczenie i zagęszczanie. Ponadto, w branży owocowo-warzywnej wytwarzane są odpady organiczne. Są to m.in. wytloki z produkcji koncentratów, części owoców i warzyw, odrzucone owoce, warzywa, obierki i pestki. Źródłami zanieczyszczenia powietrza są przykładowo kotłownie oraz emisja amoniaku, związana m.in. z odpowietrzaniem systemów chłodzenia [Kasztelan 2012] (tab. 1).

Skala presji przemysłu spożywczego na środowisko

W ostatnim dziesięcioleciu minionego wieku poziom emitowanych przez przemysł spożywczy zanieczyszczeń pyłowych zmniejszył się prawie trzykrotnie, natomiast zanieczyszczeń gazowych – prawie 2,5-krotnie. Prawie dwukrotnie ograniczono również wielkość odprowadzanych ścieków. Zmniejszenie emisji było możliwe dzięki zastosowaniu bardziej „przyjaznych” środowisku technologii produkcji, rosnącej świadomości ekologicznej społeczeństwa, ale również w wyniku procesów upadłościowych i zamykania zakładów szczególnie uciążliwych dla środowiska [Buks, Mroczek 2000].

W zakresie gospodarowania odpadów osiągnięto znikomy postęp, co wynikało przede wszystkim z problemów występujących przy ich utylizacji, zróżnicowania fizycznego i chemicznego poszczególnych kategorii odpadów, relatywnie szybkiego okresu ich rozkładu oraz okresowego występowania w dużych ilościach [Kumider, Zielnica 2004].

Gospodarowanie wodą w przemyśle spożywczym

Przemysł spożywczy wykorzystuje w procesach produkcji znaczne ilości wody. Przykładowo, do umycia 1 m² powierzchni użytkowej zużywa się 3-5 dm³ wody. W zakładach mleczarskich do wyprodukowania masła z 1 dm³ mleka zużywa się co najmniej 3 dm³ wody, do produkcji twarogu – ok. 4 dm³, a do produkcji mleka w proszku – ok. 15-20 dm³ [Nawirska, Szymański 2002].

W 2012 roku całkowite zużycie wody w działach „produkcja artykułów spożywczych” (dział 10 wg PKD) oraz „produkcja napojów” (dział 11) wynosiło 102,2 hm³ (rys. 1). Dla porównania, w 2000 roku podmioty przemysłu spożywczego¹ zużyły 109,1 hm³ wody. W całym analizowanym okresie zaobserwować można wahania w poziomie zużycia wody przez podmioty sektora spożywczego. W 2000 roku udział przemysłu spożywczego w całkowitym zużyciu wody przez przetwórstwo przemysłowe kształtował się na poziomie 14,2%, podczas gdy w 2012 roku wskaźnik ten wynosił prawie 15,7%.

Najbardziej wodochłonne grupy przemysłu spożywczego to przemysł mleczarski (26,3% całkowitego zużycia wody przez podmioty działu 10 i 11 w 2012 roku) oraz przemysł produkujący napoje (prawie 25%). Warto dodać, że w latach 2000-2012 we wszystkich kluczowych grupach przemysłu spożywczego, z wyjątkiem przemysłu owocowo-warzywnego (zmniejszenie zużycia o prawie 30%), odnotowano zwiększenie ilości wykorzystywanej wody.

¹ Działy 10 i 11 łącznie będą umownie traktowane jako przemysł spożywczy.

Tabela 1. Zanieczyszczenia środowiska generowane przez wybrane branże przemysłu spożywczego
 Table 1. Pollution generated by the selected branches of the food industry

| Branża/ Branch | Rodzaje zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery/ <i>Types of pollutants emitted into the atmosphere</i> | Rodzaje ścieków/ <i>Types of wastewater</i> | Rodzaj odpadów/ <i>Types of waste</i> |
|---|--|--|---|
| Przemysł mięśny/ <i>Meat industry</i> | <ul style="list-style-type: none"> - gazy spalinowe z kotłów opalanych węglem, zawierające tlenek węgla, dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, pyły i zanieczyszczenia węglowodorowe, - dym z wędzarni zawierający ponad 250 związków chemicznych wyzwalanych ze spalania drewna, - odory (np. amoniak, siarkowodor) wydobywające się z zagród dla żywca, rzeźni, składowisk nawozu, oczyszczalni ścieków, produkcji mączek paszowych i wytapiania tłuszczu; uciążliwe dla lokalnych społeczności, - amoniak ze specjalnych systemów chłodzenia, odprowadzany zazwyczaj przez urządzenie wentylacyjne do atmosfery. | <ul style="list-style-type: none"> - ścieki produkcyjne (technologiczne), ścieki z przechowywania żywca, uboju i obróbki poubojowej, podziału tusz oraz wstępnej obróbki odpadów rzeźnianych. Zawierają substancje organiczne (w tym tłuszcz i białko), zawiesiny, bakterie i ciała nieorganiczne; zanieczyszczenia przedostają się do ścieków m.in. pod postacią krwi, skrawek mięsa, tkanki tłuszczowej, sierści, ziemi, nawozu, detergentów, - ścieki pozaprodukcyjne powstające przy myciu pojazdów i urządzeń, w kotłowni i systemach chłodniczych (wody autoklarowe). - ścieki przekraczają dopuszczalne stężenia pH, BZT₅, ChZT, substancji rozpuszczonych oraz zawiesin. | <ul style="list-style-type: none"> - odpady rzeźniane np. skóry, szczerzina, krew, - zużyte oleje maszynowe, złom metalowy itp., - nawóz z magazynów żywca, żużel, popiół, - osady z oczyszczalni ścieków, - odpady komunalno-bytowe - odpady opakowaniowe |
| Przemysł owocowo- warzywny/ <i>Fruit and vegetables industry</i> | <ul style="list-style-type: none"> - tlenek węgla, dwutlenek siarki, pył z kotłowni opalanych węglem - amoniak z systemów chłodzenia | <ul style="list-style-type: none"> - ścieki powstające w wyniku mycia surowców i blanszowania - ścieki powstające w wyniku mycia taboru i urządzeń - ścieki z kotłowni i otwartych systemów wód chłodzących - chemikalia stosowane w procesie uzdatniania wody. - Charakterystyczne wskaźniki zanieczyszczeń to: zmienna wartość wskaźnika odczynu – pH, wysoka wartość BZT₅, wysokie stężenie zawiesin | <ul style="list-style-type: none"> - odpady stałe pochodzące z plodów rolnych (przed wszystkim wytloki, pestki - pozostałości z obierania warzyw i owoców (odsorty) - popiół i żużel z kotłów opalanych węglem - odpady opakowaniowe - osady z oczyszczalni ścieków, - odpady komunalno-bytowe. |
| Przemysł mleczarski/ <i>Dairy industry</i> | <ul style="list-style-type: none"> - tlenek węgla, dwutlenek siarki, cząstki stałe z kotłowni opalanych węglem - pyły pochodzące ze złoź fluidalnych na liniach produkcyjnych suszenia mleka i serwatki - amoniak z systemów chłodzących | <ul style="list-style-type: none"> - ścieki powstające przy myciu posadzek i sprzętu - serwatka przy prasowaniu sera twarogowego - ścieki powstające przy myciu, maszyn, kotłowni i systemów chłodzących - wytrącane z wody w procesie jej zmiękania substancje chemiczne - najważniejsze rodzaje zanieczyszczeń: zmienny współczynnik pH, wysoka wartość BZT₅, tłuszcze, zawiesina ogólna | <ul style="list-style-type: none"> - popiół i żużel z kotłów opalanych węglem - osady z oczyszczalni ścieków - odrzuty i ścinki - odpady opakowaniowe - odpady komunalne |

Tabela 1. C.d.
Table 1. Continued

| | | | |
|--|--|--|---|
| Przemysł cukrowniczy/ <i>Sugar industry</i> | <ul style="list-style-type: none"> - tlenki węgla, dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, pyły i zanieczyszczenia węglowodorowe z opalanych węglem i koksem kotłów i suszarni wysłodków - pyły powstające w wapiarni (tlenek wapnia), przy transporcie cukru, w silosach cukrowych, przy pakowaniu (pył cukrowy) i przy brykietowaniu (pyły wysłodkowe) - dwutlenek węgla i tlenek węgla w przewodzie zbiorczym gazu saturacyjnego oraz w gazach odlotowych powstających w procesie saturacji - dwutlenek siarki z pieców siarkowych | <ul style="list-style-type: none"> - ścieki powstające ze strumieni wód nadosadowych - ścieki w postaci resztek roślin, brudu i piasku, olejów i tłuszczy, chemikaliów, dodatków, produktów oraz detergentów - wody chłodnicze - najczęściej przekraczane są dopuszczalne normy wartości wskaźnika ChZT, BZT, azotu ogólnego, zawiesin ogólnych, substancji rozpuszczonych | <ul style="list-style-type: none"> - osady i odpady stałe (odpady buraczane, opakowaniowe) - odpady płynne (zużyte oleje) - zużel, piasek, kamienie i zanieczyszczenia buraków |
|--|--|--|---|

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Ochrona środowiska... 1997a,b,c,d, Najlepsze dostępne... 2005, Nawirska, Szymański 2002]
 Source: own study based on [Ochrona środowiska... 1997a,b,c,d, Najlepsze dostępne... 2005, Nawirska, Szymański 2002]

Emisja ścieków

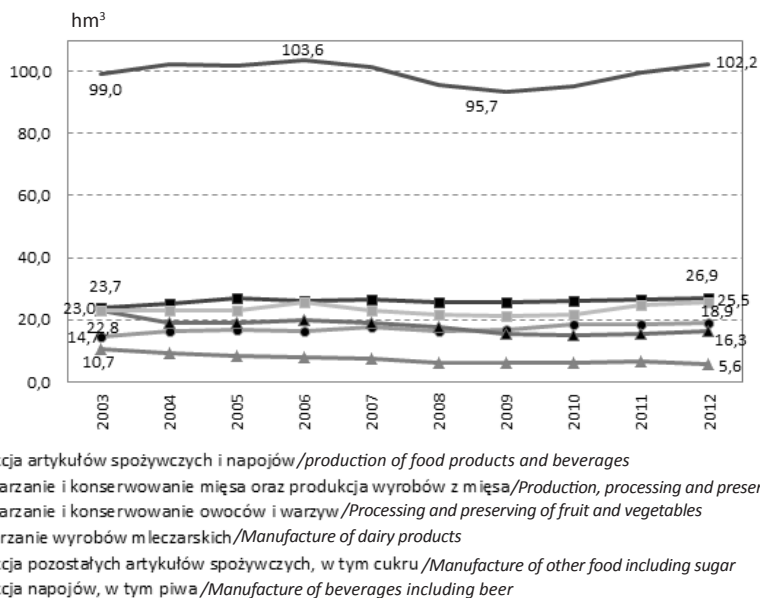
Ilość powstających ścieków pozostaje w bezpośrednim związku z ilością wody zużywanej przez przemysł spożywczy. W 2012 r. udział przemysłu spożywczego w całkowitej emisji ścieków przetwórstwa przemysłowego wynosił 11,4%. W latach 2000-2012 ilość odprowadzonych ścieków przez przemysł spożywczy zmniejszyła się o około 7%, ale w tym samym czasie wzrosła ilość ścieków wymagających oczyszczenia (o 8,8%). Udział ścieków nieoczyszczonych w ściekach wymagających oczyszczenia zmniejszył się z około 10,2% w 2000 roku do 3,6% w 2012 roku (rys. 2).

Najwięcej ścieków ze wszystkich branż przemysłu spożywczego wytwarza przemysł mleczarski. W 2012 roku podmioty tej branży odprowadziły prawie 1/3 ogółu ścieków, z czego prawie połowę stanowiły ścieki, wymagające oczyszczenia. Warto jednak podkreślić, że spośród wszystkich działów przemysłu spożywczego, przemysł mleczarski charakteryzuje się najwyższym odsetkiem ścieków oczyszczanych (99,3%). Dla porównania w przemyśle cukrowniczym odsetek ten wynosi 90%.

Emisja zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego

Przemysł spożywczy wytworzył w 2012 roku około 5,5% ogółu zanieczyszczeń powietrza powstałych w całym przetwórstwie przemysłowym (prawie 6% w 2000 roku) (tab. 2). Podstawowy problem dla zakładów spożywczych to kwestia redukcji ilości wytwarzanych i emitowanych gazów. W 2000 roku przemysł spożywczy wytworzył prawie 3260 tys. ton gazów, co stanowiło ponad 6% całego przetwórstwa przemysłowego. W 2012 roku ilość wytwarzanych gazów zmniejszyła się nieznacznie do poziomu około 3089 tys. t, co należy uznać za sukces, biorąc pod uwagę wzrost skali działalności produkcyjnej przemysłu spożywczego w badanym okresie.

Przemysł spożywczy charakteryzuje się bardzo niskim stopniem redukcji emitowanych gazów. W 2012 roku tylko 0,6% wytworzonych gazów zostało zatrzymanych w urządzeniach zapobiegających emisji do powietrza. Najwięcej gazów powstaje w przemyśle cukrowniczym – około 41,2%. Prawie 4-krotnie mniej gazów wytwarza następny w kolejności przemysł owocowo-warzywny (około 10,7%).

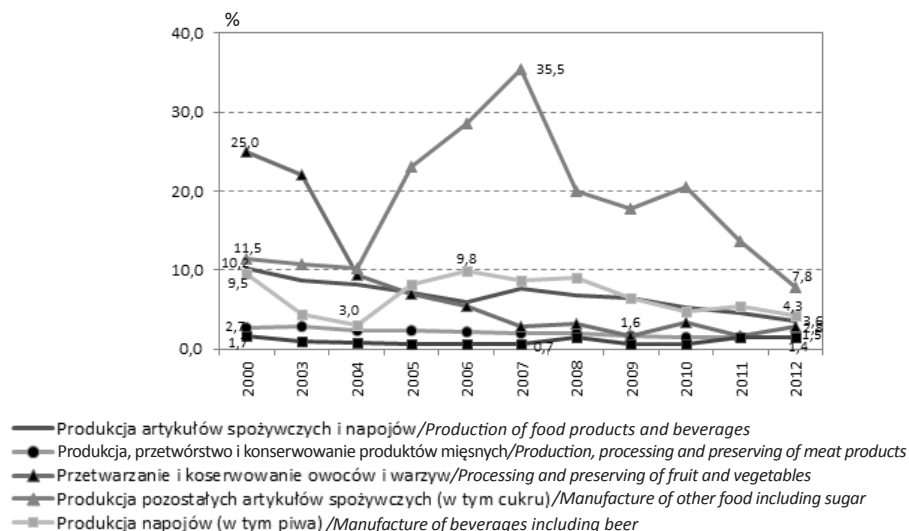


Rysunek 1. Zużycie wody w przemyśle spożywczym w latach 2003-2012

Figure 1. Water consumption in the food industry in the years 2003-2012

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Ochrona środowiska... 2004-2013]

Source: own study based on [Ochrona środowiska... 2004-2013]



Rysunek 2. Odsetek ścieków nieoczyszczanych w ściekach wymagających oczyszczenia, odprowadzanych do wód lub do ziemi przez podmioty przemysłu spożywczego

Figure 2. Percentage of the untreated wastewater in the wastewater requiring treatment, discharged into water or soil by the food industry entities

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Ochrona środowiska... 2004-2013, Kasztelan 2008, 2012]

Source: own study based on [Ochrona środowiska... 2004-2013, Kasztelan 2008, 2012]

Tabela 2. Emisja i redukcja zanieczyszczeń powietrza w przemyśle spożywczym
 Table 2. Emission and reduction of air pollution in the food industry

| Klasyfikacja wg PKD 2007/ Classification according to PKD 2007 | Rok/Year | | | | | | | | | | |
|--|---------------|----------------|---|--|-----------------|---------------|----------------|---|--|-----------------|---|
| | 2000 | | | | | 2012 | | | | | |
| | pyły/ dust | gaz/ gasesy | pyły zatrzymane w urządzeniach do redukcji/dust retained in the reduction | gazy zatrzymane w urządzeniach do redukcji/gases retained in the reduction | tys. t/whous. t | pyły/ dust | gaz/ gasesy | pyły zatrzymane w urządzeniach do redukcji/dust retained in the reduction | gazy zatrzymane w urządzeniach do redukcji/gases retained in the reduction | tys. t/whous. t | % |
| Produkcja artykułów spożywczych i napojów/Manufacture of food products and beverages | 59,0 | 3246,1 | 81,2 | 0,03 | 3,4 | 3088,8 | 85,5 | 0,59 | | | |
| Przetwarzanie i konserwowanie mięsa oraz produkcja wyrobów z mięsa/ Processing and preserving of meat and production of meat products | 5,2 | 231,9 | 80,8 | (.) | 0,3 | 249,3 | 81,3 | 0,08 | | | |
| Przetwarzanie i konserwowanie owoców i warzyw/Processing and preserving of fruit and vegetables | 5,2 | 278,1 | 84,6 | (.) | 0,4 | 329,0 | 80,0 | (0,0) | | | |
| Wytwarzanie wyrobów mleczarskich/ Manufacture of dairy products | 8,7 | 603,2 | 78,2 | 0,1 | 1,1 | 3,1 | 81,4 | 6,5 | | | |
| Produkcja pozostałych artykułów spożywczych w tym/Manufacture of other food products of which: | 33,3 | 1704,9 | 81,4 | 0,01 | 1,3 | 1357,0 | 85,7 | (-) | | | |
| - produkcja cukru/manufacture of sugar | 31,9 | 1651,3 | 81,2 | 0,01 | 1,2 | 1287,2 | 86,4 | (-) | | | |
| Produkcja napojów, w tym piwa/ Manufacture of beverages, of which beer | 6,2 | 321,1 | 82,3 | 0,03 | 0,1 | 169,4 | 96,6 | (0,0) | | | |

(.) - zupełny brak informacji albo brak informacji wiarygodnych/data not available or not reliable

(0,0) - zjawisko istniało w wielkości mniejszej od 0,05/magnitude not zero, but less than 0.05 of a unit

(-) - zjawisko nie wystąpiło/magnitude zero

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Ochrona środowiska... 2004-2013, Kasztelan 2008]

Source: own study based on [Ochrona środowiska... 2004-2013, Kasztelan 2008]

Tabela 3. Odpady wytworzone w przemyśle spożywczym
Table 3. Waste generated in the food industry

| Klasyfikacja wg PKD 2007/ Classification according to Polish Classification of Activities 2007 | Rok/Year | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|------------------|--|--|---|-----------------|--|
| | 2000 | | | | | 2012 | | | | |
| | ogółem [tys. t]/ total [thous. t] | w tym poddane odzyskowi/ of which recovered | w tym unieszkod- liwione/of which treated | w tym magazyn- owane/of which stored | ogółem/ total | w tym poddane odzyskowi/ of which recovered | w tym unieszkod- liwione/of which treated | w tym magazyno- wane/of which stored | tys. t/thous. t | |
| Produkcja artykułów spożywczych i napojów/Manufacture of food products and beverages | 10485,3 | 86,9 | 5,5 | 7,6 | 5612,9 | 92,4 | 2,8 | 4,8 | | |
| Przetwarzanie i konserwowanie mięsa oraz produkcja wyrobów z mięsa/ Processing and preserving of meat and production of meat products | 243,8 | 80,1 | 16,0 | 3,9 | 839,6 | 91,8 | 7,3 | 0,9 | | |
| Przetwarzanie i konserwowanie owoców i warzyw/processing and preserving of fruit and vegetables | 329,2 | 79,8 | 11,1 | 9,1 | 469,2 | 96,6 | 3,3 | 0,1 | | |
| Produkcja cukru/Manufacture of sugar | 8794,2 | 86,6 | 4,7 | 8,7 | 1591,3 | 83,7 | 2,2 | 14,1 | | |
| Produkcja napojów/Manufacture of beverages | 531,5 | 93,1 | 6,8 | 0,1 | 1332,8 | 97,5 | 2,1 | 0,4 | | |

Źródło: jak w tab. 2
Source: see tab. 2

Odmierna tendencja występuje natomiast w zakresie ilości wytwarzanych i emitowanych pyłów. W 2012 roku przemysł spożywczy wytworzył 3,4 tys. ton tych zanieczyszczeń, co oznacza spadek o ponad 94% w stosunku do 2000 roku. Zmiany te znajdują również potwierdzenie w ilości pyłów zatrzymanych w urządzeniach do redukcji emisji. Podobnie jak w przypadku gazów, największym emitentem zanieczyszczeń pyłowych jest branża cukrownicza (ponad 35,3% całkowitej emisji przemysłu spożywczego w 2012 roku) oraz przemysł mleczarski (ponad 32,3%).

Gospodarka odpadami w przemyśle spożywczym

W 2012 roku zanotowano zmniejszenie o prawie połowę (46,5%) ilości wytwarzanych odpadów przez podmioty przemysłu spożywczego w porównaniu do 2000 roku (tab. 3). Zdecydowana większość odpadów przemysłu spożywczego poddawana jest procesom odzysku (92,4%), 4,8% wytworzonych odpadów jest magazynowanych, zaś 2,8% nieszkodliwianych. W 2012 roku ponad połowę (52,1%) wszystkich odpadów przemysłu spożywczego wytworzył przemysł cukrowniczy (28,4%) i produkujący napoje (23,7%). Dla porównania, w 2000 roku udział tylko samego przemysłu cukrowniczego wyniósł prawie 84%.

Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonej analizy można stwierdzić, że głównym problemem przemysłu spożywczego jest ilość wytwarzanych i emitowanych gazów do atmosfery. Istotny problem stanowi kwestia ilości wykorzystywanej wody, chociaż w tej dziedzinie trudno oczekiwać zdecydowanej poprawy, ze względu na specyfikę produkcji spożywczej.

Poprawę w kontekście oddziaływania przemysłu spożywczego na środowisko naturalne udało się natomiast osiągnąć w zakresie ilości wytwarzanych odpadów, odprowadzanych ścieków (zwłaszcza nieoczyszczonych) oraz emitowanych do atmosfery pyłów. Warto podkreślić, że te pozytywne zjawiska wystąpiły w warunkach wzrostu produkcji sprzedanej działów 10 i 11 w badanych latach.

Uwzględniając oddziaływanie poszczególnych branż przemysłu spożywczego na środowisko naturalne, można stwierdzić, że najbardziej uciążliwymi dla środowiska branżami przemysłu spożywczego są: w zakresie ilości wykorzystywanej wody – przemysł mleczarski i produkujący napoje, w zakresie poziomu emitowanych ścieków – przemysł mleczarski, w odniesieniu do ilości emitowanych zanieczyszczeń powietrza – przemysł cukrowniczy, natomiast pod względem ilości generowanych odpadów – przemysł cukrowniczy i produkujący napoje.

Literatura

- Buks B., Mroczek R. 2000: *Oddziaływanie przemysłu spożywczego na środowisko naturalne*, Roczn. Nauk. SERiA, t. 2, z. 3, 229-230.
- Kasztelan A. 2008: *Oddziaływanie przemysłu spożywczego na środowisko naturalne*, Przem. Spoż., 10, 60-68.
- Kasztelan A. 2012: *Wpływ przemysłu spożywczego na środowisko w Polsce*, Przem. Spoż., 11, 12-16.
- Kumider J., Zielnica J. 2004: *Ekologiczne aspekty pozyskiwania i przetwarzania żywności*, Wyd. AE, Poznań, 69-70.
- Nawirska A., Szymański L. 2002: *Gospodarka wodno-ściekowa w zakładach przemysłu spożywczego*, AXA, Wrocław, 61-71.
- Najlepsze dostępne techniki (BAT) – Wytyczne dla branży mleczarskiej*. 2005: Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 26-29.
- Ochrona środowiska w przemyśle cukrowniczym*. 1997a: FAPA, Warszawa, 29-34.
- Ochrona środowiska w przemyśle mięsnym*. 1997b: FAPA, Warszawa, 27-31.
- Ochrona środowiska w przemyśle mleczarskim*. 1997c: FAPA, Warszawa, 29-32.
- Ochrona środowiska w przemyśle owocowo-warzywnym*. 1997d: FAPA, Warszawa, 24-27.
- Ochrona Środowiska 2004-2013*. 2004-2013: GUS, Warszawa.
- Siekierski J., Zuzek D. 2000: *Problem zagrożeń środowiskowych wynikających z działalności produkcyjnej przemysłu spożywczego (na przykładzie wybranych branż)*, Roczn. Nauk. SERiA, t. 2, z. 3, 225-226.

Summary

The aim of this paper is to present the scale of the impact of the food industry on the environment in Poland. For these purpose a comparative analysis of statistical data for the years 2000-2012 was carried out, including especially: water use, wastewater emissions, air emissions, and waste generation. Results showed that the most burdensome for the environment of food industry sectors in 2012 were: in the quantity of water used – dairy and beverage industries, in waste water emissions – the dairy industry, in relation to the amount of emissions of air pollutants – the sugar industry, and in terms of waste generated – the sugar and beverage industries.

dr Maria Kierepka
 Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
 Wydział Nauk Rolniczych
 Katedra Produkcji Roślinnej i Agrobiznesu
 ul. Szczepińska 102, 22-400 Zamość
 tel. (84) 677 27 52
 e-mail: maria.kierepka@up.lublin.pl

Adres do korespondencji
 dr Armand Kasztelan
 Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
 Wydział Agrobiotechnologii
 Katedra Ekonomii i Zarządzania
 ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
 tel. (81) 461 00 61 wew. 158
 e-mail: armand.kasztelan@up.lublin.pl