

Andrzej Cygielski, Marek Uchto, Teresa Kalfa, Justyna Grechuta
PKE Elektrownia Łaziska

Czysta energia z Łazisk

W styczniu 1990 roku Minister Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa ogłosił listę 80 zakładów najbardziej uciążliwych dla środowiska naturalnego. W długim wykazie znalazła się również *Elektrownia Łaziska* – dziś jedna z najlepszych, najbardziej ekologicznych i najnowocześniejszych węglowych elektrowni systemowych w Polsce.

W ślad za „Listą 80” w czerwcu 1990 roku *Elektrownię Łaziska* objęły postanowienia zawarte w Decyzji Naprawczej Wydziału Ochrony Środowiska, Gospodarki Wodnej i Geologii Urzędu Wojewódzkiego w Katowicach.

Zobowiązywała ona Elektrownię do usunięcia przyczyn szkodliwego oddziaływania na środowisko poprzez podjęcie następujących działań:

- natychmiastowe ograniczenie emisji dwutlenku siarki i tlenu azotu do wielkości zgodnych z obowiązującymi normami,
- zmodernizowanie elektrofiltrów wszystkich kotłów,
- wybudowanie i uruchomienie instalacji odsiarczania spalin,
- zaprzestanie od zaraz stosowania do podwyższania wałów kwater sedymentacyjnych składowiska pyłów dymnicowych i zastąpienie ich innymi materiałami, np. łupkiem powęglowym,
- zapewnienie od zaraz stałego zraszania całej powierzchni eksploatowanej kwater składowiska, a w okresach szczególnie niesprzyjających warunków meteorologicznych, stosowania środków błonotwórczych,
- zaprzestania eksploatacji kwater nr 2 składowiska oraz przeprowadzenia pełnej rekultywacji i zalesienia tej kwatery,
- zapewnienia sukcesywnego wzrostu ilości lokowanych odpadów w podziemnych wyrobiskach kopalń aż do wyeliminowania składowania odpadów na składowisku,
- obniżenie hałasu emitowanego do środowiska do wartości dopuszczalnych.

Tak przedstawiał się szczegółowy harmonogram zadań postawionych przed *Elektrownią*. Niezwykle złowieszczo jednak brzmiał punkt II Decyzji: „Niezrealizowanie zadań określonych w p. I w wyznaczonych terminach spowoduje wszczęcie postępowania w kierunku wstrzymania działalności *Elektrowni Łaziska*.”

Dziennikarze nazywali wtedy *Elektrownię* „bramą piekieł”, współczuli okolicznym mieszkańcom. Kierowcy mijając *Elektrownię* zamykali okna, wjeżdżali bowiem w strefę sinego, gryzącego dymu.

W maju 1994 roku Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska (PIOŚ) przyjęła dokument zatytułowany „Weryfikacja najbardziej uciążliwych zakładów dla środowiska w skali kraju”, zwany potem w mediach „Listą 80 największych trucicieli”. *Elektrownia Łaziska* znajdowała się na niej nadal.

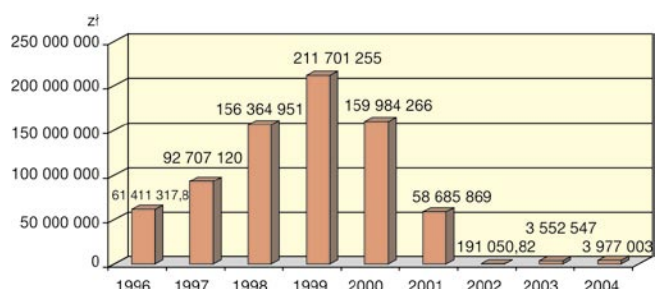
Nie wiadomo wówczas, że już pod koniec lat osiemdziesiątych – czyli na długo przed powstaniem „Listy 80” – zapadły decyzje o ulepszeniu i unowocześnieniu produkcji, a także o ograniczeniu niekorzystnego wpływu *elektrowni* na środowisko. W energetyce jednak wszelkie przemiany mają charakter długotrwałych działań, a modernizacje trwają latami nim przyniosą założony skutek. Tak było i w *Elektrowni Łaziska*.

Dyrekcja *Elektrowni* przyjęła do realizacji następujące zadania:

- zmniejszenie szkodliwości dla środowiska, w tym przede wszystkim obniżenie emisji do poziomu polskich norm;
- zmniejszenie jednostkowego zużycia energii chemicznej paliwa, czyli poprawę sprawności *elektrowni*;
- zwiększenie mocy;
- poprawę dyspozycyjności;
- przedłużenie żywotności o około 20-25 lat;
- poprawę warunków bezpieczeństwa;
- obniżenie ogólnego zużycia paliwa przy wykorzystaniu skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej.

Na efekt podjętych działań trzeba było czekać do końca 2000 roku. 28 grudnia tego roku Główny Inspektor Ochrony Środowiska – Andrzej Rurarz-Lipiński podpisał bowiem decyzję skreślającą *Elektrownię Łaziska* z „Listy 80.”

O tym jak przez te dziesięć trudnych lat zmieniała się *Elektrownia* mówi niniejszy artykuł.



Rys. 1. Nakłady inwestycyjne poniesione na rzecz ochrony środowiska

Po pierwsze – odpylanie spalin

Okres modernizacji instalacji odpylających w Elektrowni przypadł na lata 1992–1997. I tak, w latach 1992–1993 na dwóch z czterech bloków 225 MW zabudowano nowoczesne elektrofiltry gwarantujące skuteczność odpylania powyżej 99%. Następnie w latach 1994–1995 na blokach 125 MW zabudowano odpylacze workowe, natomiast w latach 1996–1997 na pozostałych dwóch blokach 225 MW zabudowano kolejne wysokosprawne elektrofiltry.

W wyniku opisanej modernizacji w *Elektrowni Łaziska* obecnie pracują:

- dwa filtry workowe na blokach 125 MW,
- cztery elektrofiltry na blokach 225 MW.

Na decyzję o zainstalowaniu na blokach 125 MW, rzadko w tej skali stosowanych, filtrów workowych główny wpływ miała budowa zintegrowanej z nimi instalacji odsiarczania spalin metodą pól suchą NID, wymagająca tego typu odpylaczy.

Dodatkowymi zaletami zastosowanego rozwiązania są:

- wysoka skuteczność odpylania,
- niewielka przestrzeń potrzebna do zabudowy,
- niski koszt zainstalowania,
- dogodne warunki przeglądów i konserwacji.

Po drugie – odsiarczanie spalin

Podobnie jak w przypadku odpylania, tak i w celu odsiarczenia spalin zastosowano dwie różne metody. Na blokach 125 MW – pól suchą metodą odsiarczania spalin NID (New Integrated Desulphurisation). Było to prototypowe rozwiązanie – pierwsza tego typu instalacja na świecie usytuowana za dużym kotłem energetycznym. W efekcie stanowi ona do dziś cel wielu wizyt referencyjnych.

Ten system odsiarczania spalin oparty jest na użyciu filtracji workowej ze zintegrowanym reaktorem i recyrkulacją reagenta z nawilżaczem. Zapewnia on doskonałe odpylanie (50 mg/m^3) oraz wysoką zdolność usuwania dwutlenku siarki – do 95%.

Sorbentem do odsiarczania spalin w instalacji NID jest wapno hydratyzowane Ca(OH)_2 .

Do zalet systemu NID należą:

- użycie filtra workowego pulsacyjnego OPTIPULSE – co pozwoliło na uzyskanie niskiej emisji pyłu, wysokiej skuteczności usuwania SO_2 oraz możliwość realizacji zwartego projektu (ograniczona przestrzeń zabudowy);
- wysoki stosunek recyrkulacji z bardzo niską zawartością wody (2–3%);
- brak potrzeby instalowania odpylacza wstępnego;
- niskie koszty inwestycyjne.

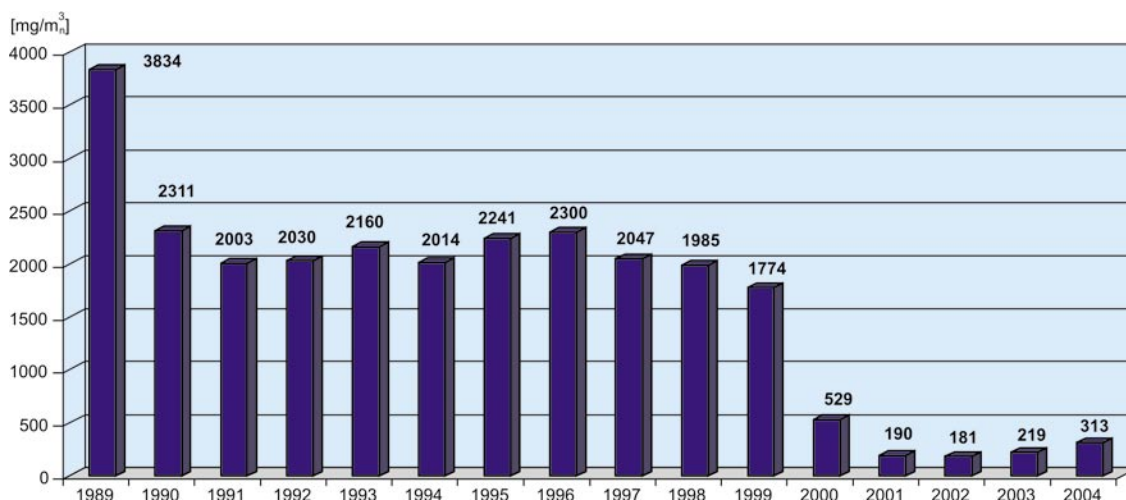
Natomiast bloki 225 MW wyposażono w latach 1997–2000 w instalację odsiarczania spalin metodą mokrą – IOS. Jest to obecnie najpopularniejsza instalacja stosowana w energetyce zawodowej. Opiera się na absorpcji (pochłanianiu) i reakcji chemicznej SO_2 z węglanem wapnia zawartym w mączce kamienia wapiennego spełniającego funkcję sorbentu.

Spaliny po przejściu przez urządzenie odpylające (elektrofiltr) kierowane są za pomocą wentylatorów ciągu i wentylatora wspomagającego poprzez regeneracyjny podgrzewacz spalin GAVO do absorbera, w którym przemywane są wodną zawiesiną mączki kamienia wapiennego.

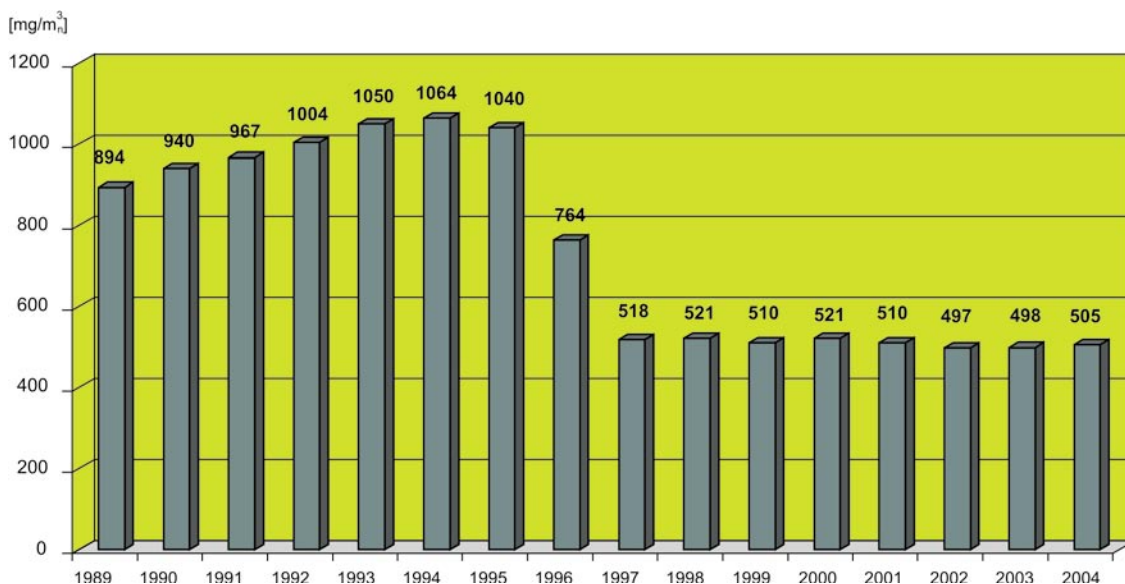
Końcowym produktem powstałym w procesie odsiarczania spalin metodą mokrą jest wysokiej jakości gips poreakcyjny o wilgotności 10% (reagips).

Zaletami zastosowania mokrej metody odsiarczania spalin są:

- wysoka gwarantowana skuteczność odsiarczania – 95%,
- duża wydajność jednego ciągu technologicznego (powyżej 400 MW),
- równoczesne usuwanie ze spalin chlorowodoru i fluorowodoru ze sprawnością powyżej 90%,
- wysoka dyspozycyjność porównywalna do dyspozycyjności kotła,
- uzyskanie czystego gipsu jako produktu odsiarczania,
- dodatkowe odpylanie spalin po elektrofiltrach,
- niskie koszty eksploatacji.



Rys. 2. Stężenie SO_2 w emitowanych spalinach



Rys. 3. Stężenie NO_x w emitowanych spalinach

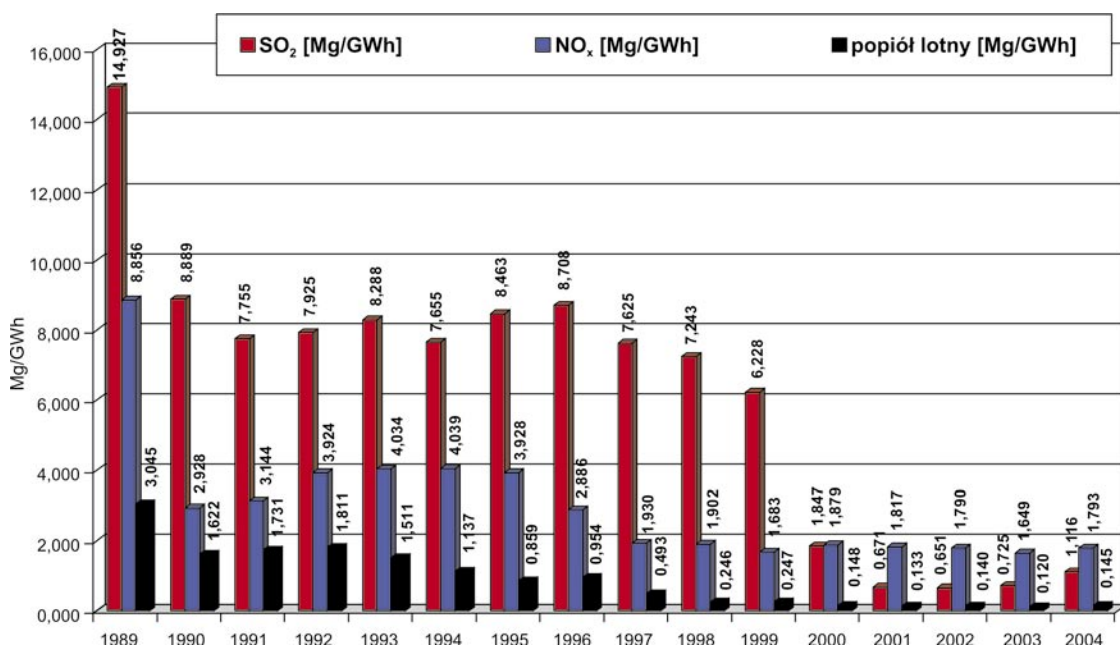
Instalacja Odsiarczania Spalin (IOS) w *Elektrowni Łaziska* produkuje rocznie około 120 tys. ton reagipsu o bardzo wysokiej jakości. Technologia odsiarczania zapewnia tak dobre parametry produktu ubocznego dzięki zastosowaniu dwustopniowego procesu odwadniania reagipsu w hydrocyklonach i filtrach taśmowych oraz płukaniu reagipsu wodą pitną.

Spełnienie wysokich wymagań jakościowych jest konieczne po to, aby produkt ten, będący odpadem z IOS, mógł stanowić surowiec w przemyśle budowlanym i w całości nadawać się do sprzedaży.

Jakość reagipsu jest na bieżąco kontrolowana w laboratorium zakładowym, a właściwości fizykochemiczne otrzymanego gipsu spełniają wymagania stawiane przez odbiorców. Odpad ten przekazywany jest w całości firmom na podstawie długoletnich umów.

Po trzecie – odazotowanie spalin

W celu redukcji tlenków azotu wykonano modernizację instalacji dostarczania paliwa i powietrza do komory paleniskowej kotła na wszystkich blokach.



Rys. 4. Wskaźnikowe wielkości emisji zanieczyszczeń do atmosfery w PKE SA *Elektrownia Łaziska*

Prowadzi to do zmiany sposobu spalania w samym palenisku tworząc spalanie strefowe, niskoemisyjne, regulowane odpowiednim układem automatyki.

Zastosowany system redukcji NO_x wykorzystywał własne, nowatorskie rozwiązania kadry inżynieryjno-technicznej Elektrowni. Modernizacje te pozwoliły na zmniejszenie emisji tlenków azotu o ponad połowę.

Za rozwiązania dotyczące redukcji tlenków azotu *Elektrownia Łaziska* otrzymała wiele nagród, między innymi:

- 3 złote i 2 brązowe medale na Międzynarodowej Wystawie Wynalazków i Innowacji Bruksela – Eureka,
- II miejsce w Międzynarodowym Konkursie Ekologicznym w regionie polsko-czeskiej granicy w 1997 roku,
- tytuł „Ekologicznego Wdrożenia Roku” (1997),
- tytuł „Lidera Polskiej Ekologii” (1998),
- Polskie Godło Promocyjne „Teraz Polska” edycji 2000 r.

Ochrona wód

W *Elektrowni Łaziska* zastosowano dwa główne obiegi wodne, przede wszystkim ze względu na zróżnicowane źródła pochodzenia wody, a mianowicie:

- obieg wody chłodzącej, wykorzystujący wody dołowe z okolicznych kopalń;
- obieg wodno-parowy (kotłowy), wykorzystujący wodę pitną.

Woda z tych dwóch źródeł jest także wykorzystywana w kilku innych obiegach.

Elektrownia realizuje program ustawicznej minimalizacji ilości odprowadzanych ścieków, poprzez wykorzystywanie ich wtórnie do wszystkich celów technologicznych.

Ścieki powstające na terenie Elektrowni systemami kanalizacyjnymi kierowane są do dwóch własnych oczyszczalni:

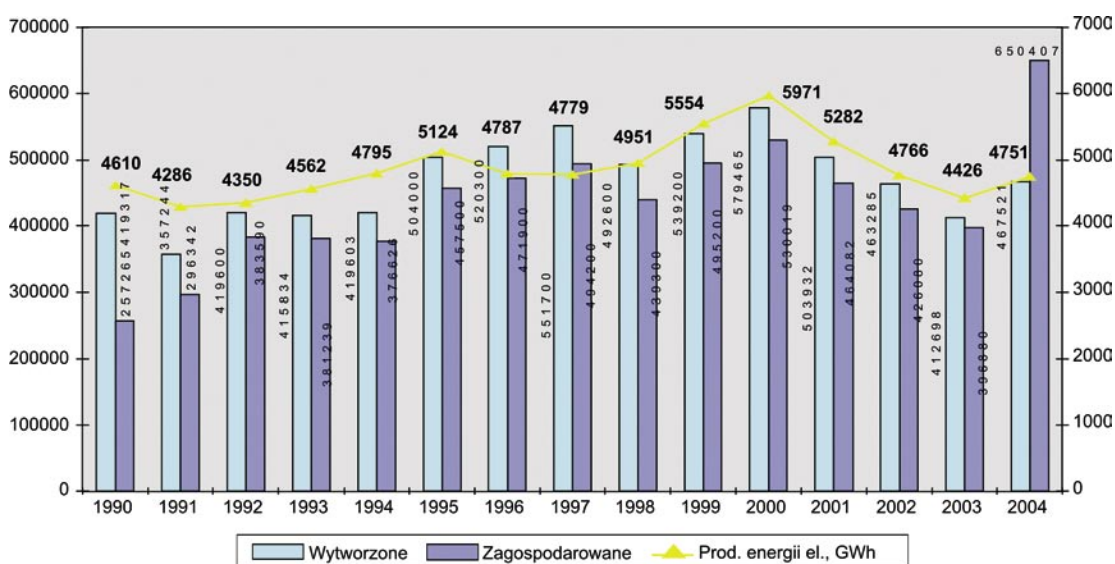
- mechaniczno-biologicznej, przeznaczonej do oczyszczania ścieków bytowo-gospodarczych;
- mechanicznej, oczyszczającej ścieki przemysłowo-deszczowe z zawieszin i olejów.

Osady z zakładowych oczyszczalni ścieków przemysłowo-deszczowych oraz ustabilizowane komunalne osady ściekowe wykorzystywane są na składowisku odpadów paleniskowych do prac rekultywacyjnych metodą hydroobrotu dna i obwałowań kwater składowiska. Ustabilizowane i przefermentowane osady służą do wstępnego uzdatnienia i zabezpieczenia składowiska odpadów energetycznych przed wtórnym pyleniem. Technologia ta ma na celu umocnienie i „zamurowanie” powierzchni płaskich i skarp metodą biologiczną, bez konieczności stosowania humusu.

Odpady stałe

W *Elektrowni Łaziska*, tak jak we wszystkich polskich elektrowniach węglowych, sporym problemem była kiedyś utylizacja odpadów produkcyjnych. Ich ilość jest ściśle uzależniona od jakości i ilości spalanej paliwa. Odpadem powstającym bezpośrednio przy spalaniu węgla w kotłach są popiół i żużel.

Obecnie problem odpadu, jakim jest popiół został całkowicie rozwiązany. Część pyłu spod elektrofiltrów transportowana jest do podziemnych wyrobisk górniczych sąsiednich kopalń. Całością zagospodarowania popiołu lotnego oraz odpadów z pól suchego odsiarczania spalin typu NID zajmuje się specjalistyczna firma wykorzystująca je zarówno w budownictwie i przemyśle materiałów budowlanych (produkcja spoiwa mineralnego i kostki brukowej, dodatek do materiału wsadowego w piecach obrotowych przy produkcji klinkieru), jak i górnictwie (materiał podsadzkowy do wypełnienia wyrobisk poeksploatacyjnych).



Rys. 5. Odpady paleniskowe wytworzone w ostatnich latach w *Elektrowni Łaziska*

Kolejnym odpadem produkcyjnym jest żużel, który transportowany jest hydraulicznie w postaci pulpy na składowisko odpadów paleniskowych. Dobiega jednak końca budowa specjalnego układu separacji żużla z wykorzystaniem odwadniaczy kołowych. Przejmie on żużel ze wszystkich bloków elektrowni. Po odsączeniu wody żużel stanowić będzie doskonały materiał dla budownictwa i drogownictwa, a więc problem tego odpadu zniknie zupełnie.

Od roku 1990 całkowicie zniknął problem pylenia składowiska.

Do odpadów produkcyjnych zalicza się również osady z dekarbonizacji wody, które powstają w stacji uzdatniania wody podczas przygotowania jej do obiegu chłodzącego. Emulgat osadów podekarbonizacyjnych wykorzystywany jest w IOS, a awaryjnie transportowany hydraulicznie do lagun na składowisko odpadów, skąd po osuszaniu osady wapienne wykorzystywane są do gaszenia czynnych termicznie składowisk kamienia węglowego, a także jako warstwa antypirogenna przy składowaniu odpadów pogórnictwa. Zagospodarowane są także przez okolicznych rolników z uwagi na pozytywną opinię Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach o ich przydatności do celów rolniczych.

Podsumowanie

Minęło już ponad 15 lat od chwili wpisania *Elektrowni Łaziska* na listę 80 zakładów najbardziej uciążliwych dla środowiska w skali kraju.

Dziś nie tylko nie znajduje się ona na tej liście, mogłaby pracować spokojnie w którymkolwiek z najlepiej rozwiniętych krajów Unii Europejskiej. Spełnia bowiem z naddatkiem wszelkie normy ekologiczne.

Dzięki latom ogromnego wysiłku kierownictwa i załogi, wielu wynalazkom i innowacjom, sporym nakładom finansowym, a przede wszystkim jasnej wizji rozwoju, stała się nowoczesnym, przyjaznym ludziom i środowisku zakładem z blisko 90-letnią historią. Kierownictwo Elektrowni i jej załoga jest przeświadczona, że niewiele jest takich przykładów w Polsce, Unii czy na świecie. Świadczyć o tym mogą liczne dyplomy, certyfikaty, świadectwa i odznaczenia krajowe i zagraniczne.