

Bożena Gajdzik

Politechnika Śląska w Gliwicach, Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii

Bożena Szczucka-Lasota

Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach

Jan Szymshal

Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii

Tomasz Węgrzyn

Politechnika Śląska, Wydział Transportu

Logistyka zaopatrzenia w łańcuchu dostaw żelazostopów

Raw material logistics in the ferroalloy supply chain

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie struktury systemu zaopatrzenia przedsiębiorstw produkcyjnych branży hutniczej w żelazostopy. Żelazostopy są to materiały sypkie, jako stopy przejściowe zawierające pewne ilości żelaza i jeden lub więcej pierwiastków, z których najczęściej dodawany jest krzem, mangan i chrom, będące składnikami stopowymi. Do najważniejszych żelazostopów wytwarzanych masowo zalicza się żelazokrzem, żelazomangan, żelazochrom, żelazomanganokrzem i żelazonikiel. Żelazostopy, stosowane głównie jako stopy przejściowe w hutnictwie żelaza, są surowcem jednorodnym, o podobnym wyglądzie i zbliżonej gęstości, gdyż głównym pierwiastkiem stopowym jest żelazo. Żelazostopy stosowane jako dodatek w produkcji stali poprawiają takie własności stali, jak wytrzymałość na rozciąganie, odporność na ścieranie i korozję. Poza sektorem stalowym stosuje je przemysł aluminiowy i przemysł chemiczny. Głównym problemem badawczym jest kwestia prawidłowego przeprowadzenia procedur związanych z załadunkiem, transportem i rozładunkiem żelazostopów używanych do dalszych procesów produkcyjnych. W wykonanej pracy logistykę zaopatrzenia należy rozumieć jako organizację dostaw. W niniejszej publikacji przedstawiono uczestników procesu zaopatrzenia, jak również wskazano na obostrzenia proceduralne podczas transportu żelazostopów do przedsiębiorstw produkcyjnych. Przedstawiony zakres zarządzania logistycznego na przykładzie łańcucha dostaw żelazostopów stanowić może materiał poglądowy typu *case study*.

Słowa kluczowe:

zaopatrzenie surowcowe, żelazostopy, hutnictwo.

The aim of this article is to present the structure of the supply system for steel production companies in ferroalloys. Ferroalloys are treated as loose materials, as transitional alloys containing some iron and one or more elements, most commonly silicon, manganese and chromium, which are alloyed. The most important ferroalloys produced in mass are ferrosilicon, manganese iron, ferrochromium, ferrous manganese. Ferroalloys are mainly used as transition alloys in the iron industry. Ferroalloys used in metallurgy are homogeneous, with a similar appearance and similar density, since the major alloy element is iron. Ferroalloys used as an additive in steelmaking improve the steel properties such as tensile strength, abrasion resistance and corrosion resistance. Outside the steel industry, they use the aluminum industry, the chemical industry. The main research problem is the proper handling of the procedures related to the loading, transport and unloading of ferroalloys used for further production processes. In the work done, the logistics of supply should be understood as the organization of supplies. This paper presents the participants in the procurement process as well as the procedural restrictions during ferroalloy transport to manufacturing companies. The ferroalloy supply chain is used as case study.

Key words:

raw material supply, ferroalloy, metallurgy.

Wprowadzenie

W działalności przedsiębiorstw produkcyjnych, w tym przemysłowych, rola zaopatrzenia jest bardzo ważna. Od skuteczności zaopatrzenia zależy ciągłość

produkcji przedsiębiorstwa. Dostawcy materiałów i surowców są nieodłącznym uczestnikiem łańcucha dostaw. Logistyka zaopatrzenia w żelazostopy wykorzystuje istniejące możliwości zaopatrzenia, koordynując przepływy surowców w celu zapewnienia przedsiębior-

stwom materiałów używanych do produkcji wyrobów finalnych. Dostawcy żelazostopów uzyskują status zatwierdzonych dostawców w wielu przedsiębiorstwach produkcyjnych, co jest formą gwarancji terminowości realizacji dostaw. Realizując zaopatrzenie, dostawcy żelazostopów stosują systemy zapewniania jakości dostosowane do norm ISO 9001. Dostarczany surowiec odpowiada szczegółowym wymaganiom producentów w zakresie składu chemicznego, uziarnienia oraz opakowania. W kwestii ochrony środowiska głównym problemem są potencjalne emisje pyłu do atmosfery. Poza przepisami prawa w zakresie ochrony środowiska stosowane są dobrowolne systemy zarządzania środowiskiem i wymogi BAT (ang. *Best Available Techniques*).

Zakres zarządzania logistycznego w łańcuchu dostaw żelazostopów

Zarządzanie logistyczne można zdefiniować na wiele sposobów. W publikacjach tematycznych podaje się kilka definicji zarządzania logistycznego, eksponując w nich poszczególne obszary działań. Zarządzanie logistyczne jest procesem składającym się z operacji transponujących elementy z fazy wejścia w elementy w fazę wyjścia. Jest to proces zarządzania przepływem, składowaniem dóbr i materiałów, począwszy od miejsca pozyskania do miejsca ich ostatecznej konsumpcji (zużycia; Lysons, 2004, s. 96, za: Compton, Jessop, 1995, s. 111). Porządkując zakres zarządzania logistycznego, wskazuje się na dwa podstawowe obszary: zarządzania materiałami (ang. *materials management*) i zarządzania dystrybucją fizycz-

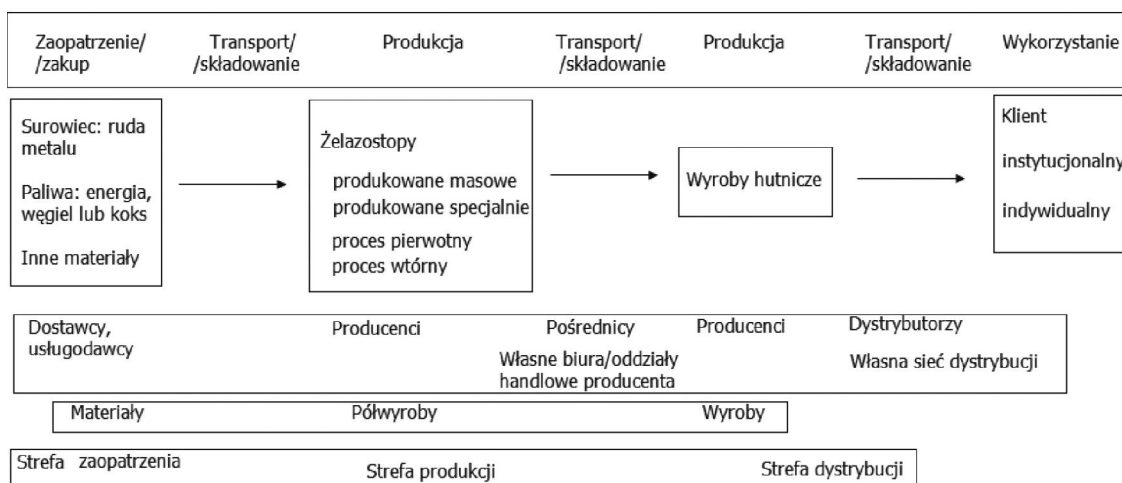
ną (ang. *physical distribution management*). Zarządzanie logistyczne w układzie łańcucha dostaw (ang. *supply chain*) odnosi się do działań realizowanych w poszczególnych przedsiębiorstwach go tworzących (podmioty współpracujące w tworzeniu wartości; Lysons, 2004, s. 97, cyt. za: Porter, 1985, s. 35). Odzworowanie łańcucha dostaw, czyli przedstawienie układu relacji między przedsiębiorstwami, jest pewnym przybliżeniem rzeczywistości (więcej w: Czakon, 2005). Rozpatrując poszczególnych uczestników łańcucha dostaw na przykładzie żelazostopów, można wyodrębnić następujących jego uczestników: dostawców surowców, materiałów, paliw, firmy transportowe, producentów żelazostopów, firmy zajmujące się dystrybucją żelazostopów, przedsiębiorstwa stosujące żelazostopy jako materiał (półwyrob) na wejściu do produkcji wyrobów finalnych, usługodawców, finalnych użytkowników (konsumentów). Zależnie od stosowanego surowca (surowiec pierwotny lub wtórny) — produkcja żelazostopów może być realizowana jako proces pierwotny lub wtórny — układ łańcucha ulega zmianie (zmienia się liczba i formy uczestników). W celach poglądowych przedstawiono chemiczny układ procesów:

- proces pierwotny: tlenkowa ruda metalu + ruda żelaza/złom + reduktor → żelazostop + tlenek reduktora + żużel;
- proces wtórny: złom metalu + złom żelaza → żelazostop.

Stosowana technologia wykorzystuje węglotermiczną albo metalotermiczną redukcję rud tlenkowych lub koncentratów. Rynek żelazostopów tworzą żelazostopy produkowane masowo (stosowane do dalszej przeróbki najczęściej w przemyśle hutniczym) lub specjalnie (o wąskim zakresie zastosowania, najczę-

Rysunek 1

Zakres zarządzania logistycznego na przykładzie łańcucha dostaw żelazostopów



Źródło: opracowanie własne na podstawie zakresu zarządzania logistycznego: Lysons, 2004, s. 97.

ściej w przemyśle chemicznym; Sosnowski, 1986). Technologiawytwarzania żelazostopów stanowiła podstawę do przybliżenia czytelnikom struktury łańcucha dostaw (rys. 1).

Segment producentów i dostawców żelazostopów na rynku stalowym

Rynek producentów żelazostopów w Europie jest różnicowany. Istnieje kilka firm zatrudniających ponad 5000 osób oraz duża liczba firm zatrudniających od 50 do 200. Jeśli chodzi o strukturę własności przedsiębiorstw, istnieją ogólnoeuropejskie i narodowe grupy przedsiębiorstw produkujących żelazostopy, grupy przedsiębiorstw tworzące holdingi przemysłowe, a także autonomiczne firmy państwowe oraz przedsiębiorstwa prywatne. Najwięcej producentów spośród krajów UE jest w Niemczech. Kluczowym dostawcą żelazostopów jest Krzywy Róg (Ukraina). Producentem spoza Europy są Chiny. W Polsce żelazostopy produkuje Huta Łaziska S.A. oraz inne firmy rodzime i zagraniczne.

System dystrybucji żelazostopów jest bezpośredni lub pośredni. W pierwszym przypadku przedsiębiorstwa zgłaszają zapotrzebowanie bezpośrednio do producentów żelazostopów, w drugim nabywają żelazostopy od pośredników, zajmujących się dostawą surowca do hut i odlewni (żelazostopy zapewniają nadanie odpowiednich właściwości produkowanej stali stopowej i spełniają funkcje modyfikatorów i odtleniaczy) i do innych sektorów przemysłu (przemysł chemiczny). Strukturę systemu dystrybucji tworzą: producent, dystrybutor, usługodawca, dostawcy. Poszczególne podmioty ograniczają się do działalności podstawowej — produkcji żelazostopów — w ramach *core business* i/lub świadczą

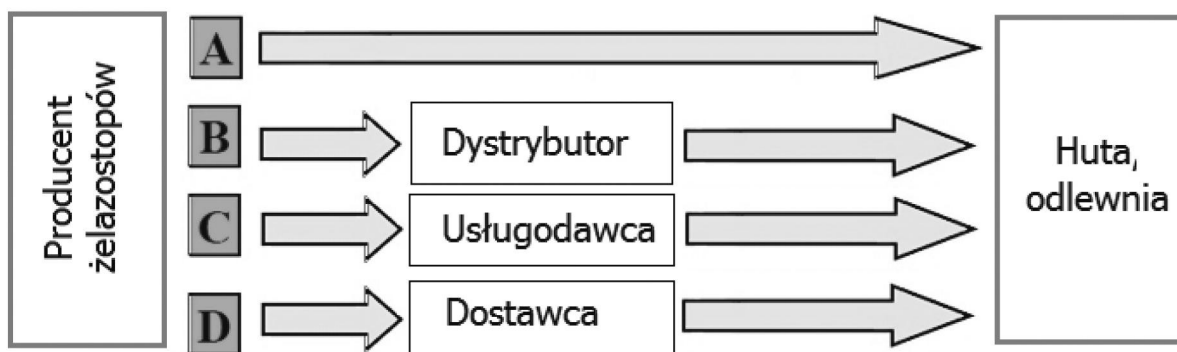
usługi transportowe (zajmują się dystrybucją półwyrobów poprzez sieć punktów sprzedaży/dostaw). Zarówno producenci żelazostopów, jak i dostawcy posiadają zaplecze magazynowe i utrzymują stałe zapasy oferowanych żelazostopów, aby zapewnić terminowość dostaw zgodnie z zasadą *just in time*. Magazyny są na terenie przedsiębiorstw produkujących żelazostopy lub stanowią sieć punktów sprzedaży rozlokowanych przestrzennie (na terenie całego kraju). Dostawy surowców do hut i odlewni realizowane są transportem kolejowym lub samochodowym prosto od producenta albo poprzez pośrednika. Żelazostopy jako surowiec do produkcji stali stopowej są również wytwarzane bezpośrednio przez producentów (huty, odlewnie; rys. 2).

Załadunek, transport i rozładunek żelazostopów — wymogi infrastrukturalne

Podstawowymi środkami transportu stosowanymi do przewozu żelazostopów są: pojazd samochodowy, wagon, statek, barka. Przewozy drogowe odgrywają największą rolę w transporcie żelazostopów. Środki transportu do przewozu żelazostopów to głównie samochody dostawcze i samochody ciężarowe. Aby ładunek z żelazostopami znalazł się w środku transportowym, potrzebne są dodatkowe manipulacje w punktach transportowych. Do tych manipulacji zalicza się: załadunek i wyładunek żelazostopów i ich składowanie krótko- lub długookresowe (korzysta się z magazynów i miejsc do składowania żelazostopów) oraz przewozy ładunków na terenie punktu transportowego. Czynności wykonywane w punktach transportowych wraz z przewozem tworzą pojęcie przemieszczania. W trakcie

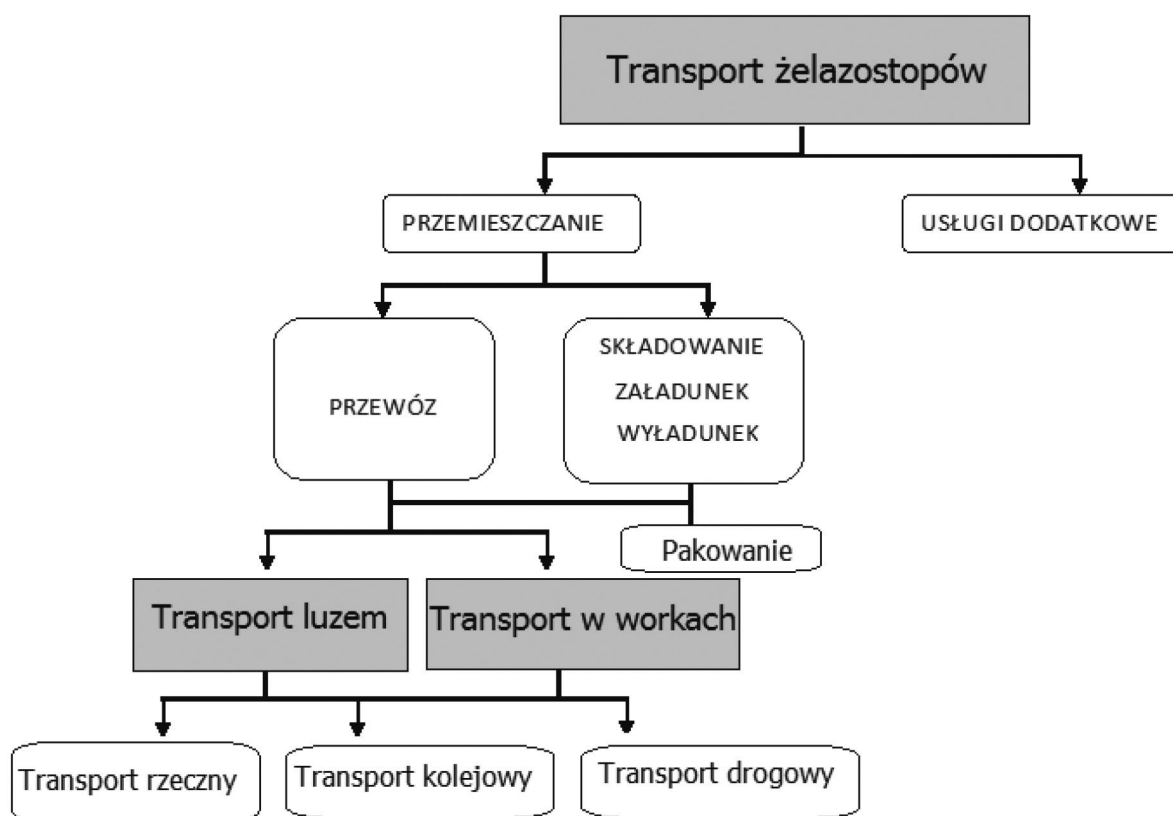
Rysunek 2

Formy dystrybucji żelazostopów



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 3
Formy transportu żelazostopów



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Neider, 2008.

przemieszczania ładunek z żelazostopami jest obsługiwany za pomocą urządzeń technicznych, jak środki transportu, dźwigi, urządzenia manipulacyjne. Dobór odpowiedniego środka transportu do przewozu żelazokrzemu jest związany głównie z tym, w jakiej formie i ilości przewożony jest ładunek z żelazostopami. Żelazostopy transportowane są w większości na dwa sposoby — luzem lub w specjalnych workach zwanych BigBag, które mogą pomieścić nawet do 1500 kg materiału (Neider, 2008). Worki, wykonywane z tkaniny polipropylenowej, są jednorazowego lub wielokrotnego użytku. Do załadunku worków i ich przemieszczania są stosowane pojazdy przystosowane do przewozu palet: ciągniki siodłowe z naczepami, np. naczepa tzw. burto-firanka do załadunku z boku, jezdniowe wózki podnośnikowe, przystosowane do przewozu materiału o dużej masie, który umieszcza się z reguły na paletach (Kubica-Klaczak, 2012), wózki paletowe o standardowych wymiarach i różnej długości widel, różnym udźwigu i maksymalnej wysokości widel (stosowane są także wózki z wagą). W sytuacji transportu materiału luzem, czyli bez dodatkowego opakowania (forma bardziej popularna w związku z mniejszą czasochłonnością załadunku i wyładunku materiału) wykorzystywane są pojazdy ciężarowe

z naczepami samowyładowczymi, a do załadunku materiału, używa się koparko-ładowarki. Na rysunku 3 przedstawiono formy transportu żelazostopów do producentów (odbiorców instytucjonalnych), którzy dokonują zakupów w imieniu firmy w celu wykorzystania lub odsprzedaży.

Przepisy związane z transportem żelazostopów

Przy przewozie żelazostopów obowiązują ostrzeżenia prawne w zakresie: ruchu drogowego, transportu drogowego, prawa przewozowego, transportu kolejowego, ochrony środowiska. Gdy żelazostopy transportowane są z Polski do innych krajów Unii Europejskiej, należy przestrzegać postanowień konwencji ADR (europejska umowa dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego materiałów niebezpiecznych — Dz. U. 1975, nr 35 z późn. zm.), CMR (umowa o międzynarodowym transporcie drogowym towarów — Dz. U. 1962, nr 49 z późn. zm.), TIR (porozumienie celne, które dotyczy międzynarodowego przewozu towarów z zastosowaniem karnetów TIR), AETR (europejska umowa

Tabela 1

Negatywne aspekty środowiskowe w produkcji i transporcie żelazostopów

Komponenty środowiska	Oddziaływanie na środowisko
Zasoby: ■ paliwa — energia, koks lub węgiel ■ surowiec podstawowy — rudy metali	Wysokie zużycie zasobów, kwestia ograniczoności i wyczerpywania się zasobów
Powietrze	Emisje pyłu i oparów — inne emisje do powietrza (SO ₂ , NO _x , CO, CO ₂ , wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, lotne składniki organiczne, dioksyny i metale ciężkie)
Gleba	Nagromadzenie odpadów i produktów ubocznych — pył, opary i szlam — żużel
Woda	Emisje ścieków
Inne	Emisje hałasu i wibracji

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Zintegrowane Zapobieganie, 2001.

dotycząca pracy załóg pojazdów, które wykonują międzynarodowe przewozy drogowy), a także posiadać dokumenty zgłoszeń celnych w postaci formularzy SAD i wymogów wynikających z rejestracji obrotów handlowych INTRASTAT (system statystyki obrotów handlowych pomiędzy państwami członkowskimi Unii Europejskiej). Każdy wewnątrzspółnotowy przepływ towaru jest rejestrowany jako wywóz żelazostopów (rejestracji dokonuje państwo członkowskie wysyłające surowiec) lub przywóz (rejestracji dokonuje państwo członkowskie otrzymujące półwyrob). Przekazywanie informacji o dokonanych przywozach i wywozach żelazostopów między Polską a innymi krajami Unii Europejskiej jest obowiązkiem przedsiębiorców, którzy osiągnęli ustalone wartości obrotów na dany rok sprawozdawczy (progi statystyczne).

Raportowanie jest elementem systemu INTRASTAT. System służy do gromadzenia danych dotyczących obrotów firm przez upoważnione do tego organy państwowe, ich kontroli, przetwarzania oraz udostępniania innym uprawnionym podmiotom. Zebrane w ten sposób informacje są następnie porównywane z informacjami zadeklarowanymi przez podmioty w podatkowych deklaracjach VAT. W Polsce za gromadzenie, przetwarzanie, kontrolowanie i przekazywanie danych odpowiedzialna jest Polska Administracja Celna. Głównym partnerem Polskiej Administracji Celnej w zakresie metodologii systemu INTRASTAT i odbiorcą danych jest Główny Urząd Statystyczny. Występują dwie grupy progów raportowania obrotów handlowych: podstawowy i szczegółowy. W przypadku progów szczegółowych wartości obrotów są wyższe od wartości przyjmowanych przy progach podstawowych. Zakres raportowania w sytuacji zaklasyfikowania podmiotu do progu szczegółowego jest szerszy (bardziej szczegółowe informacje). Zgłoszeniu do systemu INTRASTAT podlega fizyczny przepływ towarów

współnotowych z jednego państwa członkowskiego do innego państwa członkowskiego. Wysyłane z Polski żelazostopy bezpośrednio do krajów unijnych są zgłaszane do systemu INTRASTAT w kraju wysyłającym i odbierającym.

Transport drogowy jest możliwy po uzyskaniu licencji (licencji udziela się na pisemny wniosek przedsiębiorcy). Licencja w transporcie drogowym wydawana jest decyzją administracyjną przez ministra właściwego do spraw transportu lub określony w ustawie organ samorządu terytorialnego. Licencja udzielana jest na czas oznaczony, nie krótszy niż 2 lata i nie dłuższy niż 50 lat, uwzględniając wniosek przedsiębiorcy. Licencja uprawnia do podejmowania i wykonywania działalności gospodarczej w zakresie transportu drogowego. Licencja na międzynarodowy transport drogowy uprawnia do wykonywania przewozów z przekroczeniem granicy kraju zgodnie z rodzajem przewozów w niej określonym. Licencja uprawnia również do wykonywania przewozów w krajowym transporcie drogowym, zgodnie z rodzajem przewozów w niej określonych. Licencja nie zastępuje zezwoleń wymaganych przepisami ustawy lub umów międzynarodowych — Dz. U. 2007, nr 125, poz. 874. Dokumentem wymaganym w transporcie jest list przewozowy. List przewozowy wystawia się w trzech egzemplarzach, podpisanych przez nadawcę i przewoźnika. Pierwszy egzemplarz wręcza się nadawcy, drugi towarzyszy przesyłce, a trzeci zatrzymuje przewoźnik. Zanim przewoźnik przyjmie ładunek żelazostopów do przewozu, zobowiązany jest do sprawdzenia stanu towaru wraz z jego opakowaniem, a także poprawności danych listu przewozowego (Szałucki, 2009). Inne dokumenty to: zaświadczenie o numerze identyfikacyjnym REGON, numer identyfikacji podatkowej NIP, ubezpieczenie OC przewoźnika drogowego.

Odrębnym zakresem są kwestie ochrony środowiska i aspekt środowiskowy, jakim jest emisja pyłów do powietrza atmosferycznego. W trakcie produkcji żelazostopów (kruszenia, suszenia, spiekania, wytapiania, spuszczenia) i transportowania, załadunku i rozładunku ma miejsce oddziaływanie na środowisko. W tabeli 1 przedstawiono kluczowe aspekty środowiskowe dotyczące żelazostopów. Pyły powstają podczas rozładunku, składowania surowców, jeśli materiał spada z jednego przenośnika na inny. Stosowane techniki transportu zależą w dużym stopniu od typu używanego materiału i postaci, w której jest transportowany (luzem czy w workach). Magazyny żelazostopów muszą odpowiadać warunkom stawianym materiałom pylistym. W trakcie załadunku, przechowywania i rozładunku można stosować uszczelnione systemy. W celu zapobiegania emisji pyłów, w punktach dostawy, jeżeli jest to wymagane, należy stosować obudowane przenośniki z właściwie zaprojektowanymi, wydajnymi urządzeniami wyciągowymi i filtrującymi (Dokument: Pozwolenia zintegrowane, Przemysł metali nieżelaznych).

Wymóg zrównoważoności w łańcuchu dostaw żelazostopów

Wymóg zrównoważoności (ang. *sustainability*) pojawił się wraz z popularyzacją koncepcji zrównowoczonego rozwoju, czyli rozwoju w harmonii z ochroną środowiska (środowisko dla nas i dla przyszłych pokoleń). Każdy podmiot zobowiązany jest do zrównowoczonego rozwoju (wymóg konstytucyjny w Polsce). Ochrona środowiska (obligatoryjna i referencyjna) stanowi dla uczestników łańcucha dostaw wymóg egzekwowany przez siebie nawzajem (ang. *sustainable business*; Grudzewski i in. 2010, s. 24). Odbiorcy finalni, przyjmując założenia dbałości o środowisko, wymagają od producentów żelazostopów odpowiedniego pozyskiwania zasobów, racjonalnego gospodarowania zasobami i ochrony środowiska na każdym etapie ich przetwarzania i przesyłania (Gajdzik, 2015a, s. 42–49). Przewoźnicy (dostawca, dystrybutor) zobligowani są do przewozu zgodnego z wymogami ochrony środowiska i odpowiadają między innymi za dobór pojazdu i zabezpieczenie ładunku w trakcie transportu, załadunku, rozładunku, aby wyeliminować negatywny wpływ na środowisko. Finalnym działaniem ze strony odbiorców instytucjonalnych (huty, odlewnie) jest wybór producentów żelazostopów według ustalonych kryteriów, np. posiadania certyfikowanego systemu zarządzania jakością, raportowania oddziaływania na środowisko. W zrównoważonym zaopatrzeniu firmy za-

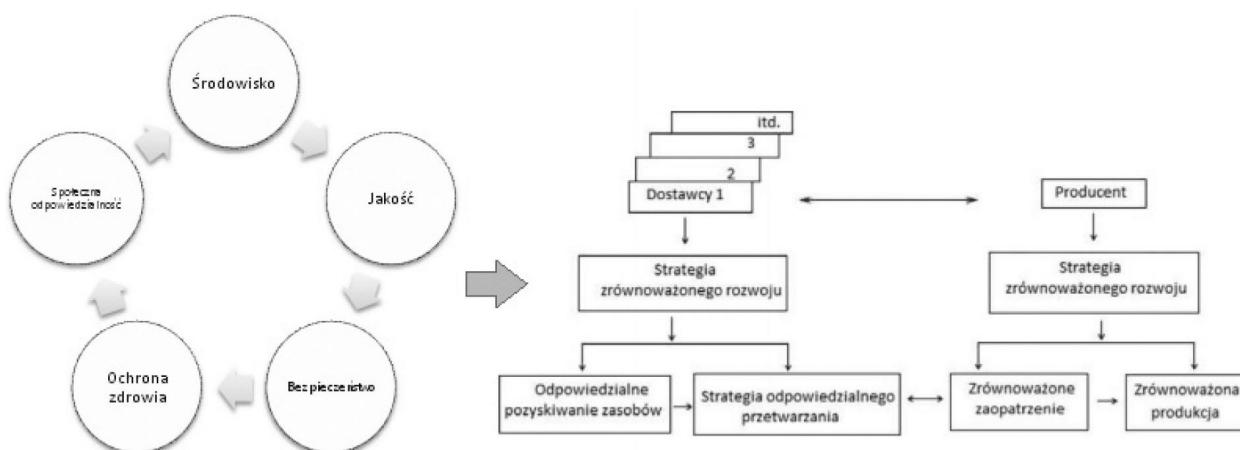
strzegają sobie prawo odrzucenia producentów i dostawców żelazostopów, którzy nie spełniają wymogów odpowiedzialnego pozyskiwania zasobów (Gajdzik, 2015 b, s. 57–78). W przypadku żelazostopów, które są wytwarzane z rud (kawałki, mieszanki), czyli surowca ograniczonego, kwestia całkowitego odrzucenia producenta może okazać się niemożliwa. Dostawcy rud i producenci żelazostopów ze względu na ich ograniczoną liczbę na rynku mają znaczną siłę przetargową (sektor jest zdominowany przez kilka przedsiębiorstw o skoncentrowanej lokalizacji). Surowiec rudy metali, czyli należy do zasobów wyczerpywalnych. Dążąc do zrównoważoności, wszyscy uczestnicy łańcucha dostaw gwarantują przestrzeganie obligatoryjnych wymogów ochrony środowiska, jak również posiadają stosowne certyfikaty, dokumentujące dobrowolne ich działania na rzecz środowiska. W przypadku dodatkowych wymogów, które mogą pojawić się ze strony uczestnika łańcucha dostaw w stosunku do innych uczestników, prowadzone są negocjacje, których rezultatem jest dążenie do ciągłego doskonalenia całego łańcucha. Dla osiągnięcia dobrych wyników procesu finalnego surowiec powinien spełniać określone wymagania jakościowe, co również jest potwierdzane stosownymi certyfikatami jakości. Uczestnicy potwierdzają doskonalenie systemów zarządzania jakością zgodnych z międzynarodowym standardem ISO 9001. Poza wymaganiami dotyczącymi środowiska i jakości propagowane są w łańcuchu zasady bezpiecznej pracy i ochrony zdrowia, a także działania na rzecz społeczności lokalnych i inne (Supply Chain Sustainability, 2010). System odpowiedzialności przedstawiono na rysunku 4.

Podsumowanie

Przedstawione rozważania na temat łańcucha dostaw żelazostopów pokazują jak szerokie jest to wyzwanie logistyczne. Proces ten składa się z wielu powiązanych ze sobą czynności związanych z wydobyciem surowca, produkcją półwyrobów, załadunkiem, przewozem i wyładunkiem. Dodatkowo w skład procesu transportowego wchodzi szereg istotnych czynności przygotowawczych ładunku do przewozu, do których zalicza się m.in. opakowanie i znakowanie, czasowe składowanie, kompletowanie oraz wszelkie czynności spedycyjne. Producenci żelazostopów uwzględniają indywidualne potrzeby przedsiębiorstw zamawiających żelazostopy w celach dalszej przeróbki lub odsprzedaży. Rodzaj żelazostopów (żelazostopy masowe i specjalnego przeznaczenia) wpływa na sposób ich wykorzystania. Uczestnicy łańcucha dostaw muszą spełnić szereg wymagań formalnych, związanych z:

Rysunek 4

Zrównoważoność w łańcuchu dostaw



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Gajdzik, 2015a, s. 42–49.

- ochroną środowiska (przepisy prawne, informacje referencyjne),
- jakością wyrobów (certyfikaty),
- dokumentacją (dokumentacja przewozowa, koncesje na wydobycie surowców).

Przedstawiona struktura łańcucha dostaw żelazostopów wzbogaca wiedzę na temat zarządzania procesami logistycznymi i stanowi materiał dydaktyczny dla studentów na kierunkach logistycznych.

Bibliografia

- Compton, H.K., Jessop D. (1995). *Dictionary of Purchasing and Supply Management*. London: Pitman.
- Czakon, W. (2005). *Łańcuch wartości w teorii zarządzania przedsiębiorstwem*. Katowice: Uniwersytet Ekonomiczny.
- Gajdzik, B. (2015a). Odpowiedzialny wybór dostawców w zarządzaniu zaopatrzeniem w przedsiębiorstwie hutniczym. *Prace Instytutu Metalurgii Żelaza*, (3), 42–49.
- Gajdzik, B. (2015b). Samoocena dostawców w odpowiedzialnym pozyskiwaniu zasobów. *Organizacja i Zarządzanie. Kwartalnik Naukowy Politechniki Śląskiej*, 3 (31), 57–78.
- Grudzewski, W.M., Hejduk, I.K., Sankowska, A., Wańtuchowicz, M. (2010). *Sustainability w biznesie, czyli przedsiębiorstwo przyszłości. Zmiany paradygmatów i koncepcji zarządzania*. Warszawa: Poltext.
- Lysons, K. (2004). *Zakupy zaopatrzeniowe*. Warszawa: PWE.
- Porter, M.E. (1985). *Competitive Advantage — Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: The Free Press.
- Neider, J. (2008). *Transport międzynarodowy*. Warszawa: PWE.
- Sosnowski, R. (1986). *Żelazostopy (cz. I). Podstawy fizykochemiczne procesów. Technologia*. Gliwice: Politechnika Śląska.
- Szałucki, K. (2009). *Transport. Problemy transportu rozszerzonej UE*. Warszawa: PWN.

Prace niepublikowane:

Kubica-Klaczak M. (2012). Międzynarodowy przewóz żelazostopów (niepublikowana praca magisterska). Katowice: Politechnika Śląska.

Dokumenty prawne:

- Umowa o międzynarodowym przewozie drogowym towarów niebezpiecznych ADR (Dz.U. 1975 nr 35, poz. 189 z późn. zm.).
- Umowa o międzynarodowym transporcie drogowym towarów CMR (Dz.U. 1962 nr 49, poz. 238 z późn. zm.).
- Ustawa o transporcie drogowym z dnia 6 września 2001 (Dz.U. z 2007 nr 125, poz. 874).

Strony internetowe:

- Pozwolenia zintegrowane. Przemysł metali nieżelaznych. http://www.ekoportal.gov.pl/fileadmin/Ekoportal/Pozwolenia_zintegrowane/BREF/14_Dokument_referencyjny_BREF_Przemysl_metali_niezelaznych.pdf (10.10.2017).
- Supply Chain Sustainability. A Practical Guide for Continuous Improvement. UN Global Compact, Business for Social Responsibility. June 2010, www.unglobalcompact.org/docs/issues_doc/supply_chain/SupplyChainRep_spread.Pdf (08.05.2015).
- Zintegrowane Zapobieganie i Ograniczanie Zanieczyszczeń (IPPC). Dokument Referencyjny BAT dla najlepszych dostępnych technik w produkcji metali nieżelaznych. grudzień 2001 https://ippc.mos.gov.pl/ippc/custom/BAT_met_niez_r9.pdf (10.10.2017).