

**Zlecający:**

**Enea Elektrownia Połaniec S.A.**  
z siedzibą: Zawada 26, 28-230 Połaniec

**Politechnika Wrocławska**

**Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii**  
**Katedra Górnictwa**

## **Studium rozwoju systemu zasilania biomasą w Enea Elektrownia Połaniec S.A.**

### **Etap III**

**Autorzy:**

Mirosław Bajda, Ryszard Błażej, Piotr Bortnowski,  
Michał Dudek, Lech Gładysiewicz, Krzysztof Hołodnik,  
Leszek Jurdziak, Witold Kawalec, Robert Król,  
Zbigniew Krysa, Anna Nowak-Szpak, Dominika Olchówka,  
Maksymilian Ozdoba, Aleksandra Rzeszowska

Słowa kluczowe:

transport i składowanie biomasy  
analiza statystyczna  
kontrola jakości  
wysokie składowanie biomasy  
rozwój systemów transportowych  
modelowanie symulacyjne

## 1.4 Definicje i oznaczenia

Poniżej zestawiono skróty i oznaczenia stosowane w opisie i tabelach tego rozdziału. Większość z nich jest także stosowana w rozdziałach kolejnych.

Termin lub oznaczenie	Znaczenie lub komentarz
„550”	Tu: określenie wskazujące na ograniczenie maksymalnej wielkości emisji CO <sub>2</sub> na poziomie 550 kg CO <sub>2</sub> /MWh
agro	biomasa pochodzenia rolniczego
B	blok energetyczny
biomasa typu „pd”	biomasa o parametrach porównywalnych z pelletem drzewnym, tj. o gęstości nasypowej ok. 0,7 Mg/m <sup>3</sup> i wartości opałowej ok. 17,15 GJ/Mg.
biomasa typu „ps”	biomasa o parametrach porównywalnych z pelletem słomianym, tj. o gęstości nasypowej ok. 0,575 Mg/m <sup>3</sup> i wartości opałowej ok. 13,75 GJ/Mg
biomasa typu „zrębka”	biomasa o parametrach porównywalnych ze zrębką o gęstości nasypowej ok. 0,4 Mg/m <sup>3</sup> i wartości opałowej ok. 10 GJ/Mg.
e <sub>v</sub>	gęstość energii objętościowa
gęstość energii objętościowa	wielkość fizyczna określona wzorem $e_v = \rho_h q_{v,net,ar}$ , gdzie $\rho_h$ jest gęstością nasypową i $q_{v,net,ar}$ wartością opałową
K	kocioł w bloku energetycznym
kategorie paliwa wg e <sub>v</sub>	Kategorie paliwa zdefiniowane na podstawie gęstości energii e <sub>v</sub> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• niska – paliwo o e<sub>v</sub> &lt; 4,85 GJ/m<sup>3</sup>,</li> <li>• średnia – paliwo o e<sub>v</sub> ∈ (4,85, 9,85] GJ/m<sup>3</sup>,</li> <li>• wysoka – paliwo o e<sub>v</sub> &gt; 9,85 GJ/m<sup>3</sup>.</li> </ul>
magazyn	plac, silos lub zbiornik, w którym jest składowane paliwo na terenie EEP
MB	przykotłowy młyn biomasowy przeznaczony do rozdrabniania paliwa składającego się w 100% z biomasy
MW	przykotłowy młyn węglowo-biomasowy przeznaczony do rozdrabniania węgla lub mieszaniny węgla i biomasy; aktualnie maksymalny udział biomasy wynosi 20% masy węgla
paliwo	jeden rodzaj paliwa lub mieszanina paliwa różnych rodzajów
plac składowy	plac na terenie EEP przeznaczony do składowania paliwa
próbopobieranie	w literaturze tematu występuje termin „próbobranie”, w dokumentacji EEP stosowany jest termin „próbopobieranie”, celem zachowania jednolitej terminologii w niniejszym raporcie stosowano termin „próbopobieranie”
pellet	paliwo z biomasy w formie granulatu
PNS	plac niskiego składowania – plac umożliwiający składowanie biomasy do wysokości 6 m
PWS	plac wysokiego składowania – plac umożliwiający składowanie biomasy do wysokości ponad 6 m

Termin lub oznaczenie	Znaczenie lub komentarz
rodzaje i formy paliwa przewidziane do współspalania	rodzaje i formy paliwa przewidziane do współspalania (wg <i>Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia „Rozbudowa i przystosowanie wybranych układów podawania paliwa od zasobników przykotłowych do kotła EP650 do podawania paliwa biomasowego”</i> )
system przenośników	systemu przenośników i zasypów EEP realizujący podawanie paliwa z magazynów do zasobników młynów przykotłowych
węgiel	przyjęto następujące parametry węgla: gęstość nasypowa ok. 0,61 Mg/m <sup>3</sup> i wartości opałowej ok. 20,5 GJ/Mg
ZM	zasobnik młynowy podający paliwo do młyna przykotłowego
ZMB	zasobnik młynowy podający paliwo MB
ZMW	zasobnik młynowy podający paliwo do MW
zrębka	biomasa pochodzenia leśnego, zrębka drzewna (drobna lub gruba), która trafia do bloków WSB

Rodzaje i formy paliwa przewidziane do współspalania sklasyfikowano wg kategorii gęstości energii (poniższa tabela).

**Tabela 1.4-1 Klasyfikacja, w kategoriach gęstości energii, paliwa kierowanego do operacji rozdrabniania wraz z podstawowymi parametrami fizykochemicznymi**

Rodzaj paliwa	Wartość opałowa $q_{v,net,ar}$ , GJ/Mg	Gęstość nasypowa $\rho_n$ , Mg/m <sup>3</sup>	Gęstość energii $e_v = \rho_n q_{v,net,ar}$ , GJ/m <sup>3</sup>	Kategoria paliwa wg $e_v$
Zrębka drobna (trociny)	8,5 ÷ 11,5	0,20 ÷ 0,40	0,30 ÷ 3,00	niska
Pellet ze słomy	12,5 ÷ 15,0	0,50 ÷ 0,65	6,25 ÷ 9,75	średnia,
Pellet z łuski słonecznika	15,5 ÷ 17,2	0,55 ÷ 0,67	8,53 ÷ 11,52	średnia lub wysoka
Pellet drzewny	16,5 ÷ 17,8	0,60 ÷ 0,80	9,90 ÷ 14,24	wysoka
Węgiel kamienny	18,0 ÷ 23,0	0,80 ÷ 0,85 <sup>1</sup>	14,40 ÷ 19,55	wysoka

<sup>1</sup> Uwzględniono poprawioną gęstość nasypową węgla i przeliczono gęstość przestrzenną energii

**Podsumowanie i wnioski:**

Zmodernizowane oraz nowe przenośniki do transportu biomasy oraz biomasy z węglem spełniają wymagania wydajności obliczone dla potrzeb eksploatacji zmodernizowanych bloków.

Ponieważ przenośniki galerii nawęglania osiągają wydajność ok.2000 m<sup>3</sup>/h (dla węgla zmierzono nawet 2000 Mg/h) i jest to wartość, która umożliwia efektywne zasilanie bloków WSB biomasą i węglem, przyjęto ten poziom wydajności jako obowiązujący dla systemu transportu przenośnikowego biomasy kierowanej do zasobników biomasowych. Strumień biomasy do współmielenia w dotychczasowych młynach węglowych pozostaje bez zmian i będzie podawany dotychczasowym ciągiem przechodzącym przez silos T 1-170.

Zmianę wydajności kilku przenośników istniejących uzyskano poprzez dobór prędkości oraz zapewnienie odpowiedniej wydajności załadunku poprzez utworzenie nowej koncepcji rozładunku, składowania i transportu biomasy.

Niewielkie zwiększenie prędkości taśmy przenośnika można uzyskać poprzez zwiększenie średnicy bębna napędowego. Po wyborze wariantu docelowego PWSZ, będącego połączeniem koncepcji wysokiego składowania oraz usprawnienia obsługi dotychczasowych placów wytypowano obiekty podlegające modernizacji.

Przyjmując nowe wartości parametrów konstrukcyjnych kierowano się parametrami typoszeregu urządzeń pracujących w EEP.

Proponowany system przenośników zapewnia rezerwowanie strumieni paliwa oraz jego retencję w nowych silosach zmianowych T281, T282, celem niezakłóconego podawania biomasy do podajników biomasowych pełną strugą przez całą zmianę.

Oprócz potrzebnej wydajności system zasilanie bloków WSB paliwem będzie wymagać kontrolowania strugi rodzajów biomasy kierowanej do współspalania. Do tego będą potrzebne wagi kontrolujące masę i objętość strumienia biomasy. Dodanie mierników wilgotności pozwoli na szacowanie kaloryczności transportowanego paliwa, co może posłużyć do szacowania strumienia energii trafiającej do zasobników przykotłowych. Może też być w przyszłości wykorzystane do predykcji strumienia jakości co pozwoli na lepsze sterowanie pracą kotłów i generalnie na odejście od reaktywnego trybu sterowania na predykcyjny (np. po wdrożeniu cyfrowego bliźniaka dla ZSB).

Przedstawiono wytyczne do sterowania pracą SZB w oparciu o predefiniowane kryteria i reguły.

## 9 Przebudowa SZB na potrzeby współspalania

W tym rozdziale wskazano kluczowe relacje pomiędzy elementami SZB, mające wpływ na podawanie paliwa do Zielonego Bloku i do bloków węglowych. Bardziej szczegółowa identyfikacja interfejsów pomiędzy projektem „Modernizacja bloków energetycznych” i projektem „Modernizacja SZB” będzie możliwa po opracowaniu harmonogramu tych projektów.

Na bieżącym etapie prac nie ma jeszcze przyjętej definicji rozwiązania docelowego, które będzie określało zalecaną formułę realizacyjną projektu obejmującego wdrażanie tego rozwiązania. W szczególności brakuje podstaw do określenia pożądanej liczby wykonawców (jeden albo wielu) jak i liczby postępowań wyboru wykonawców. Na podstawie dobrych praktyk zarządzania projektami można jedynie stwierdzić, że formuła realizacyjna z „generalnym wykonawcą” jest mniej ryzykowna od formuły „wielu dostawców”.

### 9.1 Modernizacja bloków energetycznych

Modernizacja bloków energetycznych będzie realizowana etapami. W danym etapie modernizowany blok zostanie wyłączony a pozostałe bloki będą mogły pracować. W konsekwencji zmianie ulegnie zakres możliwej do uzyskania mocy. Maksymalna moc EEP jest określona maksymalną wydajnością każdego z 6 bloków węglowych (242 MW) i 1 bloku biomasowego (225 MW). Minimalna moc elektrowni wynika z mocy określonej minimum technologicznym bloku (160 MW dla bloków węglowych) oraz liczby pracujących bloków. Harmonogram wyłączania bloków będzie wynikał z harmonogramu prac modernizacyjnych<sup>14</sup>.

Dostawy maszyn i urządzeń na potrzeby prac modernizacyjnych bloków oraz demontaż starych urządzeń nie ingerują w procesy dostawy paliwa, jego składowania lub podawania do spalania, w sposób ograniczający możliwości produkcji energii elektrycznej. Modernizacja młynów przykotłowych oraz modernizacja systemu zasilania biomasą (SZB) mogą więc być realizowane równolegle. Przy założeniu braku konieczności uruchamiania współspalania biomasy bezpośrednio po zakończeniu modernizacji danego bloku, współspalanie można rozpocząć po wykonaniu niezbędnych prac w zakresie SZB. Oczekuje się, że nastąpi to nie później niż 30.05.2025.

Wyłączenie bloku na czas modernizacji zmienia liczbę pracujących młynów przykotłowych, więc zmienia się także liczba i układ zasobników młynowych, do których jest podawane paliwo. Przykładową sekwencją zasobników, przy wyłączonym bloku nr 2, przedstawia Rysunek 9.1-1. W sekwencji tej przyjęto najbardziej niekorzystny układ wyłączonych zasobników węglowo-biomasowych (po 1 na każdy blok), przy którym liczba serii sąsiadujących zasobników tego samego rodzaju jest największa (wyróżniane są serie ZMW oraz serie ZMB).

Zmiana zasypywanego zasobnika bloku nr 3 lub nr 4 (grupa bloków 3-4), bez przerwy w podawaniu paliwa, wymaga równoległej pracy przenośników rewersyjnych PT59 / PT60 i jednego z przenośników galerii skośnej PT55 / PT56, poprzez przestawianie w ruchu kosza zsuwni KS-57 / KS-58W. Jeżeli taki sposób pracy nie jest dostępny, to zmiana zasypywanego zasobnika pomiędzy seriami zasobników grupy bloków 3-4 wiąże się z przerwą w podawaniu paliwa, co skutkuje wydłużeniem czasu trwania cyklu podawania paliwa – przykładowo, w wariantcie efektywnego paliwa, podawanego w 7 cyklach, jest to 13 przerw. Przy założonym 5-minutowym czasie trwania przerw (wynikających z zatrzymania przenośników lub rewersji przenośników PT-59 / PT-60) podawanie paliwa w czasie zmiany roboczej trwałoby o  $13 \times 5 \text{ minut} = 65 \text{ minut}$  dłużej. Byłoby więc niewykonalne w założonym czasie podawania paliwa 7 h na zmianę roboczą i wydajności systemu przenośników nie większej od  $2\,000 \text{ m}^3/\text{h}$ . W takiej sytuacji można minimalizować czas trwania przerw poprzez wykorzystanie silosów T281/T282 (w biomasowym cyklu podawania paliwa) lub T 1-170 (w węglowo-biomasowym cyklu podawania paliwa).

<sup>14</sup> Harmonogram modernizacji młynów przykotłowych jest aktualnie dostępny w wersji wstępnej.

**Zasypywanie zasobników młynowych przenośnikami galeriowymi**

Sekwencje ZM w czasie modernizacji bloku nr 2 (blok nr 1 wyłączony z eksploatacji)

Paliwo podawane jest 1nitką przenośników

Legenda

D - ZM 273 m<sup>3</sup>

M - ZM 183 m<sup>3</sup>

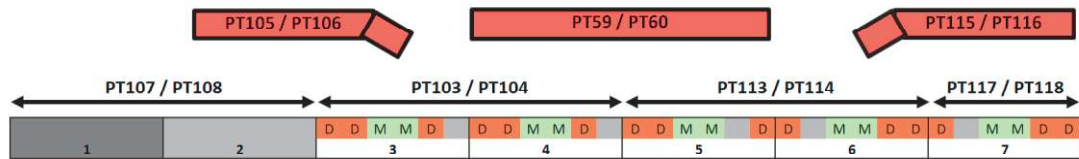
■ - ZMW

■ - ZMB

■ - ZM wyłączony

ZM: D, M

Bloki



Liczba zmian zasypywanego zasobnika wymagających przerwy w podawaniu paliwa, w grupie bloków 3-4 (przyjęto 3 cykle podawania paliwa do ZMW i 4 cykle do ZMB):

w cyklu węglowym	3	liczba cykli węglowych na zmianę:	3
w cyklu biomasowym	1	liczba cykli biomasowych na zmianę	4
na zmianę roboczą	13		

**Rysunek 9.1-1 Przykład rozmieszczenia zasobników młynowych przy wyłączonym bloku nr 2 (1 młyn węglowo-biomasowy wyłączony na każdym z bloków)**

Na potrzeby realizacji testów modernizowanych młynów przykotłowych należy zapewnić możliwość podawania biomasy do spalania z odpowiednią wydajnością, także w sytuacji, gdy uzyskanie strumienia biomasy o dużej wydajności z placu wysokiego składowania (PWS) lub z silosów T281 / T282 nie będzie dostępne (np. w czasie trwającej przebudowy systemu zasilania biomasą SZB). Założono, że modernizowane bloki energetyczne będą testowane pojedynczo, także przy pracy z mocą maksymalną 242 MW, przy zastosowaniu różnych typów biomasy przewidzianej do współspalania. Konstruując warunki testowania określające zapotrzebowanie na maksymalną wydajność podawania biomasy przyjęto następujące założenia:

- Testowany blok energetyczny będzie mógł pracować z mocą maksymalną (uzyskanie mocy energii produkowanej przez EEP będzie zapewnione poprzez dostosowanie mocy pozostałych bloków).
- Zmodernizowane młyny biomasowe będą mogły pracować z maksymalną wydajnością (28 Mg/h). Natomiast moc z jaką ma pracować testowany blok zostanie uzyskana poprzez dostosowanie ilości paliwa podawanego do 3 młynów węglowo-biomasowych (jeden z 4 młynów węglowo-biomasowych będzie standardowo wyłączony) oraz wydajności pracy tych młynów.
- Czas testowania obejmuje kilka zmian roboczych (lub kilka dni).
- W okresie 8-godzinnej zmiany roboczej paliwo do spalania jest podawane w czasie nie większym niż 7 h, w wymaganej liczbie cykli, zgodnie z procesem opisanym w rozdziale 4.3.
- Na potrzeby poniższych obliczeń przyjęto, że w czasie testu do młynów węglowo-biomasowych będzie podawany tylko węgiel (na wszystkich pracujących blokach energetycznych). Węgiel będzie podawany z wydajnością co najmniej 1 880 m<sup>3</sup>/h (aktualnie dostępna wydajność efektywna linii nawęglania – por. Rozdział 8.1).
- Do zmodernizowanych młynów biomasowych będzie podawana biomasa z kierunku południowego: z wykorzystaniem rozładunku cyklicznego i ciągu przenośników PT1-150, PT1-157 oraz silosu T1-170. Wydajność tej linii jest ograniczona maksymalną wydajnością masową wygarniaczy ślimakowych (w silosie buforowym T1-170 oraz podającego biomasę z przenośnika PT1-190 na przenośniki PT-43 lub PT-44 w budynku A7-2 – por. Rozdział 8.1). Wydajność tych wygarniaczy wynosi 286 t/h.

W przypadku mieszaniny biomasy zawierającej pellet drzewny w ilości co najmniej 52% masy, wydajność objętościową podawania paliwa oszacowano przyjmując maksymalną gęstość nasypową biomasy przewidzianej do współspalania wynoszącą 0,8 Mg/m<sup>3</sup> (por. Tabela 1.4-1) – wówczas wydajność 286 t/h przekłada się na co najmniej 357 m<sup>3</sup>/h. Przy takiej wydajności i powyższych założeniach a)-f), podawanie paliwa do 28 młynów węglowo-biomasowych w 2 cyklach oraz biomasy składającej się z pelletu drzewnego i pelletu ze słomy (w proporcji masowej co najmniej 52%:48%) do 2 młynów biomasowych w 3 cyklach, wymaga nie więcej niż 6,5 h. Przy analogicznych założeniach, podawanie biomasy składającej się tylko z pelletu drzewnego wymaga nie więcej niż 6,3 h.

W przypadku mieszaniny biomasy zawierającej pellet ze słomy w ilości większej niż 52% masy, wydajność objętościową podawania paliwa oszacowano przyjmując gęstość nasypową równą średniej

gęstości pelletu drzewnego i pelletu ze słomy:  $0,7/2 + 0,575/2 = 0,64 \text{ Mg/m}^3$  (por. Tabela 1.4-1) – wówczas wydajność 286 t/h przekłada się na co najmniej 446 m<sup>3</sup>/h. Przy takiej wydajności i powyższych założeniach a)-f), podawanie paliwa do 28 młynów węglowo-biomasowych w 2 cyklach oraz biomasy składającej się w przeważającej części z pelletu ze słomy do 2 młynów biomasowych w 4 cyklach, wymaga nie więcej niż 7,0 h.

Ograniczanie w czasie testu objętości transportowanego paliwa poprzez podawanie do młynów węglowo-biomasowych samego węgla może być potrzebne tylko w przypadku pracy z mocą maksymalną i podawaniu do młynów biomasowych paliwa składającego się głównie z biomasy o średniej kategoriach gęstości energii. Poza tymi przypadkami, sumaryczny czas zasypywania zasobników młynowych paliwem jest krótszy niż 7 h i do młynów węglowo-biomasowych można podawać także biomasę do współmielenia.

## 9.2 Przebudowa SDMB

### 9.2.1 Modernizacja torów kolejowych

Aby ograniczyć utrudnienia wynikające z trwania robót budowlanych rekomenduje się w pierwszej kolejności wykonanie zmian dotyczących torów kolejowych, niezbędnych na potrzeby rozbudowy rozmrażalni, budowy nowej próbopobierni kolejowej oraz rampy północnej (nowej bocznicą wzdłuż placu wysokiego składowania). W szczególności (por. Rozdział 5):

- dobudowa toru będącego przedłużeniem toru 100 w kierunku toru 122b,
- usunięcie przejazdu rewizyjnego znajdującego się po zachodniej stronie rozmrażalni (toru 100),
- przedłużenie toru 100 w kierunku zachodnim i dodanie przejazdu na tor 102a,
- budowa toru dojazdowego na rampę północną (na południe od toru 111a) – od zachodu połączony z torem 105 oraz 103a, od wschodu z torem 111a,
- budowa rozjazdu z toru 107a na 109,
- budowa łuku z toru 109 do 111b,
- dobudowanie łuku łączącego tor 111b z kolejnymi torami północnymi i możliwość wjazdu na każdy z nich (w szczególności na 112 oraz 114),
- przesunięcie przejazdu z toru 114 na tor 112 w kierunku zachodnim.

Prace te umożliwią zachowanie manewrowości i sprawne przetaczanie składów kolejowych na rampy rozładownicze w trakcie budowy próbopobierni kolejowej. Ponadto uruchomienie rampy północnej ułatwi transport urządzeń i materiałów na potrzeby budowy PWS oraz innych obiektów związanych z przebudową SZB, pozostawiając istniejące bocznicę do wykorzystania zgodnie z dotychczasowym przeznaczeniem.

### 9.2.2 Budowa nowej bramy wyjazdowej

Brama wyjazdowa nr 4 na północnym-wschodzie terenu EEP jest nowym obiektem i jej budowa nie wiąże się z przekierowaniem strumienia dotychczasowych dostaw, więc przebudowa miejsca przewidzianego na instalację nowej bramy i towarzyszących jej obiektów (wagi wyjazdowe) nie będzie generowała ograniczeń. Ciężarówki po rozładunku biomasy będą kierowane do nowej bramy po jej uruchomieniu. Należy jednak zwrócić uwagę, że brama nr 4 powinna zostać przekazana do użytkowania przed zwiększeniem wolumenu biomasy dostarczanej samochodami (przy liczbie obsługiwanych ciężarówek ponad 120 na dobę), razem z uruchomieniem wjazdu dwoma strumieniami przez bramę nr 3 (co wiąże się z zamknięciem wjazdu przez tę bramę).

### 9.2.3 Budowa próbopobierni kolejowej i rozbudowa rozmrażalni

Po wykonaniu zmian dotyczących torów kolejowych można przystąpić do:

- budowy próbopobierni kolejowej obejmującej trzy tory: 107a, 109, 111a,

- rozbudowy rozmrażalni celem umożliwienia równoczesnego rozmrażania do 10 platform (przedłużenie istniejącej rozmrażalni o 50% długości w kierunku zachodnim).

#### 9.2.4 Budowa próbopobierni samochodowej

W lokalizacji obecnej próbopobierni ALPPB-1 możliwe jest prowadzenie prac budowlanych w sposób niezakłócający jej pracy, z zachowaniem dotychczasowego ruchu drogowego. W szczególności (por. Rozdział 4):

- budowę trójstanowiskowej próbopobierni samochodowej obejmującej także wagi samochodowe,
- przeniesienie urządzenia do ręcznego pobierania próbek oraz do obmiaru objętości na plac K-10, obok nowej automatycznej próbopobierni samochodowej,
- powiększenie parkingu samochodowego,
- budowa dwóch wag wyjazdowych w rejonie nowej bramy nr 4,
- likwidacja dotychczasowej wagi wyjazdowej (waga numer 3).

#### 9.2.5 Przebudowa placów niskiego składowania (PNS)

Celem ograniczenia utrudnień w pracy EEP wynikających z przebudowy placów niskiego składowania (głównie zrębka, incydentalnie pellet na PPD), proponuje się przeprowadzenia modernizacji z uwzględnieniem poniższych rekomendacji (por. Rozdział 7).

##### **Etap I przebudowy placów**

Rekomenduje się w pierwszej kolejności wybudowanie kraty zasypowej w rejonie **Placu nr 1 (P-1)** umożliwiającej bezpośredni wyładunek biomasy i podawanie na przenośnik PT 1-150 (podający do współspalania). Lokalizacja kraty musi znajdować się w strefie przystosowanej do zwiększonego nacisku wywołanego obciążeniem pracującego kalmara. Nie przewiduje się zwiększenia powierzchni placu.

W drugiej kolejności, lub równocześnie z poprzednimi pracami, rekomenduje remont placu **PPD leśny+P-15** w części dotyczącej tzw. Placu nr 15. Zakres prac obejmować będzie dostosowanie terenu o powierzchni 5 577 m<sup>2</sup> poprzez roboty ziemne oraz utwardzenie terenu (kruszywo+plyty betonowe), w tym utwardzenie w południowej części placu w technologii prowadzenia rozładunku dostaw kolejowych kalmarami (20 m pasa komunikacyjnego).

Z uwagi na bliską odległość do rozładunku (PPD leśny) rekomenduje się przystosowanie placu **P-4** poprzez wykarczowanie terenów północno-zachodnich placu o powierzchni 2250 m<sup>2</sup> i ich utwardzenie (kruszywo+plyty betonowe). Z uwagi na zły stan obecnie utwardzonej powierzchni (widoczne spękania i kruszenie istniejących płyt betonowych) rekomenduje się rozszerzenie prac remontowych na całą powierzchnię placu.

Dostosowanie placu **P-5** polega na usunięciu składowanych tam elementów innych niż biomasa (obecnie przechowywane są tam elementy z sąsiednich budynków). Konieczne jest przystosowanie placu (części placu) poprzez ich wyrównanie i usunięcie spękanych i pokruszonego betonu.

Rekomendowana kolejność remontów i dostosowania placów składowych pozwoli na koncentrację wyładunku i składowania zrębki w południowej części EEP, dzięki czemu ograniczony zostanie transport wewnątrzzakładowy.

##### **Etap II przebudowy placów**

W drugim etapie przewiduje się dostosowanie placów zrębkowych, znajdujących się w pn.-wsch. terenu EEP, tj. place: **P-14, P-8, P-7, P-6**.



Plac **P-14** powinien zostać powiększony o 4 032 m<sup>2</sup> poprzez włączenie do istniejącego placu terenów znajdujących się na pn-wsch aż do granicy torów kolejowych, poprzez ich dostosowanie (roboty ziemne, utwardzenie kruszywo+ płyty betonowe). Północno-zachodnia części placu zostanie wyłączona ze składowania na potrzeby dwóch stanowisk bezpośredniego wyładunku ciężarówek wraz podziemnym przenośnikiem taśmowym (pod placem i drogą wewnętrzną) podającym materiał na przenośnik zlokalizowany wzdłuż nowej rampy północnej – przedstawione w rozdziale 9.3.2.

Rekomenduje się remont obecnie utwardzonej powierzchni placu **P-8** ze względu na widoczne spękania i kruszenie istniejących płyt betonowych.

Rekomenduje się włączenie do powierzchni placu **P-7** terenów znajdujących się na zachód od obecnej granicy placu (nieużytki po rozebraniu budynków), aż do granicy wyznaczonej przez drogę transportową. Wymagane jest dostosowanie terenu o powierzchni 12 870 m<sup>2</sup> poprzez zdjęcie, wykarczowanie nieużytków, utwardzenie (kruszywo+ płyty betonowe). Wskazana jest utwardzenie południowej części placu pod kątem możliwości rozładunku kalmarami. W takim przypadku teren placu znajdujący się w odległości do 20 m na północ od torów kolejowych (około 4 245 m<sup>2</sup>) należy dodatkowo dostosować do zwiększonego nacisku wywołanego przez obciążenia wyładunkiem. Z uwagi na widoczne spękania i kruszenie istniejących płyt betonowych istniejącej części placu zaleca się przeprowadzenie remontu obecnie utwardzonej powierzchni.

Z uwagi na dużą powierzchnię należy rozważyć budowę wspólnego odwodnienia pomiędzy placem P-7 i P-8 (możliwe formowanie placów ze spadkiem ku wspólnej drodze transportowej znajdującej się pomiędzy placami, z uwzględnieniem podziemnego odwodnienia lub rowu zbiorczego).

Z uwagi na dużą powierzchnię placu **P-7** i **P-9** należy rozważyć budowę wspólnego odwodnienia pomiędzy nimi (możliwe formowanie placów ze spadkiem ku wspólnej drodze transportowej znajdującej się pomiędzy placami z uwzględnieniem podziemnego odwodnienia lub rowu zbiorczego).

Rekomenduje się włączenie do powierzchni placu **P-6** terenów znajdujących się w północno-zachodniej części placu, aż do granicy wyznaczonej przez tory kolejowe. Wymagane jest dostosowanie terenu o powierzchni 3 845 m<sup>2</sup> poprzez wykonanie prac ziemnych i utwardzenie terenu (kruszywo+ płyty betonowe). Dodatkowo, rekomenduje się umożliwienie wyładunku kalmarami w północnej części placu. W takim przypadku teren placu znajdujący się w odległości do 20 m od torów kolejowych (około 3 940 m<sup>2</sup>) należy dodatkowo dostosować do zwiększonego nacisku wywołanego wyładunkiem. Z uwagi na widoczne spękania i kruszenie istniejących płyt betonowych istniejącej części placu zaleca się przeprowadzenie remontu obecnie utwardzonej powierzchni.

Ponadto, rekomenduje się przystosowanie placu **P-2** znajdującego się w południowej części EEP poprzez wykarczowanie i przystosowanie (utwardzenie kruszywem i płytami betonowymi) terenów o powierzchni 2 035 m<sup>2</sup> znajdujących się na południu placu wraz z ewentualnym odwodnieniem placu. Zajęcie i włączenie do powierzchni składowania obszaru zajmowanego obecnie na potrzeby ręcznej próbopobierni i placu manewrowego maszyn warunkowane jest zakończeniem prac związanych z budową nowej próbopobierni w rejonie placu K10 – omówione w rozdziale 9.2.1.4.

### **Pozostałe place**

Z uwagi na przeniesienie istniejącego składu kruszywa znajdującego się pomiędzy placami Plac betoniarnia/P-10.2/P-9 na plac składowy **P-13**, rekomenduje się przystosowanie tego placu poprzez postawienie murów oporowych (np. typu T). Prace te można realizować niezależnie od przebudowy pozostałych placów.

**Plac nr 12 (P-12)** nie wymaga dodatkowych prac przystosowawczych. Przez cały okres remontów innych placów możliwe jest składowanie biomasy zrębkowej dostarczanej transportem samochodowym.

Plac **Hala Q** nie wymaga prac dostosowawczych.

**PPD AGRO** nie wymaga prac dostosowawczych.

Rekomendacje dotyczące prac dostosowawczych placu **K10**, z uwagi na planowaną w tym rejonie próbopobiernię, przedstawiono w poprzednim rozdziale.

### 9.2.6 Budowa placu wysokiego składowania (PWS)

Budowa placu wysokiego składowania (PWS) wiąże się z wyłączeniem z użytkowania terenu na północy EEP (oraz likwidacją wagi samochodowej nr 3), co nie generuje problemów. W czasie budowy PWS podawanie biomasy z wymaganą wydajnością może być uzyskane bezpośrednio z dostaw (z rozładunku w rejonie placów południowych lub z nowej rampy kolejowej na północy, lub z rozładunku samochodów zlokalizowanych w obszarze placu P-14) przy wykorzystaniu zbiorników buforowych (silosy T281/T282). Rekomendacje z tego zakresu przedstawiono w następnym rozdziale.

Budowa PWS będzie obejmowała także konieczne instalacje (m.in. instalacja odwadniająca, przeciwpożarowa, sterująca, oświetleniowa) i doprowadzenie mediów (energia elektryczna, woda, sprężone powietrze). W uzgadnianiu projektów branżowych należy wziąć pod uwagę konieczność zachowaniu możliwości pracy systemu przesyłników, a w czasie ich realizacji zapewnić podawanie do spalania węgla jak i biomasy.

Przed zakończeniem budowy PWS powinna zostać zrealizowana modernizacja stacji transformatorowej 15 kV zlokalizowanej bezpośrednio w obszarze placów północnych<sup>15</sup>. Modernizacja może obejmować także obniżenie wielkości napięcia do 6 kV.

Do funkcjonowania PWS, wraz ze zmodernizowanym systemem przesyłników, będzie konieczne opracowanie i wdrożenie nowego systemu sterowania procesem podawania węgla i biomasy do bloków energetycznych.

Wymagane, w tym wariantie składowania biomasy, przeniesienie przesyłnika rurowego do transportu gipsu powinno być wykonane przed rozpoczęciem budowy PWS. W drugim kroku byłyby realizowane prace związane z jego budową. W planowaniu tej inwestycji należy zwrócić uwagę na znaczną ilość czasu potrzebnego na opracowanie projektu budowlanego i realizację robót. Na tym etapie prac nie wiadomo jeszcze jakie rozwiązania zostaną przyjęte w odniesieniu do składowania i transportu gipsu (jedną z rozpatrywanych koncepcji jest likwidacja przesyłnika z modernizacją magazynu gipsu).

Po zakończeniu budowy PWS, wraz z przesyłnikami i punktami przesyłowymi, zostaje zapewniona pełna możliwość przyjmowania, magazynowania i podawania biomasy w dużych ilościach.

### 9.3 Przebudowa systemu przesyłników

Oprócz zmian systemu przesyłników wynikających z systemu magazynowania opisanych w kolejnych podrozdziałach, są też sugerowane możliwe usprawnienia mające na celu zwiększenie prędkości przesyłników (por. rozdział 8). Z uwagi na to, że zmiany te dotyczą przesyłników zlokalizowanych na 2 nitkach, prace modernizacyjne można prowadzić bez zakłóceń podawania paliwa do spalania. Te modernizacje mają charakter opcjonalny.

---

<sup>15</sup> Instalacja elektryczna pod placami i wokół nich jest przestarzała i była projektowana przy nieaktualnych już założeniach dotyczących wykorzystania tego terenu. Co więcej, instalacja ta zasilana jest przez zewnętrznego dystrybutora co skutkuje koniecznością ponoszenia kosztów energii i jej dystrybucji na poziomie klienta końcowego. Wskazane jest więc dostosowanie instalacji elektrycznej pod placami jak i wokół nich do wymagań wynikających z planowanego sposobu wykorzystania placów oraz rezygnacja z zewnętrznego zasilania celem obniżenia kosztów korzystania z energii elektrycznej.

### 9.3.1 Zapewnienie wymaganej wydajności podawania biomasy z kierunku południowego

W pierwszej kolejności zaleca się uzyskanie zakładanej wydajności podawania biomasy do współspalania z kierunku południowego (podawanie pelletu z linii Agro-1, z nowego dołka obok rębaka Camura, z silosów linii Biomasa-2 oraz z Dołka Agro). Wymaga to realizacji następujących zadań:

1. Modernizacja przenośnika PT22 celem uzyskania wydajności 800 m<sup>3</sup>/h.
2. Budowa nowego dołka na placu P-1 wraz z nowym przenośnikiem PT 1-149 (o wydajności 800 m<sup>3</sup>/h) celem umożliwienia podawanie biomasy bezpośrednio z rozładunku składów klejowych kalmarami lub – w okresie przejściowym – samochodów obok nieużywanego rębaka Camura.
3. Budowa nowych silosów T281 i T282 wraz z przenośnikiem PT262 (o wydajności 2 000 m<sup>3</sup>/h).
4. Przebudowa przesypu z przenośnika PT 1-150 na PT 1-157 i budowa przenośnika PT261 (o wydajności co najmniej 1 800 m<sup>3</sup>/h) celem umożliwienia przekierowania biomasy do silosów T281/T282.
5. Budowa nowych przenośników PT271 i PT272 (o wydajności 2 000 m<sup>3</sup>/h) podających biomasę z silosów PT281 i PT282 na przenośniki pochylni PT55/56 wraz z nowym przesypem.

### 9.3.2 Zapewnienie rozładunku biomasy na rampie północnej

W drugiej kolejności zaleca się uzyskanie możliwości podawania biomasy do spalania bezpośrednio z rozładunku na rampie północnej. Wymaga to realizacji następujących zadań:

1. Budowa estakady dla posadowienia najbardziej skomplikowanych technologicznie przenośników PT231 i PT251. Estakada ta może być wykorzystana także do modernizacji przenośnika rurowego do transportu gipsu – zgodnie z proponowaną koncepcją przenośnik ten byłby częściowo podwieszony pod tą estakadą, zatem jej budowa powinna poprzedzać przeniesienie przenośnika rurowego (o ile EEP nie zrezygnuje z jego eksploatacji)
2. Budowa 3 punktów rozładunku biomasy na rampie północnej dedykowanych do rozładunku kontenerów kalmarami (punkt środkowy jest dodatkowo przystosowany do rozładunku wagonów samorozładowczych) wraz z przenośnikami PT203 i PT205 (o wydajności 400 m<sup>3</sup>/h każdy) oraz PT204 (o wydajności 800 m<sup>3</sup>/h).
3. Budowa nowego przenośnika PT201 (o wydajności 2 000 m<sup>3</sup>/h) odbierającego biomasę z przenośników PT203, PT204 i PT205 oraz z rozładunku ciężarówek na stanowiskach zlokalizowanych na placu P-14.
4. Budowa nowego przenośnika PT202 (o wydajności 1 600 m<sup>3</sup>/h) odbierającego biomasę z przenośników PT203, PT204 i PT205 (wykonywana razem z budową PT201).
5. Budowa przenośników PT231 i PT251.

Przenośniki te umożliwiają podawanie biomasy z rozładunku na rampie północnej bezpośrednio do spalania poprzez silosy T281/T282 lub z pominięciem silosów (wymaga budowy PT252 – uwzględnione w kolejnym zadaniu), lub kierowanie biomasy do składowania na PWS (zadania proponowane w następnym etapie – Rozdział 9.3.3.

- 5.1. Budowa nowego przenośnika PT231 (o wydajności 2 000 m<sup>3</sup>/h) odbierającego biomasę z przenośników PT201 i PT202, wraz z przesypami z tych przenośników. Oprócz zrzutu czołowego PT231 jest wyposażony także w dwa punkty zrzutu na trasie przenośnika na PT221 i PT222 oraz 2 punkty odbioru z PT211 i PT212.
- 5.2. Budowa przenośnika PT251 (o wydajności 2 000 m<sup>3</sup>/h) odbierającego biomasę z przenośników PT201 i PT202, wraz z przesypami (wykonywana razem z budową PT231 na wspólnej estakadzie). Oprócz zrzutu czołowego PT251 jest wyposażony także w dwa punkty zrzutu na trasie przenośnika na PT221 i PT222 oraz 2 punkty odbioru z PT211 i PT212, które są budowane w kolejnym etapie (Rozdział 9.3.3)
6. Budowa nowego przenośnika PT232 (o wydajności 2 000 m<sup>3</sup>/h) odbierającego biomasę z przenośnika PT231 wraz z przesypem, podającego biomasę do silosu T281.

Także w tym etapie prac, równoległe do budowy PWS, można realizować zadania:

- Budowa przenośnika PT252 (o wydajności 2 000 m<sup>3</sup>/h), który umożliwi podawanie biomasy na przenośniki PT271/PT272 (podające na przenośniki pochylni głównej PT55/56) z pominięciem silosów T281/T282 lub w kierunku T 1-170 (poprzez PT253).
- Budowa przenośnika PT253 (2 000 m<sup>3</sup>/h) i 2 przesypów: z PT252 na PT271/PT272 i na PT253 oraz z PT253 na istniejący PT 1-157 celem umożliwienia podawanie biomasy na przenośnik PT 1-157. Przenośnik PT253 jest zabudowany na estakadzie przenośników PT271/PT272.

Z uwagi na możliwość pracy przenośnika PT253 z pełną wydajnością (2000 m<sup>3</sup>/h), przenośnik PT 1-157 należy dodatkowo zmodernizować (zwiększając prędkość taśmy) do takiej wydajności celem zwiększenia rezerwy w dotychczasowym ciągu transportowym SZB.

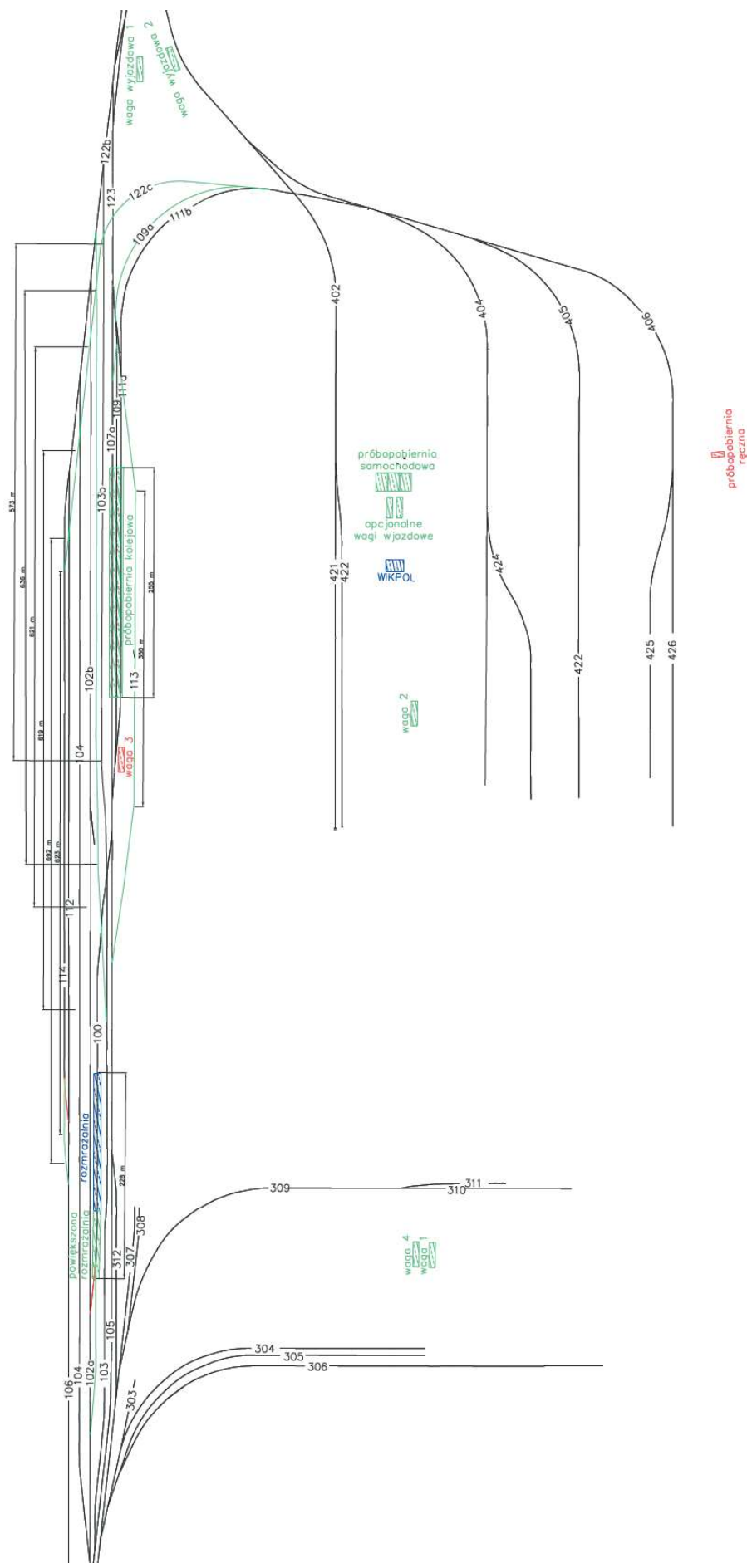
### **9.3.3 Zasilanie PWS oraz podawania biomasy do spalania z PWS**

Końcowym etapem budowy PWS są zadania:

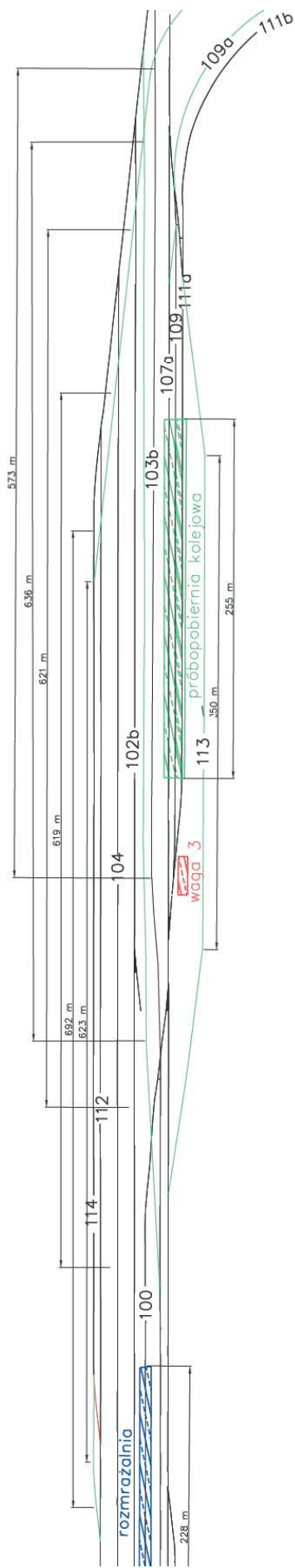
1. Budowa przenośników PT221 i PT222 podających biomasę z przenośników PT231 i PT251 (z rozładunku na rampie północnej) do magazynowania na PWS.
2. Budowa przenośników PT211 i PT212 podających biomasę z wygarniaczy PWS na przenośniki PT231 i PT251 celem podawania do spalania.



Rysunek 5.4-1 Lokalizacje zmian infrastruktury drogowej i kolejowej na terenie EEP

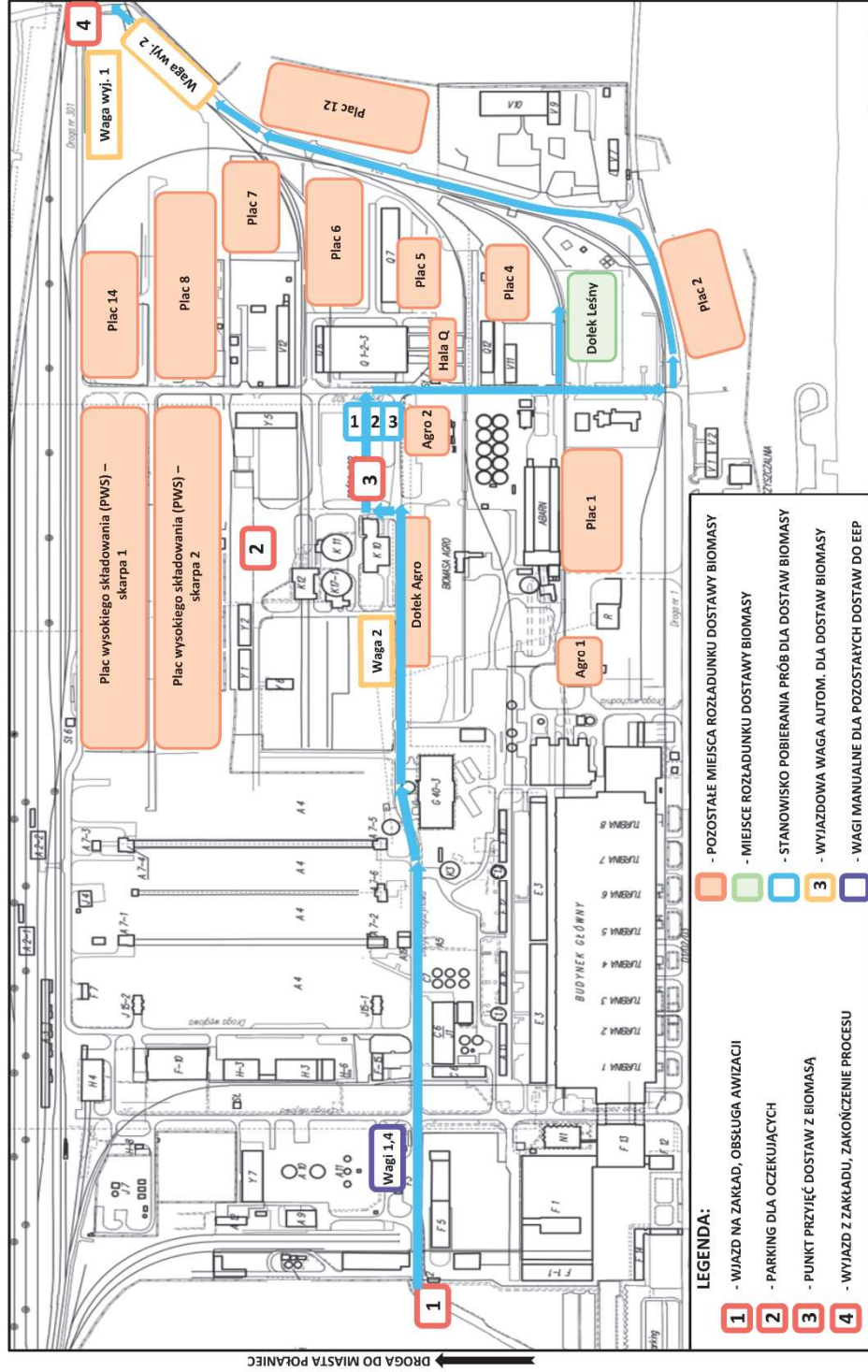


Rysunek 5.4-2 Zwymiarowane istotne tory kolejowe oraz obiekty na terenie EEP – widok ogólny



Rysunek 5.4-3 Zwymiarowane istotne tory kolejowe oraz objekty na terenie EEP – zbliżenie

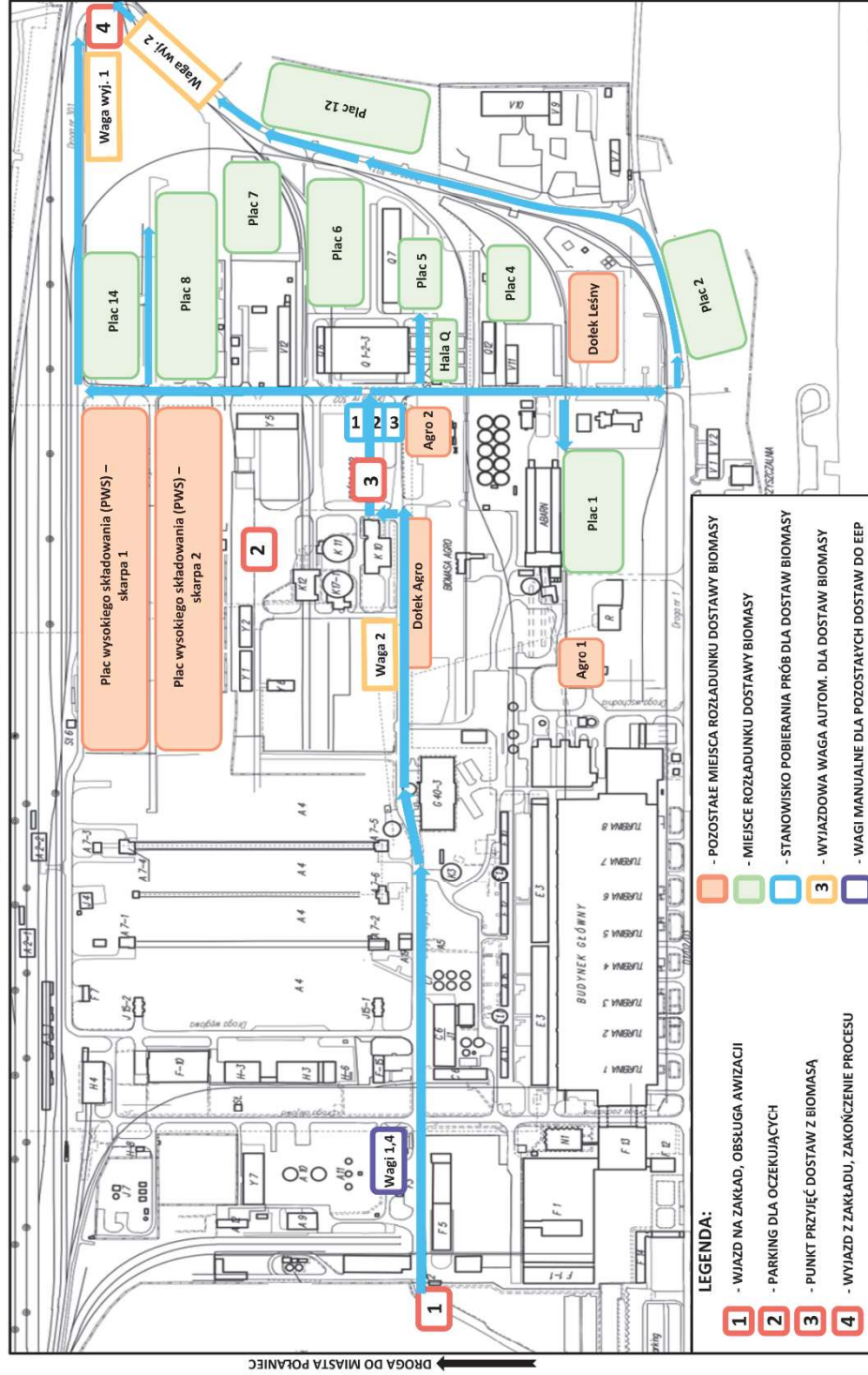
Mapa lokalizacyjna miejsc rozładunków biomas na terenie ENEA ELEKTROWNIA POŁANIEC S.A.  
ZRĘBKA – ROZŁADUNEK NA DOŁKU BIOMASY LEŚNEJ



Rysunek 5.2-13 Schemat rozplywu strumienia dostaw zrębki – rozładunek na dołku biomas leśnej

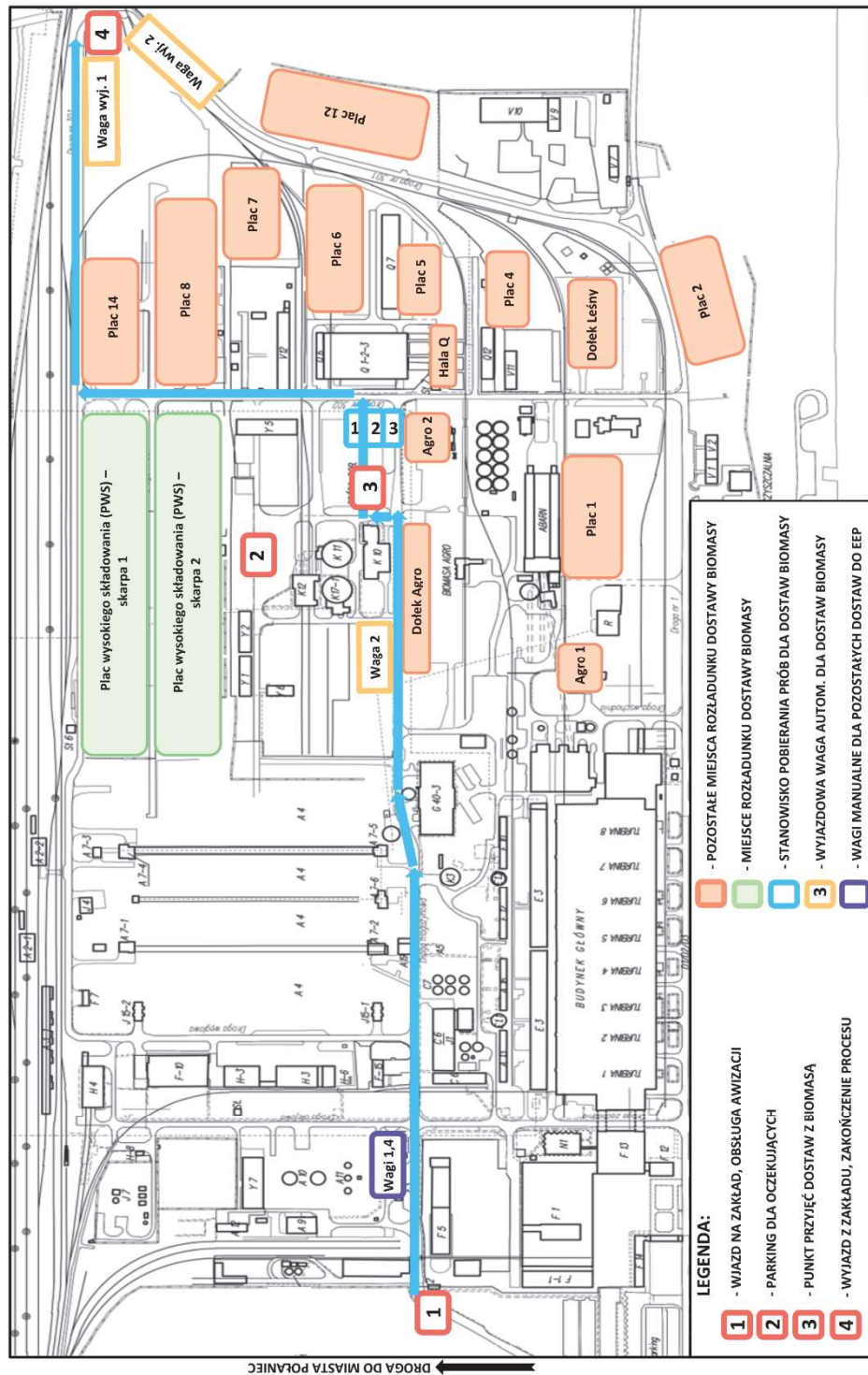


Mapa lokalizacyjna miejsc rozładunku biomas na terenie ENEA ELEKTROWNIA POŁANIEC S.A.  
ZRĘBKĄ – ROZŁADUNEK NA PLACACH SKŁADOWYCH



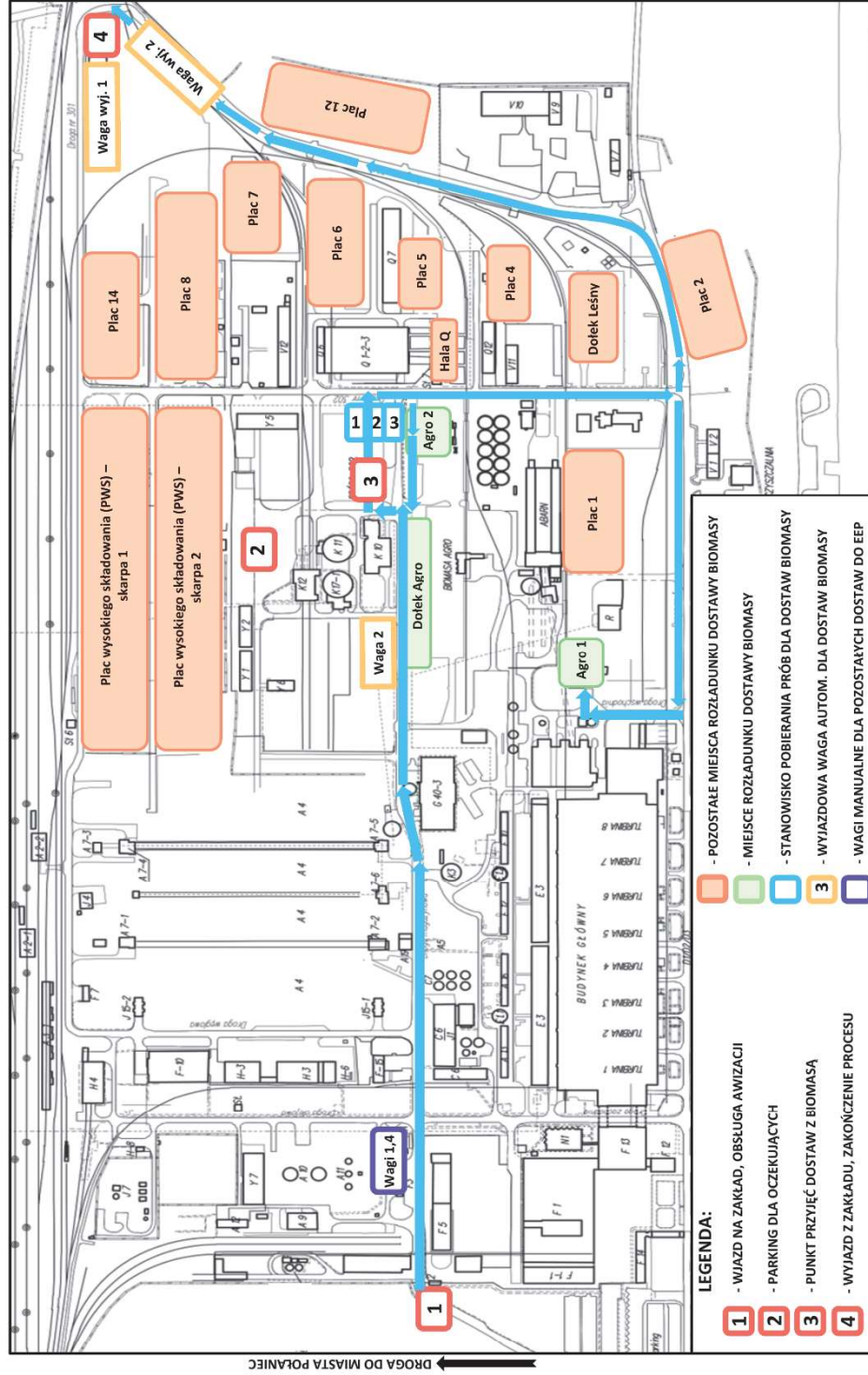
Rysunek 5.2-14 Schemat rozplywu strumienia dostaw zrzębki – rozładunek na placach składowych

Mapa lokalizacyjna miejsc rozładunku biomas na terenie ENEA ELEKTROWNIA POŁANIEC S.A.  
PELLET – ROZŁADUNEK PRZY PLACU WYSOKIEGO SKŁADOWANIA



Rysunek 5.2-15 Schemat przepływu strumienia dostaw pelletu – rozładunek przy placu wysokiego składowania

Mapa lokalizacyjna miejsc rozładunku biomas na terenie ENEA ELEKTROWNIA POŁANIEC S.A.  
PELLET – ROZŁADUNEK PRZY INSTALACJI AGRO10



Rysunek 5.2-16 Schemat przepływu strumienia dostaw biomasy agro – rozładunek przy instalacji agro