

Wprowadzanie biometanu z/do sieci dystrybucyjnej/przesyłowej.



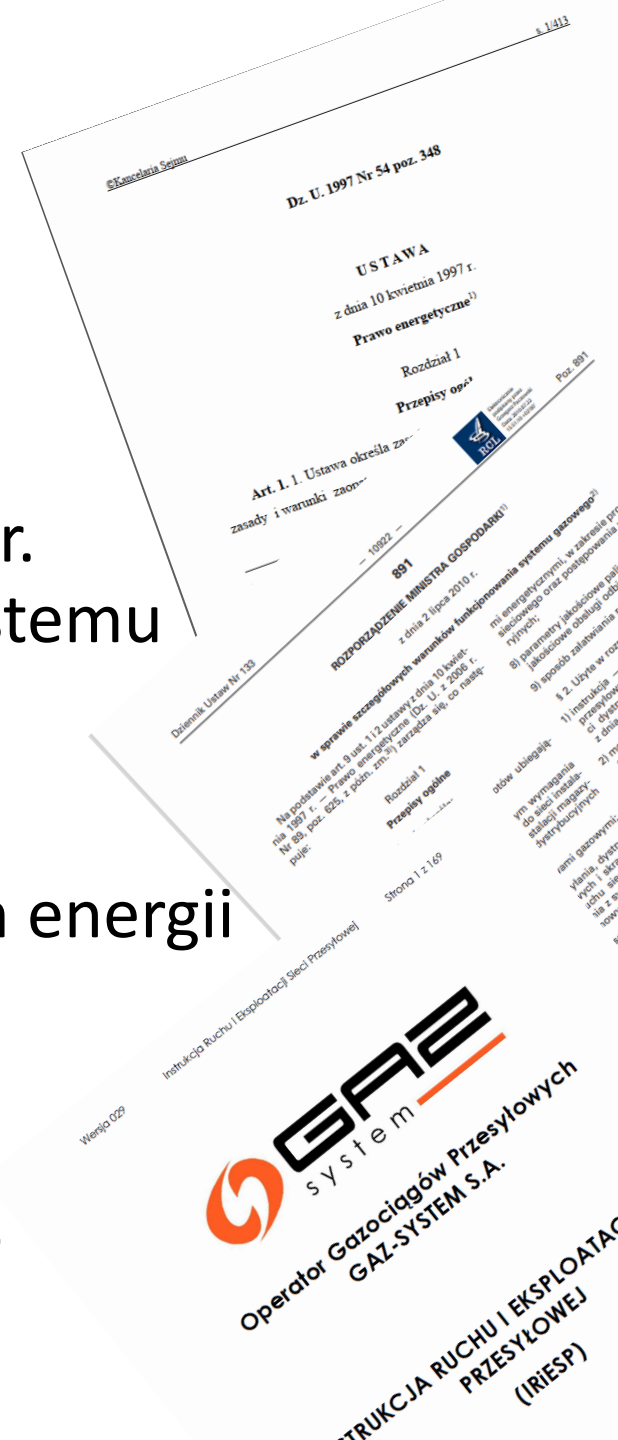
Współpraca operatorów systemu dystrybucyjnego i przesyłowego, omówienie problemów i propozycji rozwiązań zidentyfikowanych w obszarze połączenia systemów (zagadnienia techniczne i legislacyjne).

Krzysztof Frajs, Pion Rozwoju Rynku Gazu

Webinarium *Biometan w sieci*, PZiTS, 2024-10-08

Regulacje

- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii
- Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Systemu Przesyłowego
- Instrukcje Ruchu i Eksploatacji Systemu Dystrybucyjnego



Wymagane parametry jakościowe paliwa gazowego w systemie przesyłowym GAZ-SYSTEM S.A.

Zawartość siarkowodoru (mg/m ³)	max. 7
Zawartość tlenu (% mol/mol)	max. 0,20%
Zawartość ditlenku węgla (% mol/mol)	max. 3%
Zawartość par rtęci (µg/m ³)	max. 30
Zawartość siarki merkaptanowej (mg/m ³)	max. 16
Zawartość siarki całkowitej (mg/m ³)	max. 40
Zawartość tlenku węgla (% mol/mol)	max. 0,1
Zawartość związków chloru (mg/m ³)	max. 1
Zawartość związków fluoru (mg/m ³)	max. 10
Zawartość amoniaku (mg/m ³)	max. 2
Zawartość siloksanów całkowitych (mg/m ³)	max. 0,3
Zawartość wodoru (% mol/mol)	max. 0*
Zawartość pyłu o średnicy cząstek większej niż 10 µm (mg/m ³)	max. 1

Temperatura punktu rosy wody przy ciśnieniu 5,5 MPa od 1 kwietnia do 30 września (°C)	max. 3,7
Temperatura punktu rosy wody dla 5,5 MPa od 1 października do 31 marca (°C)	max. -5
Temperatura punktu rosy węglowodorów (°C)	max. 0
Ciepło spalania (MJ/m³ / kWh/m³) dla paliwa gazowego grupy E (minimum)	38 / 10,556
Ciepło spalania (MJ/m ³ / kWh/m ³) dla paliwa gazowego grupy Lw (minimum)	30 / 8,333
Zakres zmienności liczby Wobbego dla paliwa gazowego grupy E (MJ/m ³)	45,0 – 56,9
Zakres zmienności liczby Wobbego dla paliwa gazowego podgrupy Lw (MJ/m ³)	37,5 – 45,0
Zakres zmienności temperatury paliwa gazowego prowadzanego do systemu przesyłowego (°C)	od 0 do 50

* - może być wyższa w warunkach określonych w *Rozporządzeniu w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego z dnia 2 lipca 2010 r.*, lecz obecnie nie ma na to zgody odbiorców przyłączonych do systemu przesyłowego

Brak spełnienia parametrów jakościowych paliwa gazowego w systemie przesyłowym

IRiESP:

3.2.2. W przypadku, gdy paliwo gazowe dostarczane do systemu gazu ziemnego wysokometanowego grupy E ma wartość ciepła spalania w zakresie $34,0 \text{ MJ/m}^3 (9,444 \text{ kWh/m}^3) \leq \text{HSN} < 38,0 \text{ MJ/m}^3 (10,556 \text{ kWh/m}^3)$, OSP może odmówić przyjęcia takiego paliwa, a w przypadku wprowadzenia go do systemu pobiera od Użytkownika Sieci opłatę dodatkową określoną w IRiESP.

3.3.3 OSP może odmówić przyjęcia do przestania paliwa gazowego wysokometanowego grupy E o ciepłe spalania w zakresie $34,0 \text{ MJ/m}^3 (9,444 \text{ kWh/m}^3) \leq \text{HSN} < 38,0 \text{ MJ/m}^3 (10,556 \text{ kWh/m}^3)$ lub parametrach jakościowych innych aniżeli określone w pkt. 3.3.5, jeżeli mogłoby to spowodować:

- 3.3.3.1 **obniżenie jakości paliwa gazowego** dostarczanego do punktu wyjścia poniżej parametrów określonych w IRiESP,
- 3.3.3.2 **naruszenie praw lub interesów Odbiorców** przyłączonych do systemu przesyłowego.

3.3.4 Do systemu przesyłowego nie może być wprowadzane paliwo gazowe o wartości ciepła spalania niższej niż:

- 3.3.4.1 $\text{HSN}_{\text{mingr}} = 34 \text{ MJ/m}^3 (9,444 \text{ kWh/m}^3)$ dla systemu gazu wysokometanowego grupy E,
- 3.3.4.2 $\text{HSN}_{\text{mingr}} = 30 \text{ MJ/m}^3 (8,333 \text{ kWh/m}^3)$ dla systemu gazu zaazotowanego podgrupy Lw.

Wymagane parametry jakościowe paliwa gazowego w systemie dystrybucyjnym

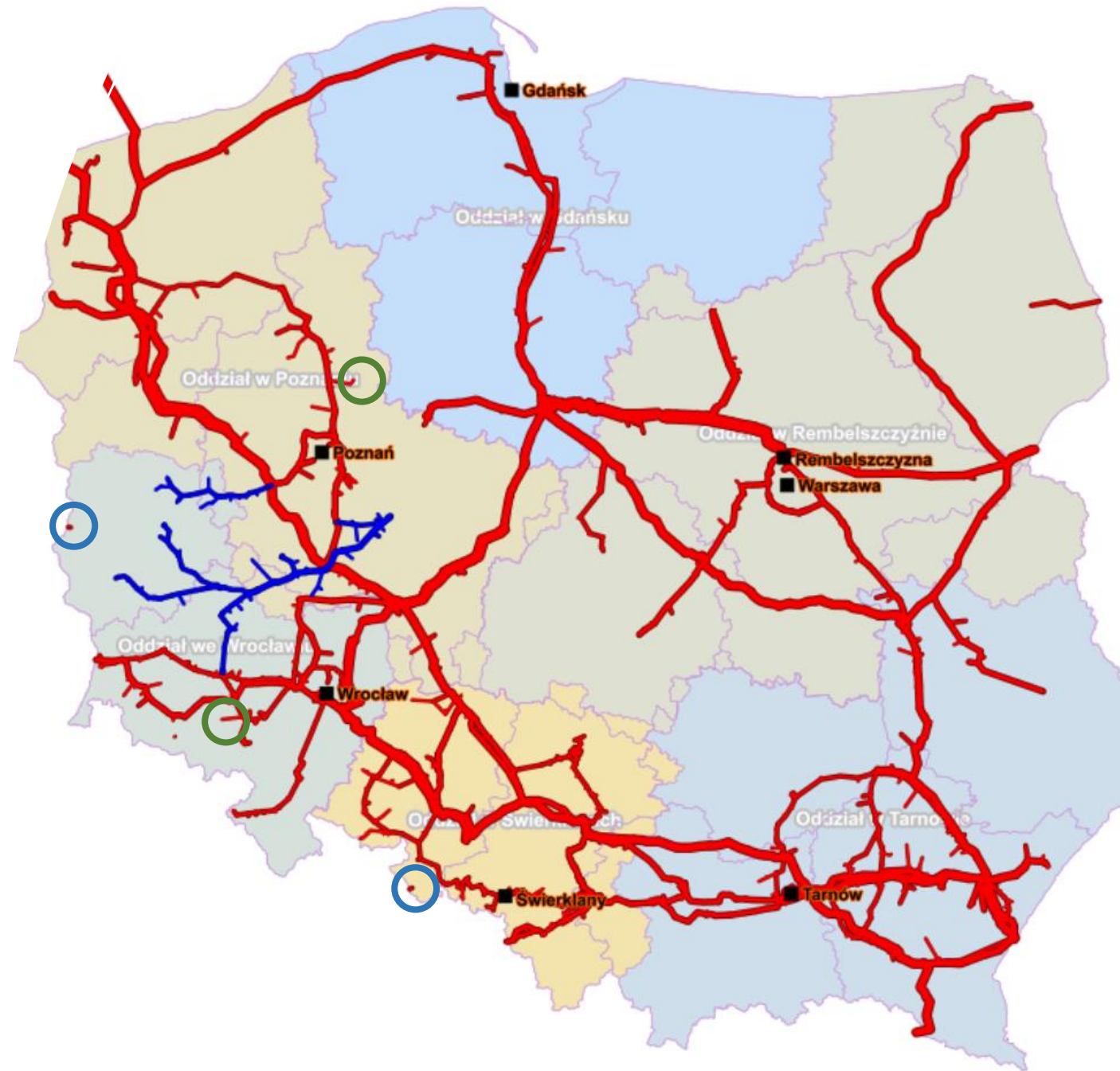
- Zgodnie z §40 ust. 3a Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego, średnia wartość ciepła spalania w obszarze **dystrybucyjnym**, nie może się różnić więcej niż o $\pm 4\%$ w ujęciu dobowym od ciepła spalania występującego w którymkolwiek punkcie tego obszaru.

Przyłączenie biometanowni do sieci przesyłowej a do sieci dystrybucyjnej

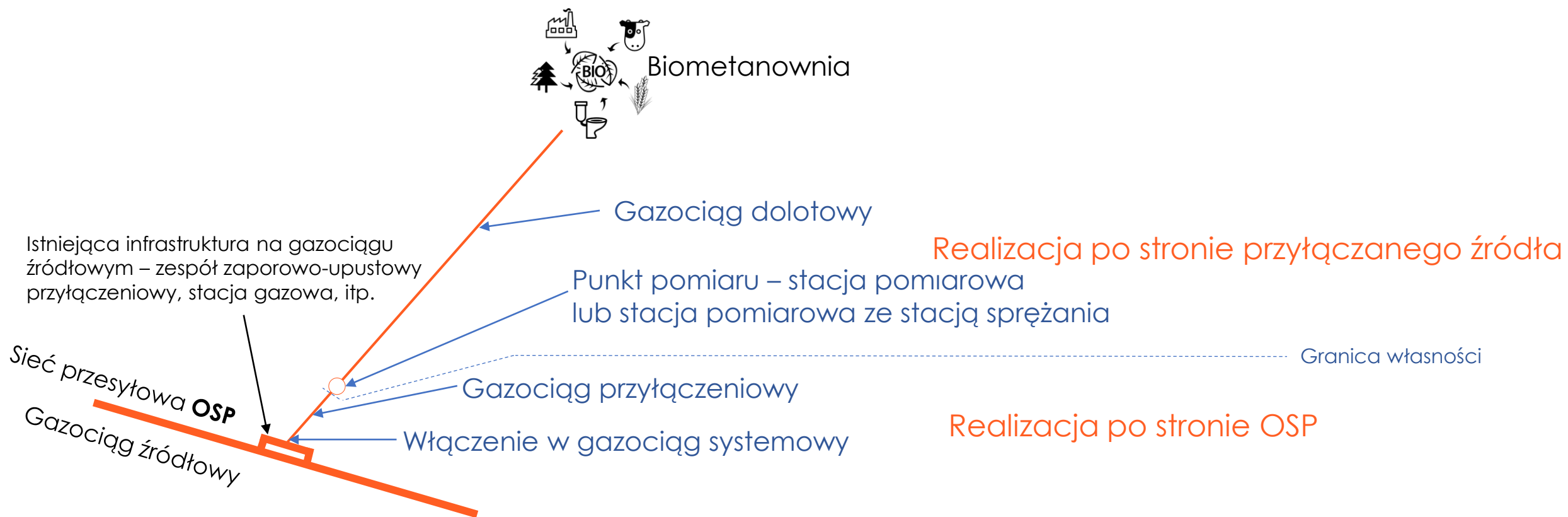
OSP	OSD
Spełnienie warunku ekonomicznej opłacalności i technicznej wykonalności	
„Przy systemie”	„Na bramie”
(Prawie) brak ograniczeń	Często brak chłonności
Wysokie ciśnienie	Ciśnienie sieci niskie, średnie lub średnie podwyższone (lub wysokie)
Brak nawaniania	Nawanianie
Ciepło spalania – pow. 38 MJ/m ³ (gaz. E)	Ciepło spalania dostosowane do obszaru rozliczeniowego ciepła spalania (ORCS)

Biometan do sieci przesyłowej

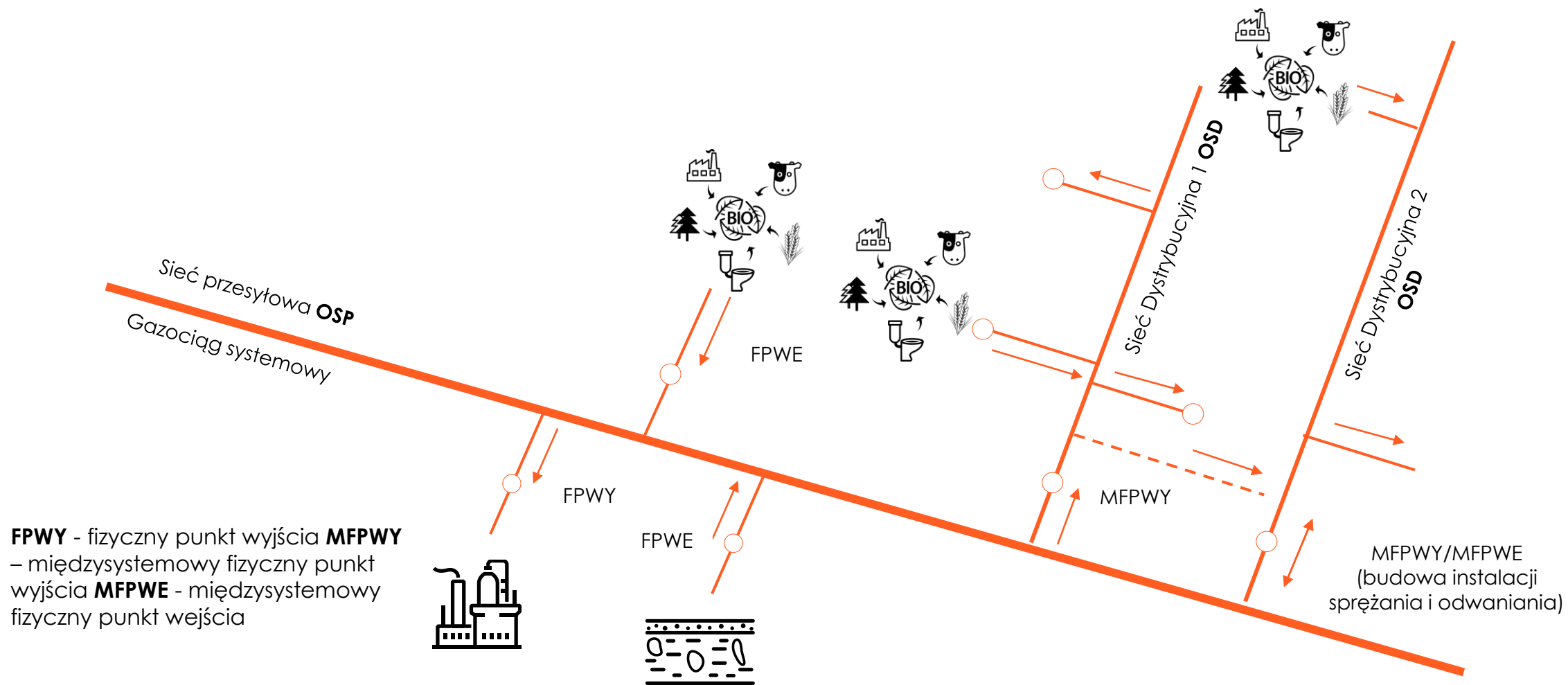
- Sieć E i sieć Lw
- Odpowiednia chłonność
- Końcówki sieci
- Sieci wyspowe



Przyłączanie biometanowni do OSP - obecnie



Scenariusze rozwoju przyłączy biometanowni do sieci gazowych doświadczenia Danii



Sprężanie na styku dystrybucja-przesył

Przykład stacji redukcyjno-pomiarowej oraz stacji sprężania i odwaniania - przykład z Danii



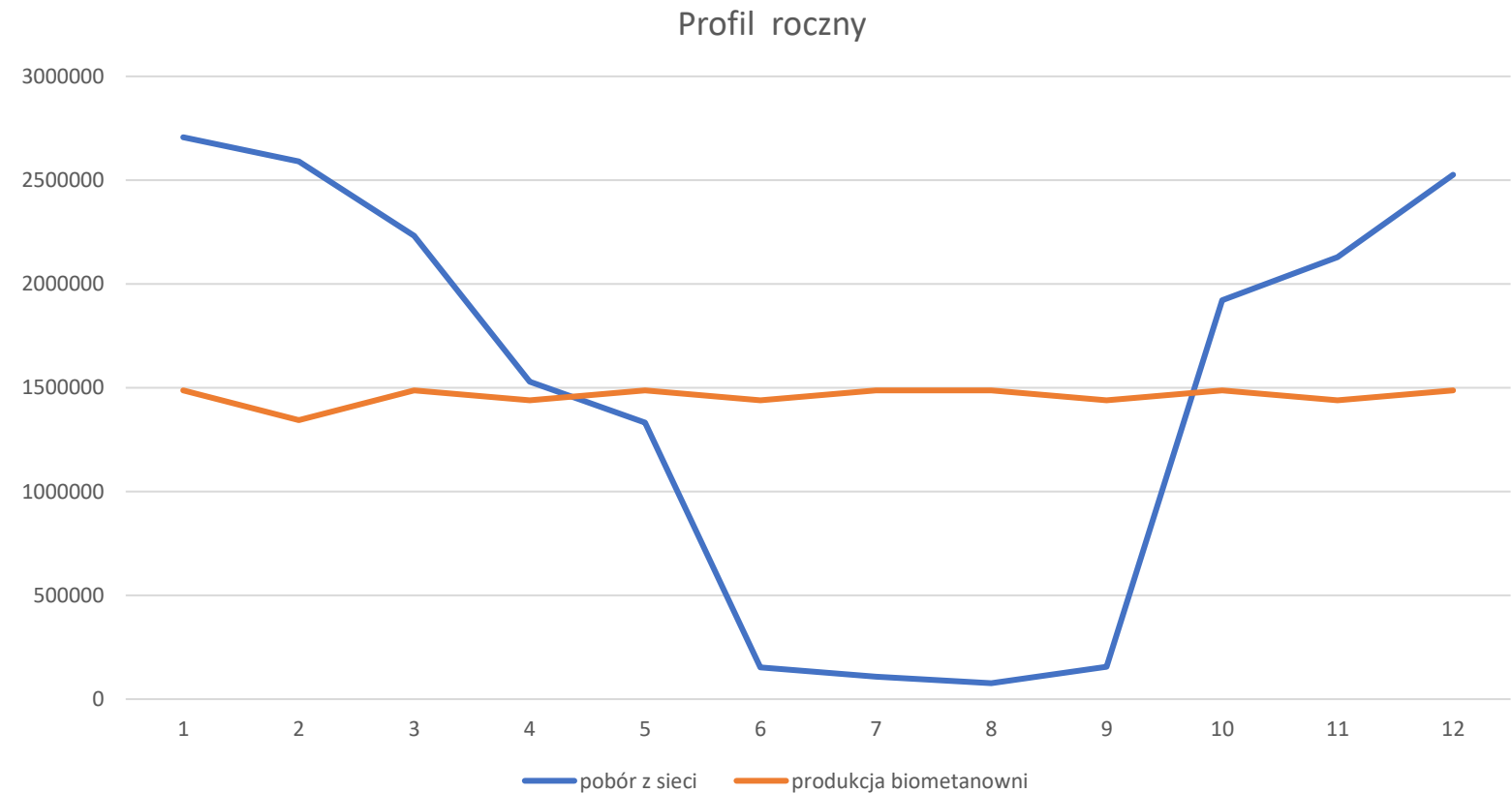
Facility 5.000 Nm ³ /h	CAPEX (mio. €)	OPEX post	OPEX p.a. [€]
M/R Station	Na	Fixed costs	32.000
E-Compressor & Cooling Unit	3.2	General costs/Nm ³ gas	0.025
Metering equipment	0.2	Electricity costs/Nm ³ gas	0.004
Deodorisation facility	1.3		

(za uprzejmością Energinet.dk)

Sprężanie na styku dystrybucja - przesył

roczne profile zużycia w sieci dystrybucyjnej vs profil produkcji biometanowni

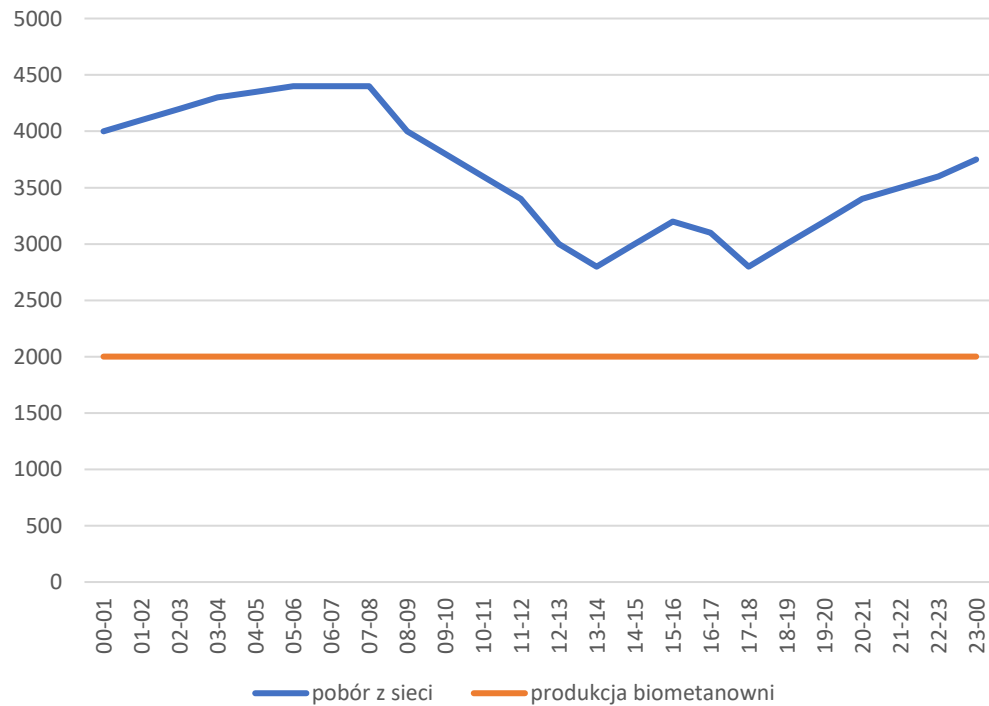
Generalnie w lecie włączamy sprężarkę, a w zimie pracuje redukcja, ale...



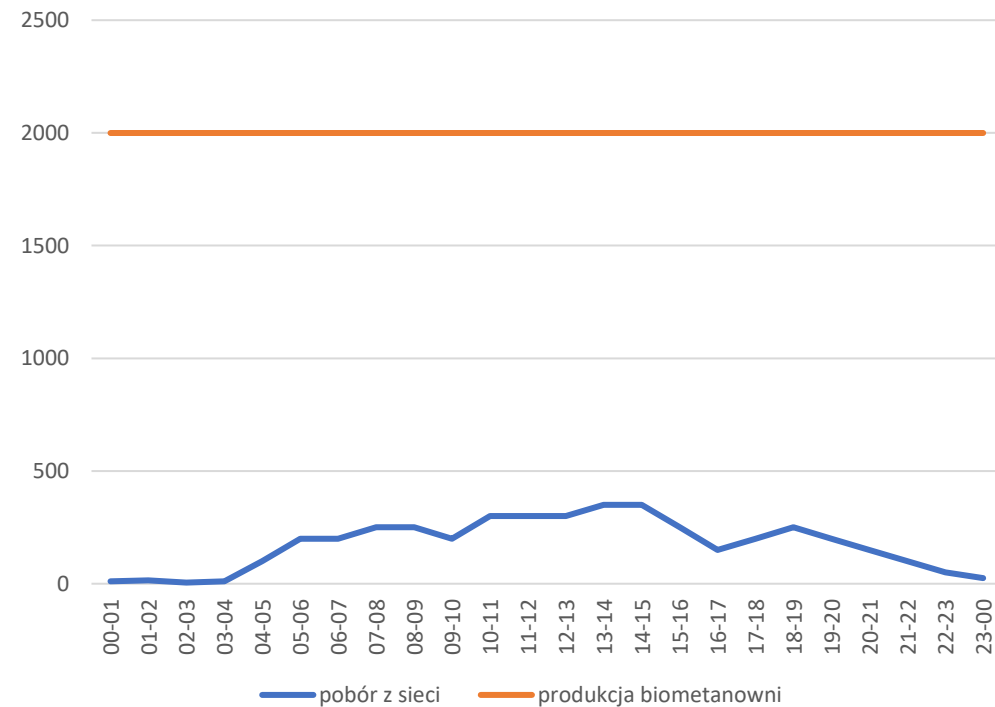
Sprężanie na styku dystrybucja-przesył

dzienne profile zużycia w sieci dystrybucyjnej vs profil produkcji biometanowni

Profil dzienny - okres zimowy



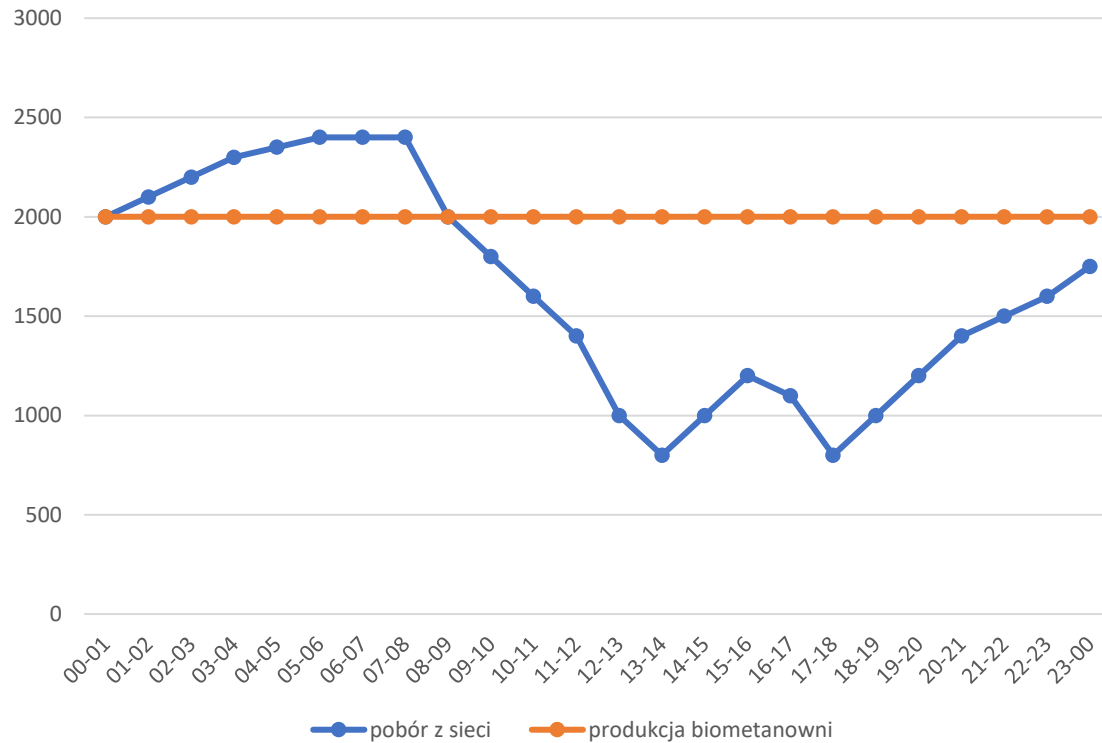
Profil dzienny - okres letni



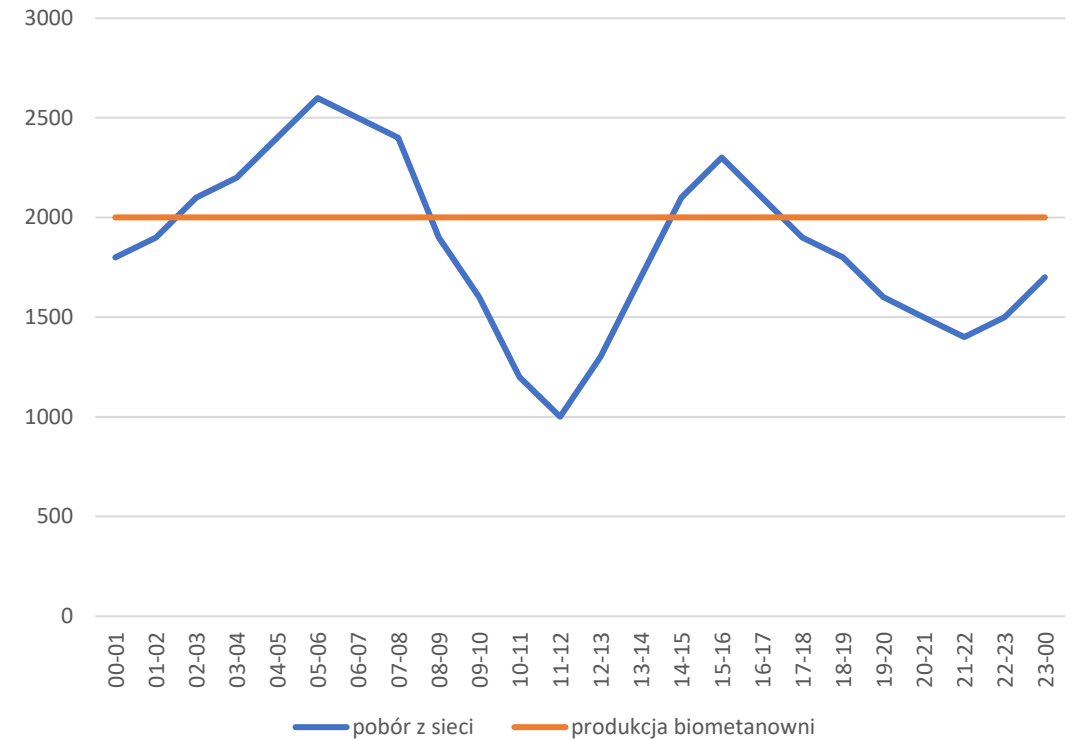
Sprężanie na styku dystrybucja-przesył

dzienne profile zużycia w sieci dystrybucyjnej vs profil produkcji biometanowni

Profil dzienny 1 - okres przejściowy

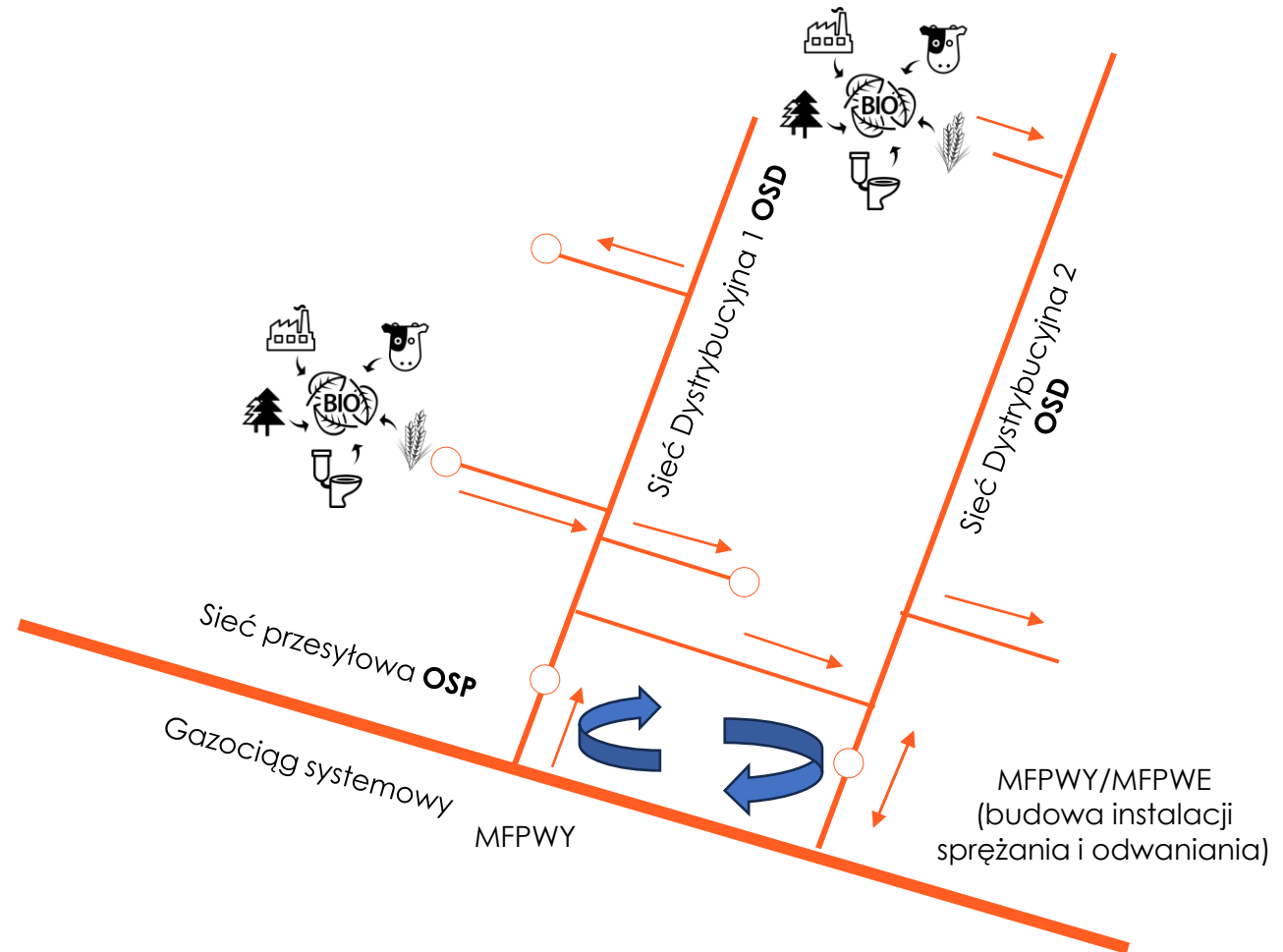


Profil dzienny 2 - okres przejściowy



Sprężanie na styku dystrybucja-przesył

Przepływy kołowe - możliwość z jednej strony pobierania, a z drugiej odbierania paliwa gazowego w przypadku połączonych sieci dystrybucyjnych.



Dobór sprężarek

Model	Zakres ciśnienia wlotowego (bar)		Moc nominalna (Nm ³ /h) – 1485rpm (elektryczna - 50Hz)		Moc nominalna (Nm ³ /h) – 1650rpm (gazowa)	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
4 stopnie	Min	Max	Min	Max	Min	Max
INTERMECH BBR 107 series	0,5	1,3	468	724	517	800
INTERMECH BBR 100 series	1	2,8	515	996	568	1097
INTERMECH BBR 90 series	2	4,5	645	1204	713	1330
INTERMECH BBR 80 series	2,5	7	620	1452	685	1600
INTERMECH BBR 60 series	4,5	12	598	1452	660	1605
3 stopnie	Min	Max	Min	Max	Min	Max
INTERMECH BBR 50 series	5	12	632	1490	696	1643
INTERMECH BBR 42 series	5	18	445	1600	492	1770
INTERMECH BBR 40 series	5,5	20	420	1555	460	1720
INTERMECH BBR 35 series	6	22	423	1548	468	1714
INTERMECH BBR 32 series	7	25	435	1566	481	1734
INTERMECH BBR 30 series	8	29	430	1569	469	1734
2 stage	Min	Max	Min	Max	Min	Max
INTERMECH BBR 37 series	18	40	1162	2965	1288	3290
INTERMECH BBR 32 series	18	50	875	2875	970	3191
INTERMECH BBR 27 series	22	70	745	2961	826	328

Model	Zakres ciśnienia wlotowego (bar)		Moc nominalna (Nm ³ /h) – 1485rpm (elektryczna - 50Hz)	
	Min	Max	Min	Max
4 stage	Min	Max	Min	Max
INTERMECH FBR 107 series	1	5,2	556	2075
INTERMECH FBR 90 series	3,5	12	933	3034
3 stage	Min	Max	Min	Max
INTERMECH FBR 62 series	5	12,8	916	2547
INTERMECH FBR 60 series	6	16,8	969	3016
INTERMECH FBR 55 series	7	25	834	3525
INTERMECH FBR 50 series	8	28	893	3638
INTERMECH FBR 45 series	9	32	797	3365
2 stage	Min	Max	Min	Max
INTERMECH FBR 52 series	17	39	1831	5346
INTERMECH FBR 50 series	20	50	2002	6464

Odwanianie na styku dystrybucja/przesył

Podstawowe technologie usuwania THT

Adsorpcja:

- Wykorzystanie materiałów porowatych (np. węgiel aktywny, sita molekularne) do adsorpcji cząsteczek THT.
- **Zalety:** Wysoka efektywność usuwania, możliwość regeneracji adsorbentów.
- **Wady:** Wysokie nakłady, konieczność regeneracji adsorbentów.

Absorpcja:

- Rozpuszczanie THT w rozpuszczalniku (np. aminy, oleje).
- **Zalety:** Wysoka efektywność, możliwość usuwania innych zanieczyszczeń.
- **Wady:** Wysokie zużycie energii, konieczność regeneracji roztworu.

Membrany:

- Separacja gazów na podstawie różnicy w przenikalności przez membranę.
- **Zalety:** Niski koszt eksploatacji, brak użycia chemikaliów.
- **Wady:** Mniejsza selektywność w porównaniu do innych metod, wysokie nakłady.

Dziękuję za uwagę

