



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE  
AGH UNIVERSITY OF KRAKOW

Marcin Karpiński

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie  
Wydział Wiertnictwa, Nafty i Gazu

PGNiG TERMIKA Energetyka Przemysłowa S.A.



KOZMINSKI UNIVERSITY

Paweł Jamrozik

Akademia Leona Koźmińskiego, Warszawa, Polska

PGNiG TERMIKA S.A.



# Znaczenie gospodarcze i ekologiczne metanu z odmetanowania kopalń – w świetle wymogów Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie redukcji emisji metanu w sektorze energetycznym

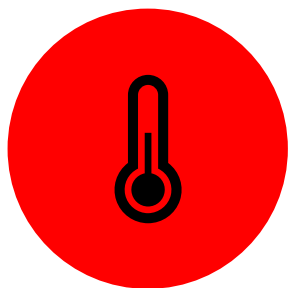
Marcin Karpiński  
Paweł Jamrozik

XXXVII Konferencja z cyklu:  
Zagadnienia Surowców Energetycznych i Energii w Gospodarce Krajowej  
20-23 października 2024

# Agenda

- Metan – zagadnienia klimatyczne
- Charakterystyka metanu z terenów górniczych
- PGNiG TERMIKA Energetyka Przemysłowa („PTEP”) – lider wykorzystania metanu z odmetanowania
- Otoczenie legislacyjne
- Rozporządzenie metanowe – wpływ na PTEP
- Metan w świetle neutralności klimatycznej
- Podsumowanie

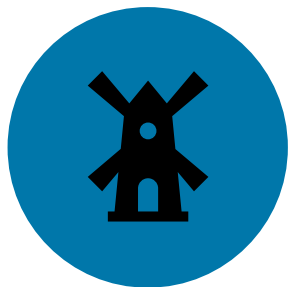
# Metan – zagrożenia klimatyczne



Względny udział metanu w powstawaniu efektu cieplarnianego w czasie ostatnich 100 lat wynosi 15%



Wspólnie z CO<sub>2</sub> METAN Został uznany przez UE za **najbardziej znaczące gazy cieplarniane**



W porównaniu do dwutlenku węgla, metan na poziomie molekularnym posiada **znacznie wyższy współczynnik globalnego ocieplania**, który jest 28 razy wyższy od współczynnika CO<sub>2</sub> w okresie pierwszych 100 lat oraz aż o 86 razy wyższy w okresie lat dwudziestu



Metan przyczynia się do **powstania ozonu** - będącego gazem odpowiedzialnym za znaczne zanieczyszczanie powietrza



Wskaźnik efektu cieplarnianego dla metanu wynosi 21 GWP



Koncentracja metanu w atmosferze wzrasta obecnie o około 1% rocznie

# Metan – zagadnienia klimatyczne

## 01

Przedstawiciele nauki szacują, iż wyłączając parę wodną, metan odpowiadał za około **20% wymuszenia radiacyjnego** wśród wszystkich gazów cieplarnianych

## 02

Szczególnie istotny jest negatywny wpływ metanu w stanie wolnym na efekt cieplarniany

(**współczynnik globalnego ocieplania 28 razy wyższy od współczynnika CO<sub>2</sub>** w okresie pierwszych 100 lat oraz o 86 razy wyższy w okresie lat dwudziestu)

# Charakterystyka metanu z terenów górniczych (specyfika, uwarunkowania)

**Migracja metanu w kierunku powierzchni z nieczynnych wyrobisk górniczych jest zjawiskiem naturalnym i ciągłym.** Następstwem przedmiotowego procesu jest emisja metanu do atmosfery w stanie wolnym – najbardziej szkodliwym dla klimatu

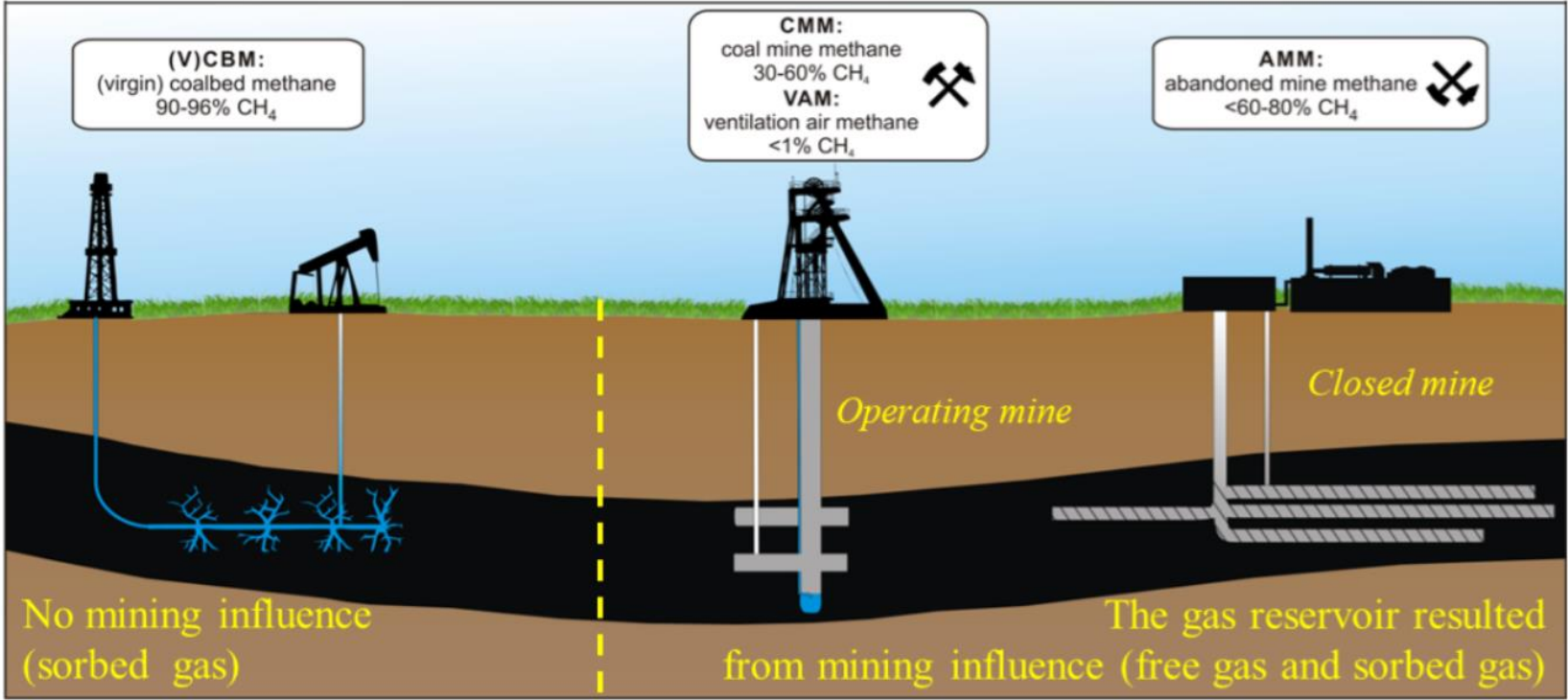
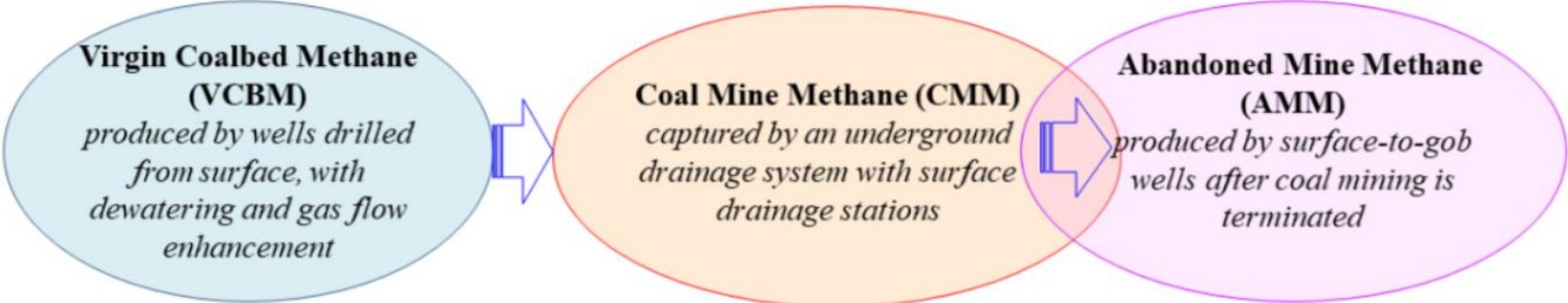
Zjawisko występuje po zakończeniu likwidacji kopalni i trwa przez **około 15 lat**. Czas trwania i intensywność zjawiska uzależniona jest od procesu samoczynnego zalewania wyrobiska

Proces migracji gazu po zakończeniu eksploatacji górniczej związany jest z wydzielaniem się metanu z niewybranych pokładów metanowych, **odprężonych na skutek wcześniej wykonanych robót górniczych**

# Metan z pokładów węgla

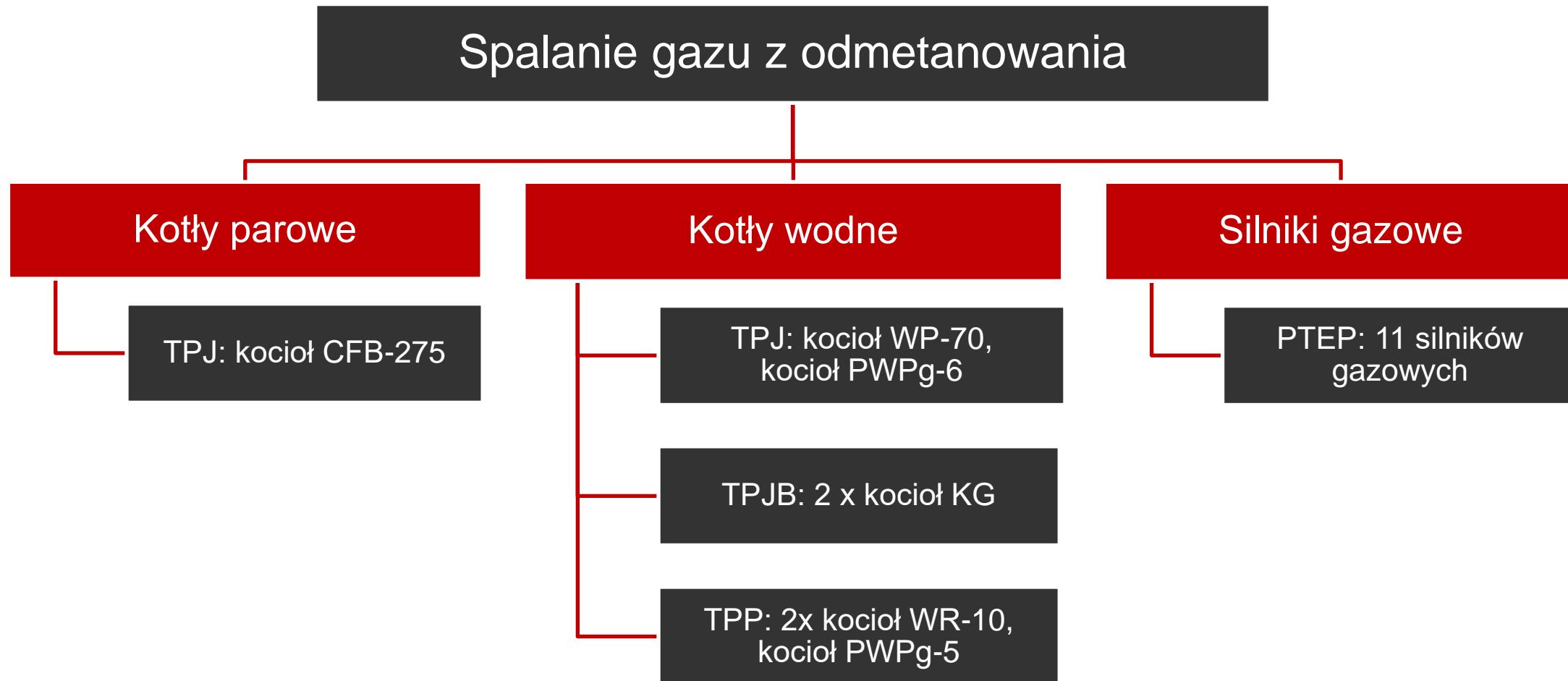
Natural, unconventional,  
continuous type gas accumulations

Anthropogenic Gas Accumulations



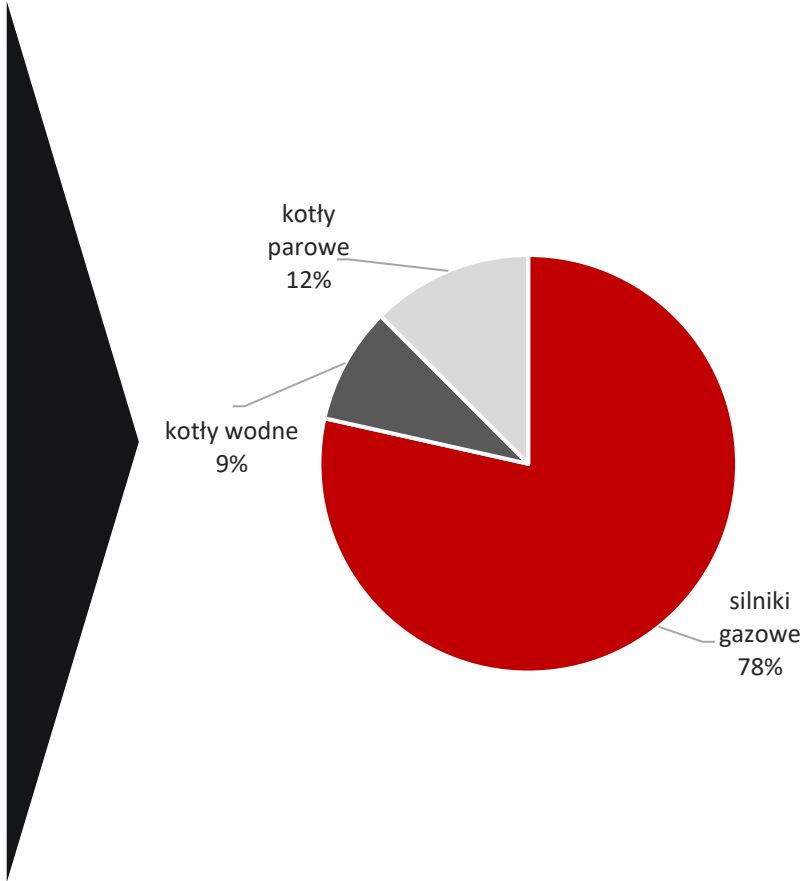
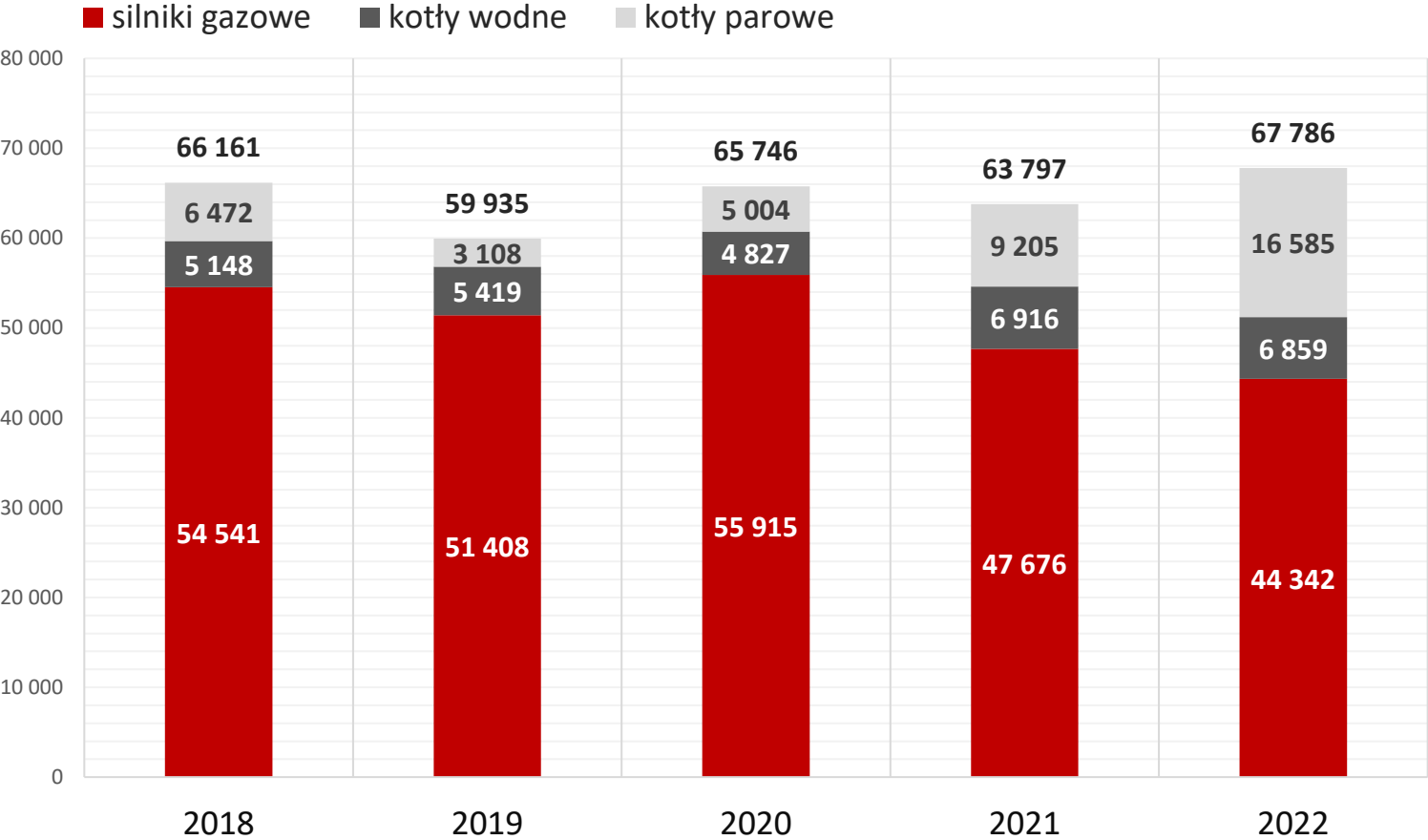


# PTEP - lokalny lider wykorzystania metanu



# Konsumpcja metanu w PTEP

Zużycie metanu w latach 2018 -2022 wg urządzeń wytwórczych [w tys. m<sup>3</sup> 100% CH<sub>4</sub>]



# Konsumpcja metanu w PTEP

Struktura zużycia metanu w PTEP



Metan z JSW S.A. – 77%

Metan z likwidowanych kopalń – 23%

1. KWK JAS-MOS w likwidacji (SRK S.A.)

2. KWK Krupiński (koncesja PTEP)

# Geneza Projektów Gazowych w PTEP

Celem projektu jest zapewnienie dostaw metanu do istniejących aktywów wytwórczych

Elektrociepłowni Suszec oraz Moszczenica po zakończeniu likwidacji KWK Krupiński oraz KWK JAS-MOS.

- utrzymania **potencjału wytwórczego** energii elektrycznej,
- kontynuacji wytwarzania **ciepła w kogeneracji oraz poprawa bezpieczeństwa dostaw**,
- **ograniczenia emisji** substancji wynikających ze spalania węgla,
- ograniczenie **niekontrolowanej emisji metanu** z wyrobisk górniczych,
- możliwość uczestnictwa w **Rynku Mocy**,
- uzyskanie **poprawy wyników ekonomicznych**,
- utrzymanie trwałego statusu **efektywnego systemu ciepłowniczego**,
- zbieżność projektu z działaniami dekarbonizacyjnymi – **redukcja zużycia węgla**.

Cele energetyczne i środowiskowe

Cele ekonomiczne

Cele strategiczne

# Projekt zasilania Elektrociepłowni Suszec metanem ze zlikwidowanej KWK Krupiński

Zakład Suszec



## Produkcja:

- ciepło, energia elektryczna

## Używane paliwa:

- węgiel
- gaz z odmetanowania kopalni

## Podstawowe jednostki wytwórcze elektrociepłowni:

- silnik TCG 20323 **3,9 MWe / 4,0 MW<sub>t</sub>**
- silnik CG170-20 CAT **2,0 MWe / 2,0 MW<sub>t</sub>**
- kocioł węglowo-gazowy **WR 10 4,6 MW<sub>t</sub>**

## Odbiorcy:

- mieszkańcy i zakłady z Suszca

# Projekt zasilania Elektrociepłowni Suszec metanem ze zlikwidowanej KWK Krupiński

Zakład Wykonujący Roboty Geologiczne Suszec – stacja odmetanowania



Koncesja na poszukiwanie, rozpoznawanie oraz wydobywanie metanu występującego w złożu węgla kamiennego "Krupiński"

# Otoczenie legislacyjne

01

Dyrektywa 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 2003 r. *ustanawiającej system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych w Unii oraz zmieniająca dyrektywę Rady 96/61/WE („Dyrektywa ETS”)*

02

Pakiet  
„Fit for 55”

03

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) w sprawie redukcji emisji metanu w sektorze energetycznym oraz zmieniające Rozporządzenie (UE) 2019/942 („Rozporządzenie metanowe”)

# Otoczenie legislacyjne



Ramy stopniowego ograniczania antropogenicznych emisji gazów cieplarnianych w Unii Europejskiej zostały ustanowione przez UE w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1119 z dnia 30 czerwca 2021 r. w sprawie ustanowienia ram na potrzeby osiągnięcia neutralności klimatycznej i zmiany rozporządzeń (WE) nr 401/2009 i (UE) 2018/1999 („Europejskie prawo o klimacie”)



Stosownie do obowiązujących przepisów emisje i pochłanianie gazów cieplarnianych należy zrównoważyć w ujęciu unijnym najpóźniej do roku 2050



Doprecyzowanie „neutralności klimatycznej” w ujęciu źródeł wytwórczych zawiera Dyrektywa 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 2003 r. ustanawiającej system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych w Unii oraz zmieniająca dyrektywę Rady 96/61/WE („Dyrektywa ETS”) - określająca wymagania względem przygotowywanych przez operatorów planów osiągnięcia neutralności klimatycznej – determinujących możliwość następczego ubiegania się o dodatkowy przydział bezpłatnych uprawnień emisyjnych.



Zgodnie z wytycznymi Dyrektywy ETS (art. 10b ust. 4), plan powinien określać (między innymi) konieczne środki i inwestycje pozwalające na osiągnięcie neutralności klimatycznej na poziomie instalacji lub przedsiębiorstwa do roku 2050, z wyłączeniem wykorzystania jednostek kompensacji emisji dwutlenku węgla.



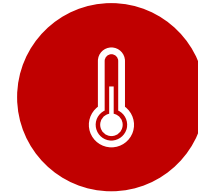
# Metan w świetle neutralności klimatycznej



Konsekwencją obowiązujących regulacji i prowadzonej przez UE polityki klimatycznej jest legislacyjne wymuszenie odstąpienia w energetyce od spalania paliw kopalnych w perspektywie roku 2050



Następstwem zaprzestania poboru i gospodarczego wykorzystania metanu pochodzenia górniczego ze złóż poeksploatacyjnych będzie proces swobodnej migracji gazu w kierunkach powierzchniowych, wywołany w głównej mierze wzrostem ciśnienia wewnątrz wyrobiska



W przypadku kopalń aktywnych konieczną będzie dalsza ekstrakcja gazu na powierzchnię, co w sytuacji braku jego zużycia lub dalszej sprzedaży doprowadzi do i bezpośredniego uwolnienia metanu w stanie wolnym do atmosfery

# Rozporządzenie Metanowe – wpływ na PTEP



Analiza prawna wpływu Rozporządzenia na działalność prowadzoną przez PTEP:

1. W obszarze działalności związanym z poszukiwaniem, wydobywaniem i produkcją gazu
2. W obszarze działalności związanym z transportem gazu

# Rozporządzenie Metanowe – wpływ na PTEP

Podjęte działania:



Podjęcie współpracy w ramach GK ORLEN w zakresie wdrażania wymogów Rozporządzenia Metanowego w obszarze sieci gazowych.



Opracowanie programu LDAR (określenie miejsc potencjalnej emisji, zaprojektowanie monitoringu oraz określenie sposobu minimalizacji emisji).

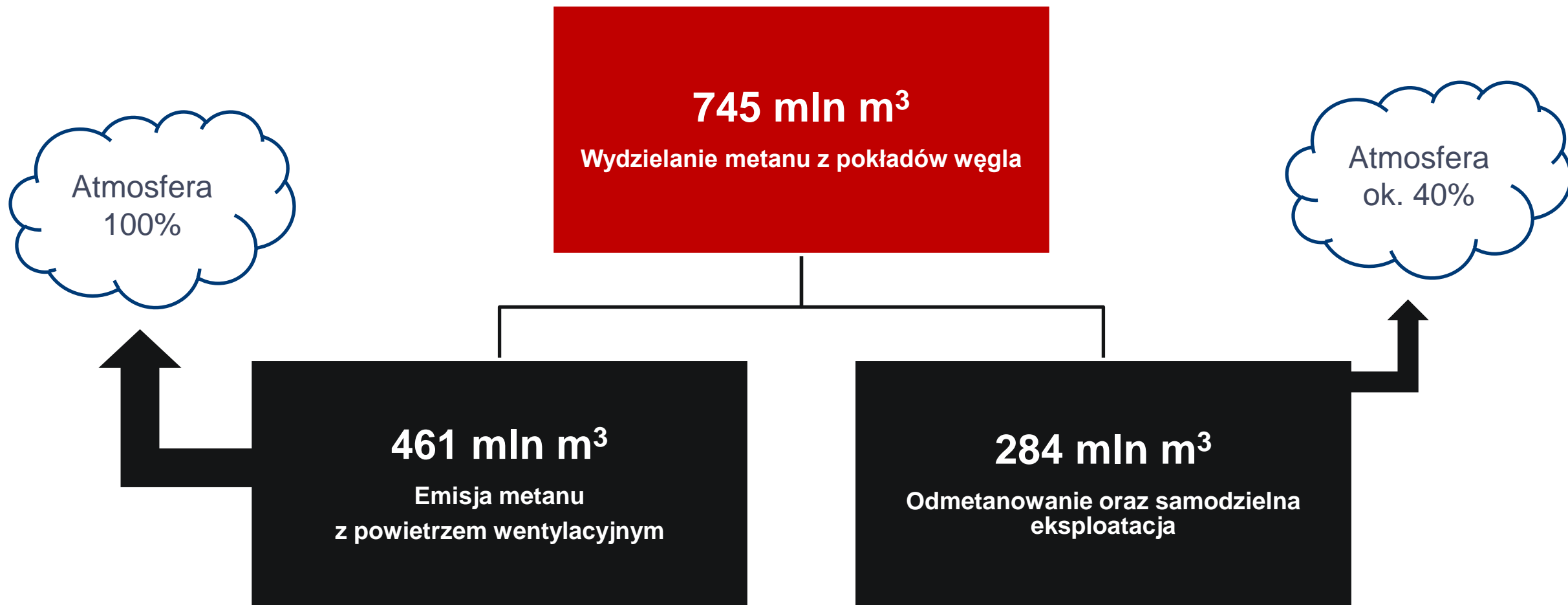


Dokonanie aktualizacji dokumentów wewnętrznych oraz procedur z uwzględnieniem wymogów Rozporządzenia.



Opracowanie procedury optymalizacji ruchowej zarządzania metanem w zakresie jego zużycia oraz rozptywu w sieci.

# Emisje i ujęcie metanu w Polsce



# Podsumowanie

## Znaczenie gospodarcze i ekologiczne metanu z likwidowanych kopalń Górnośląskiego Zagłębia Węglowego



Po zakończeniu likwidacji kopalni wydzielanie się metanu z niewybranych pokładów metanowych, odprężonych w wyniku prowadzonej wcześniej eksploatacji, występuje nadal, zazwyczaj przez około 15 lat.

W wyniku podnoszenia się poziomu wody na skutek zatapiania kopalni zachodzą następujące zjawiska:

- obniżenie się intensywności desorpcji metanu w wyniku oddziaływania ciśnienia hydrostatycznego i wypełnienia wodą dróg migracji gazu,
- wzrost ciśnienia gazu wolnego w wyrobiskach nad poziomem wody.

Wzrost ciśnienia gazów kopalnianych stwarza warunki do migracji metanu szczelinami w kierunku powierzchni terenu.

Wydzielanie się metanu na powierzchnię jest zjawiskiem bardzo złożonym i zależy od wielu czynników:

- budowa geologiczna obszaru
- występowanie zaburzeń tektonicznych sięgających do stropu karbonu
- miąższość skał nadkładu oraz ich własności filtracyjne
- połączenie wyrobisk z powierzchnią terenu szymbami i otworami wiertniczymi
- zatapianie zrobów i wyrobisk

# Podsumowanie



## Problem badawczy

Brak pełnej wiedzy na temat dynamiki oraz mechanizmów zjawisk fizycznych zachodzących w złożach węgla kamiennego likwidowanych kopalń



## Zakres proponowanych badań

Opracowanie modelu prognostycznego i wykonanie prognoz z uwzględnieniem: warunków geologiczno-górnictwa, fizyki przepływów metanu uwalnianego z węgla, możliwości technicznych i dotychczasowych doświadczeń, uwarunkowań prawnych i ekonomicznych



## Cel projektu

Wykazanie znaczenia gospodarczego i ekologicznego eksploatacji metanu z likwidowanych kopalń

# Podsumowanie



Zasadnym jest rozpoczęcie szerszego dialogu legislacyjnego skierowanego na **poszukiwanie stosownych i uzasadnionych wyłączeń przedmiotowych bądź argumentów derogacyjnych**

Wyznaczone normy prawne nakazują odstąpić od wykorzystywania w procesie technologicznym produkcji energii jakichkolwiek naturalnych węglowodorów w tym również metanu pochodzącego z odmetanowania kopalń w perspektywie 2050 r.



Uwzględniając powyższe kierunki legislacyjne oraz silne właściwości metanu jako gazu cieplarnianego należy ocenić środowiskowy koszt alternatywny braku gospodarczego wykorzystania metanu pozyskiwanego ze zlikwidowanych kopalń

Dziękujemy za uwagę 😊

