



Wydział Inżynierii Lądowej  
i Gospodarki Zasobami



Wyższy Urząd Górniczy

# Projektowanie i budowa tuneli w świetle ustaw Prawo geologiczne i górnicze oraz Prawo Budowlane

*Marek Cała, Agnieszka Stopkowicz, WLiGZ, AGH Kraków*

*Piotr Wojtacha*

Wyższy Urząd Górniczy, Katowice

Bielsko-Biała, 13 maja 2024



pkd  
Polski Kongres Dróg

VI MIĘDZYNARODOWE  
FORUM  
TUNELOWE

Bielsko-Biała, 13-15.05.2024

## Pb versus Pgg

- I linia w metra w Warszawie (OUG W-wa)
- kolektor ścieków tunel „Czajka” pod dnem Wisły (poza nadzorem OUG w W-wie),
- II linia metra w Warszawie odcinek centralny, zachodni i wschodni (OUG W-wa)
- tunel drogowy pod dnem „Martwej Wisły” w Gdańsku (poza nadzorem OUG w Poznaniu)
- tunel drogowy Mały Luboń w ciągu drogi ekspresowej **S7 „Zakopianka”** (OUG Kraków)
- tunel drogowy pod **Świną** w Świnoujściu (poza nadzorem OUG w Poznaniu)
- tunel drogowy TS 26 w ciągu drogi ekspresowej **S3 „Bolków”** (OUG Wrocław)
- tunele **kolejowe w Łodzi** (poza nadzorem OUG w Poznaniu)
- tunel drogowy Tunel **Węgierska Górka** Milówka w ciągu drogi ekspresowej S1 (OUG Kraków, obecnie OUG Rybnik)
- *tunel drogowy T1 na trasie S19 (OUG Krosno – TBM ciągle stoi...)*
- *Kraków - Myślenice- 22 km linii kolejowej - 2 tunele,*
- *Podłęże - Piekietko - 11 tuneli o łącznej długości 12 km,*
- *Chabówka - Nowy Sącz - 2 tunele o łącznej długości 5.8 km*



# USTAWA z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnictwo

Art. 2. 1. Przepisy ustawy, z wyjątkiem działu III, stosuje się odpowiednio do:

- 1) budowy, rozbudowy oraz utrzymywania systemów odwadniania zlikwidowanych zakładów górniczych;
- 2) robót prowadzonych w wyrobiskach zlikwidowanych podziemnych zakładów górniczych w celach innych niż określone ustawą, w szczególności turystycznych, leczniczych i rekreacyjnych;
- 3) robót podziemnych prowadzonych w celach naukowych, badawczych, doświadczalnych i szkoleniowych na potrzeby geologii i górnictwa;
- 4) drążenia tuneli z zastosowaniem techniki górniczej;
- 5) likwidacji obiektów, urządzeń oraz instalacji, o których mowa w pkt 1–4.

# USTAWA z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnictwo

Art. 2. 1. Przepisy ustawy, z wyjątkiem działu III, stosuje się odpowiednio do:

- 1) budowy, rozbudowy oraz utrzymywania systemów odwadniania zlikwidowanych zakładów górniczych;
- 2) robót prowadzonych w wyrobiskach zlikwidowanych podziemnych zakładów górniczych w celach innych niż określone ustawą, w szczególności turystycznych, leczniczych i rekreacyjnych;
- 3) robót podziemnych prowadzonych w celach naukowych, badawczych, doświadczalnych i szkoleniowych na potrzeby geologii i górnictwa;
- 4) **drażenia tuneli z zastosowaniem techniki górnictwa;**
- 5) likwidacji obiektów, urządzeń oraz instalacji, o których mowa w pkt 1–4.

## NOWELIZACJA USTAWY PRAWO GEOLOGICZNE I GÓRNICZE

**1 września 2023 r.**  
**Prezydent RP Andrzej Duda**  
**podpisał ustawę o zmianie**  
**ustawy – Prawo**  
**geologiczne i górnictwo (Pgg)**

pkt 4 otrzymuje brzmienie:  
**„4) drażenia tuneli;”;**

Ustawa wejdzie w życie po upływie 30 dni od dnia ogłoszenia, z wyjątkiem niektórych przepisów, dla których ustawa przewiduje późniejszy ich termin wejścia w życie.

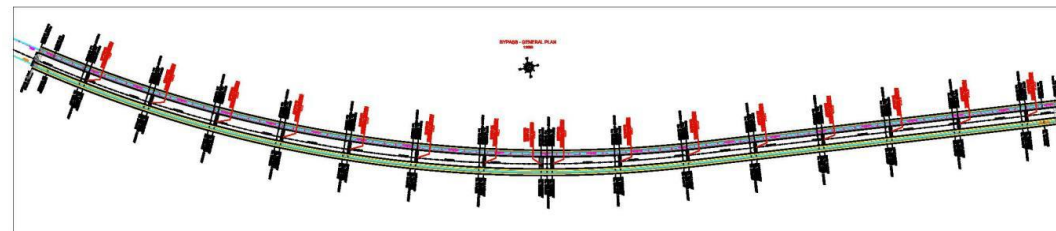
Załącznik do obwieszczenia Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej  
Polskiej z dnia 27 stycznia 2023 r. (Dz. U. poz. 633)

# Tunel T-1 na trasie S19

Tunel T1 (Rzeszów-Babica) to tunel dwunawowy:

T-1.1 – o długości ok. 2263 m,

T-1.2 – o długości ok. 2243 m.

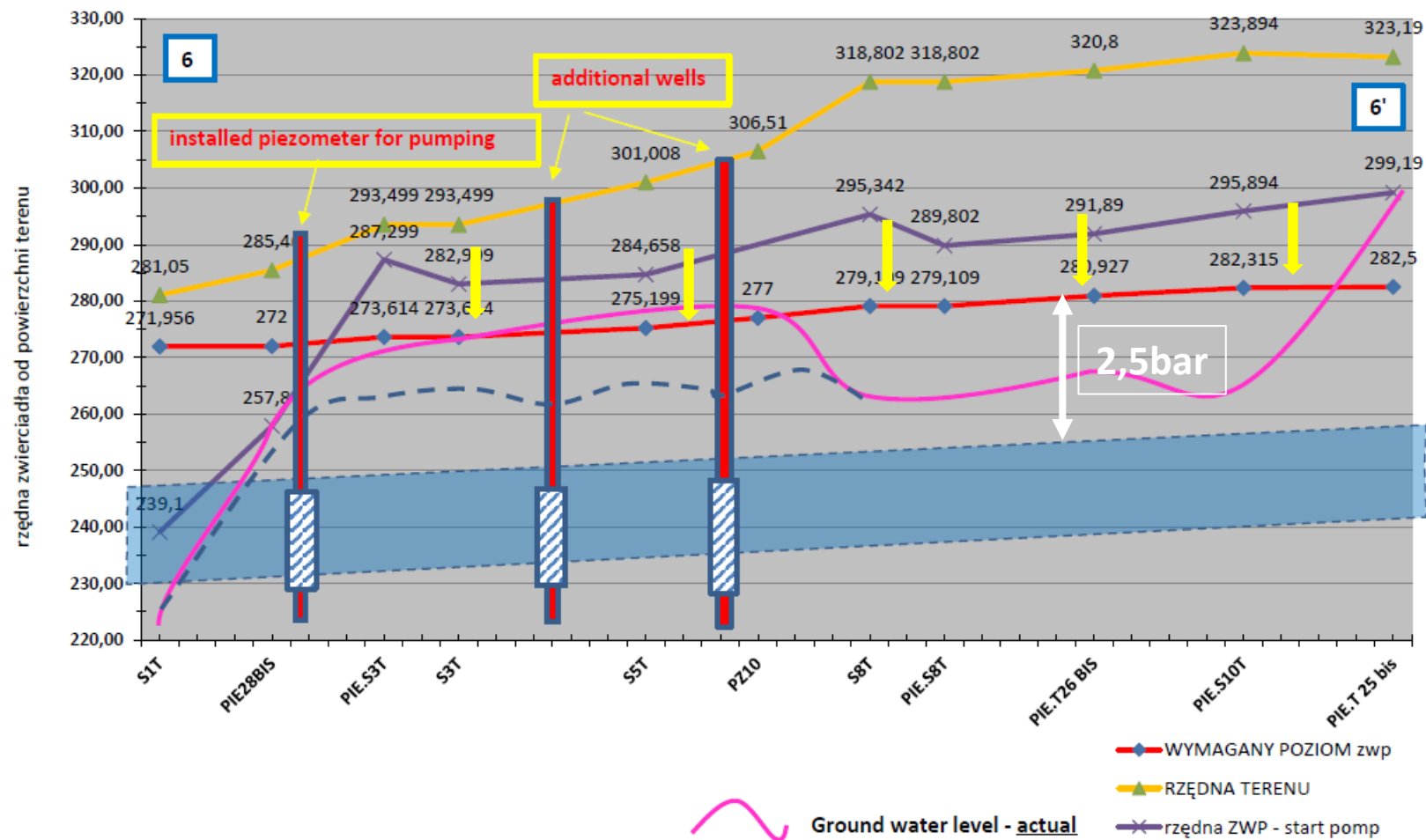
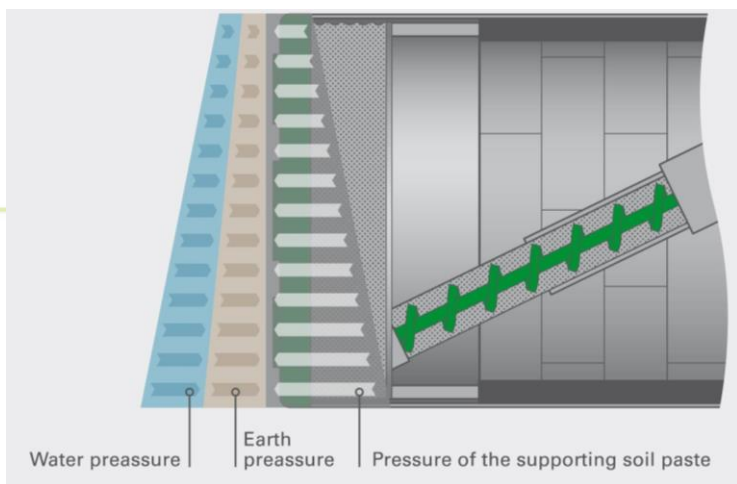


Średnica - **15,16 metra**

Masa całkowita - **4367 ton**

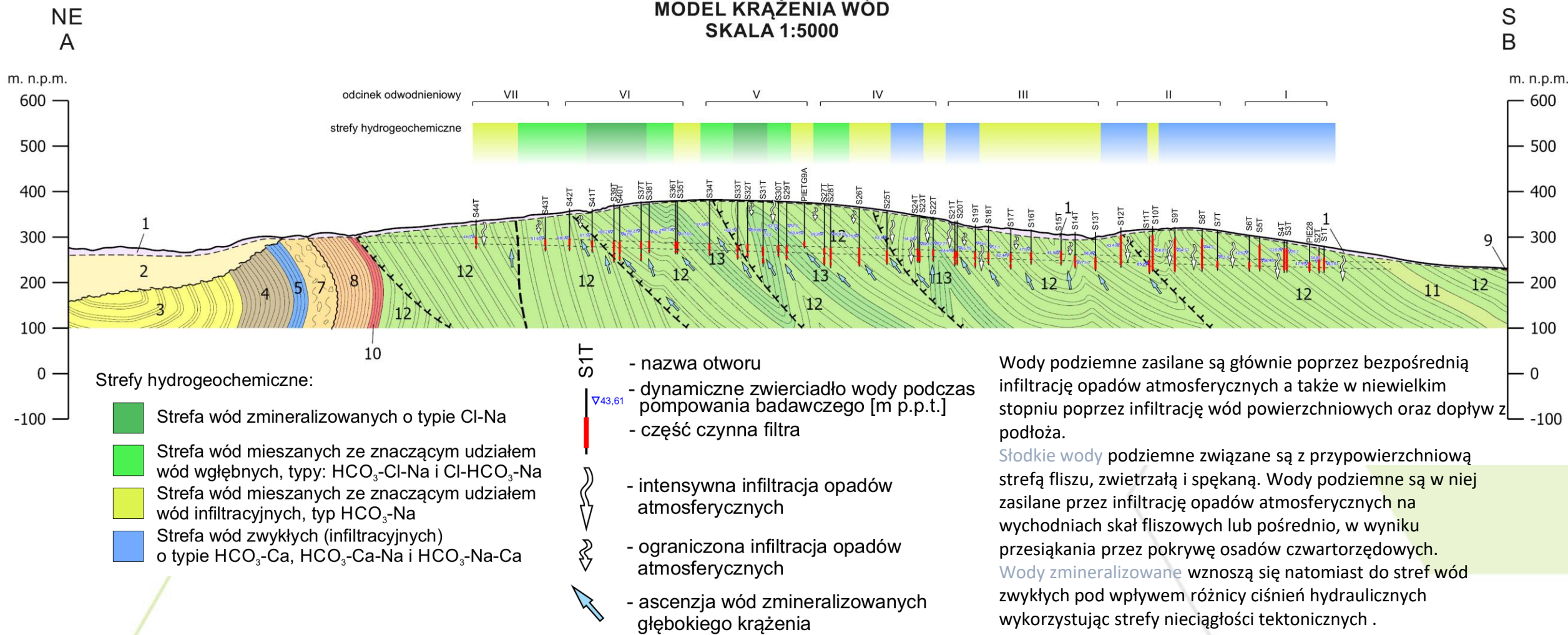
Dzienne zużycie energii elektrycznej - **87 MWh**

# Tunel T-1 na trasie S19



# WYNIKI BADAŃ

## PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY MODEL KRAŻENIA WÓD SKALA 1:5000

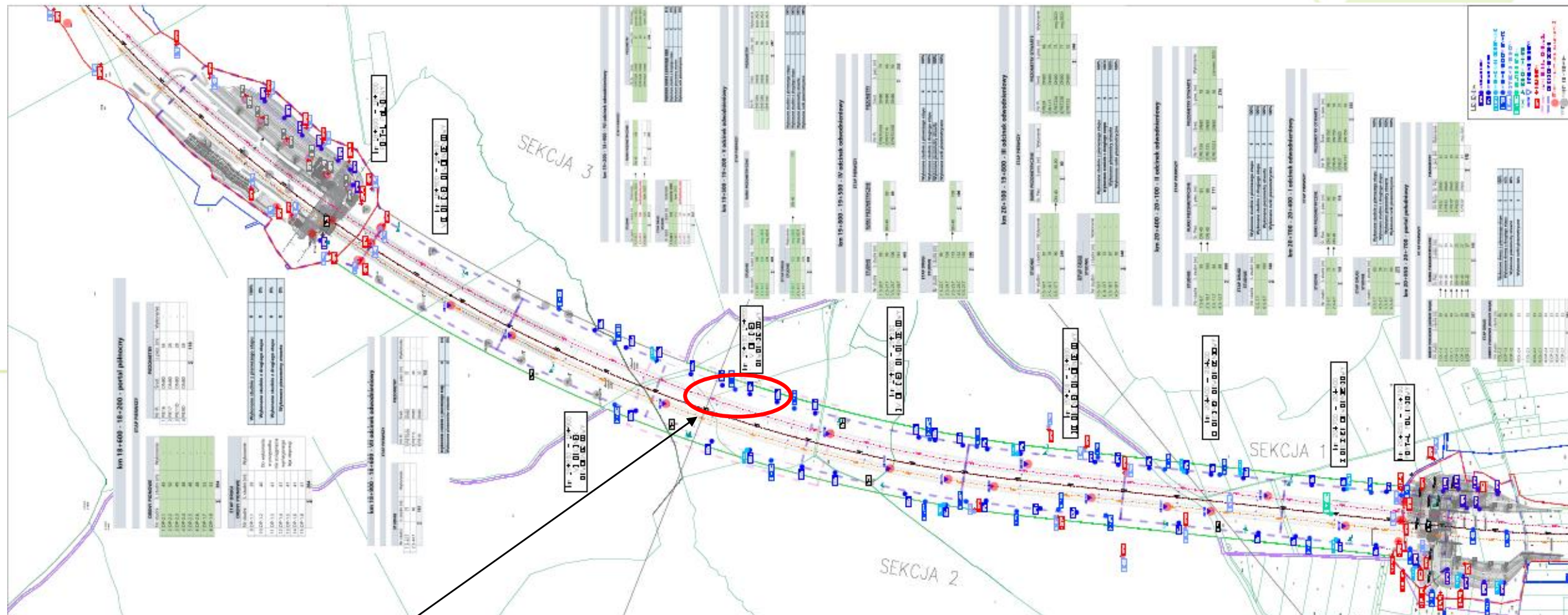




- **21 lipca 2023 (piątek)** podczas prowadzenia próbnych pompowań zespołowych V odcinka odwodnieniowego które rozpoczęły się w dniu 20 lipca 2023 roku stwierdzono, że z otworów studziennych trakcie prowadzenia prac ulatnia się na powierzchni gaz (przypuszczalnie metan) opisywane zjawisko zaobserwowano w 2 otworach:
  - **S-29T** - 130 m głębokości przy rzędnej istniejącego terenu 377.76 m n.p.m.,
  - **S-33T** - 129 m głębokości przy rzędnej istniejącego terenu 380.00 m n.p.m.
- **24 lipca 2023 (poniedziałek)** podczas inspekcji w terenie potwierdzono występowanie metanu eksplozometrem w obrębie studni S-33T.
  - W celu wykonania badań na linii tworzącej wodę zamontowano separator gazowy w celu określenia wykładnika gazowego i umożliwienia poboru próby gazu towarzyszącego eksploatacji wody.
  - **Średni wykładnik gazowy dla studni S-33T wynosił  $0.6366 \text{ [dm}^3_{\text{gazu}} / \text{dm}^3_{\text{wody}}]$**



# Tunel T-1 na trasie S19



S-29T (130 m); S-33T (129 m)

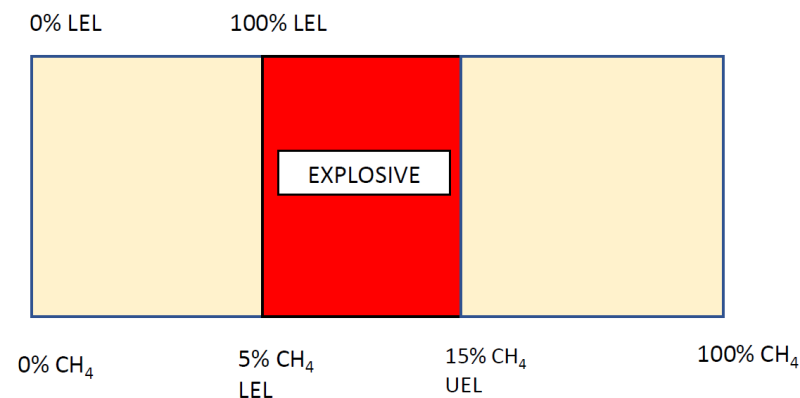
- Sierpień 2023** Wynik badań składu molekularnego gazu wraz ze związkami siarki (INIG PIB w Krakowie)

Skład chemiczny	w próbce		w czystym gazie (bez powietrza)		Metoda oznaczenia
	% obj	% obj	% molowy	g/m <sup>3</sup>	
<b>CH<sub>4</sub></b>	79,97438	91,59426	<b>91,58965</b>	657,095	Metoda chromatografii gazowej (GC FID1, FID2, TCD)
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	1,26220	1,44559	<b>1,45662</b>	19,587	
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0,21358	0,24461	<b>0,24927</b>	4,916	
i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,00489	0,00560	<b>0,00583</b>	0,152	
n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,00176	0,00202	<b>0,00210</b>	0,055	
neo-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0,00000	0,00000	<b>0,00000</b>	0,000	
i-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0,00038	0,00044	<b>0,00046</b>	0,015	
n-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0,00009	0,00010	<b>0,00011</b>	0,004	
suma C <sub>6</sub>	0,00020	0,00023	<b>0,00026</b>	0,010	
suma C <sub>7</sub>	0,00000	0,00000	<b>0,00000</b>	0,000	
suma C <sub>8</sub>	0,00000	0,00000	<b>0,00000</b>	0,000	
suma C <sub>9</sub>	0,00000	0,00000	<b>0,00000</b>	0,000	
suma C <sub>10</sub>	0,00000	0,00000	<b>0,00000</b>	0,000	
CO <sub>2</sub>	0,24082	0,27581	<b>0,27699</b>	5,451	
N <sub>2</sub>	15,57651	6,36261	<b>6,35020</b>	79,552	
O <sub>2</sub>	2,66518	0,00000	<b>0,00000</b>	0,000	
CO	0,00000	0,00000	<b>0,00000</b>	0,000	
He	0,06000	0,06872	<b>0,06852</b>	0,123	
H <sub>2</sub>	0,00000	0,00000	<b>0,00000</b>	0,000	
H <sub>2</sub> S	0,00000	0,00000	<b>0,00000</b>	0,000	Metoda chromatografii gazowej (GC FPD)
CH <sub>3</sub> SH	0,00000	0,00000	<b>0,00000</b>	0,000	
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> SH	0,00000	0,00000	<b>0,00000</b>	0,000	
(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S	0,00000	0,00000	<b>0,00000</b>	0,000	
i-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> SH	0,00000	0,00000	<b>0,00000</b>	0,000	
n-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> SH	0,00000	0,00000	<b>0,00000</b>	0,000	
i-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> SH	0,00000	0,00000	<b>0,00000</b>	0,000	
n-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> SH	0,00000	0,00000	<b>0,00000</b>	0,000	
Razem	100,00000	100,00000	<b>100,00000</b>	766,958	

## METAN (CH<sub>4</sub>)

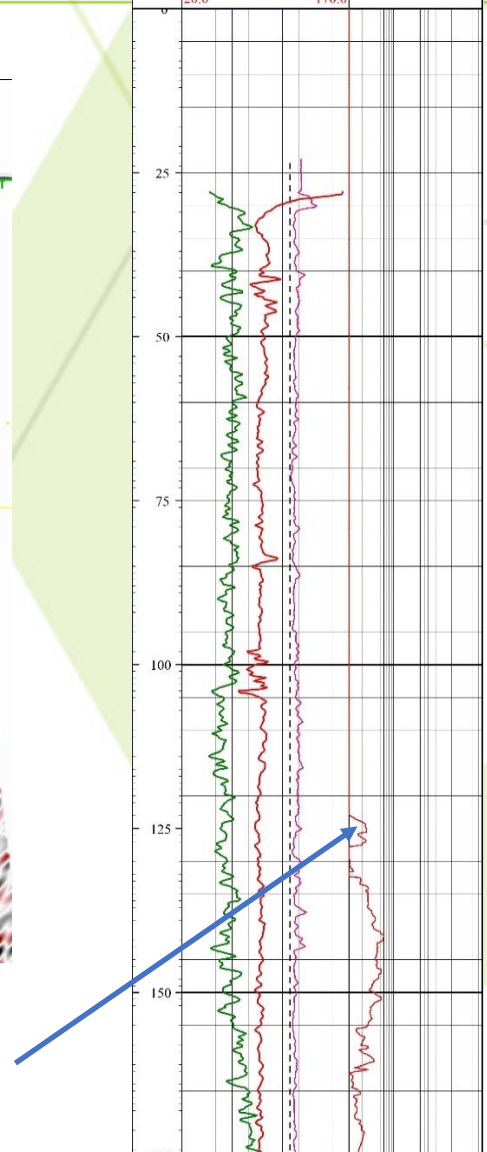
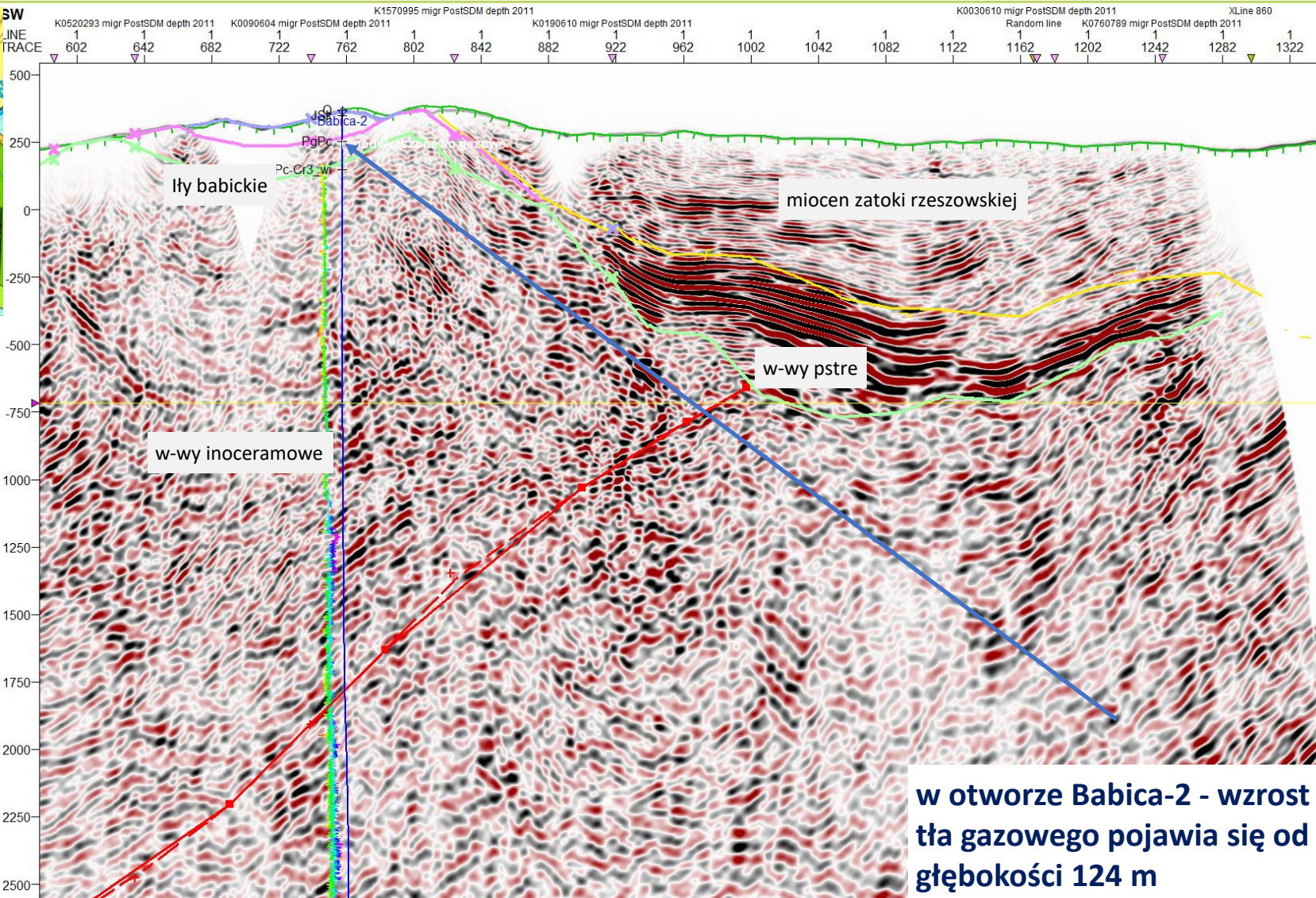
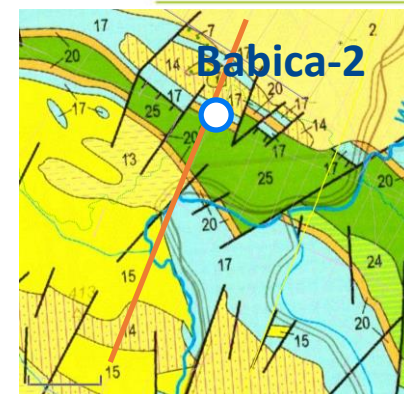
- jest gazem palnym, wybuchowym, obojętnym wobec procesu oddychania (bezbarwny, bez zapachu i smaku).
- jest to gaz. Jest on znacznie lżejszy od powietrza, jego gęstość wynosi 0,71 kg/m<sup>3</sup> a gęstość względem powietrza wynosi 0,55, gromadzi się w górnych częściach [pomieszczeń lub wprost pod stropem.
- jest efektem uwęglenia materiału organicznego w warunkach wysokiego ciśnienia i temperatury, bez dostępu tlenu.
- Metan jest gazem palnym i zmieszany w odpowiednim stosunku z powietrzem tworzy mieszaninę wybuchową.
- W powietrzu o zawartości metanu mniejszej od dolnej granicy wybuchowości, metan spala się tylko w bezpośrednim sąsiedztwie płomienia.
- Najsilniejszy wybuch następuje przy zawartości metanu w powietrzu wynoszącej 9,5%.
- Podczas wybuchu metanu powstaje znaczne ciśnienie gazów, dochodzące do 1MPa i temperatura około 2600°C. Po wybuchu następuje raptowne oziębienie i skurczenie gazów, co powoduje silną wsteczną falę uderzeniową. Takich fal uderzeniowych może być nawet nieraz kilka.

Górna granica wybuchowości (GGW [ang.: UEL])  
 Dolna granica wybuchowości (DGW [ang. LEL]) |



# Tunel T-1 na trasie S19 – metan - geneza

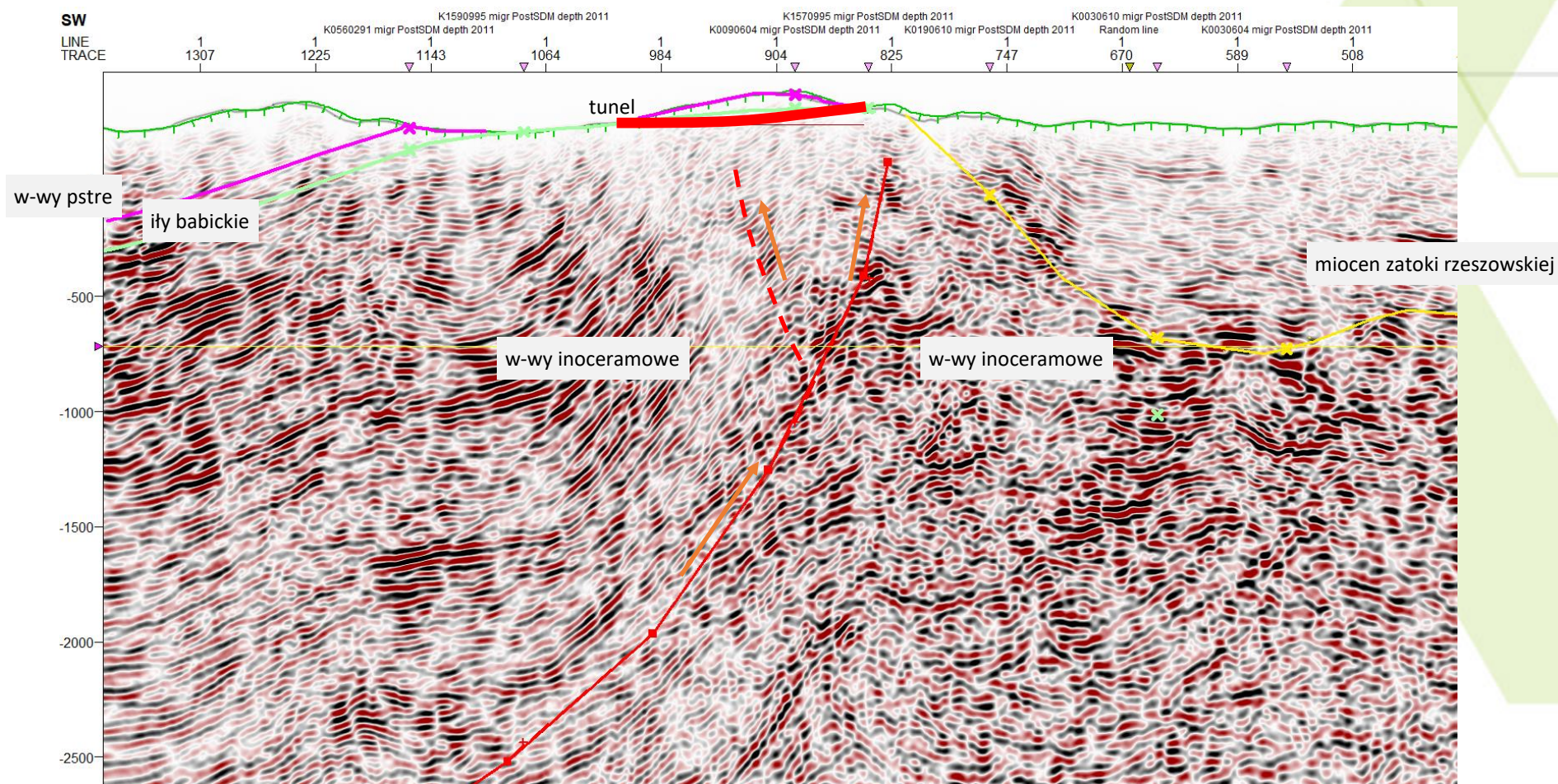
Głęb.	Profilowania radiometryczne		Zgazowania	
	GR (API)	CI	GR (API)	CI
20.0	170.0	0.01	10.00	
300.0	700.0			
300.0	700.0			
20.0	170.0			



**w otworze Babica-2 - wzrost tła gazowego pojawia się od głębokości 124 m**

# Tunel T-1 na trasie S19 – metan - geneza

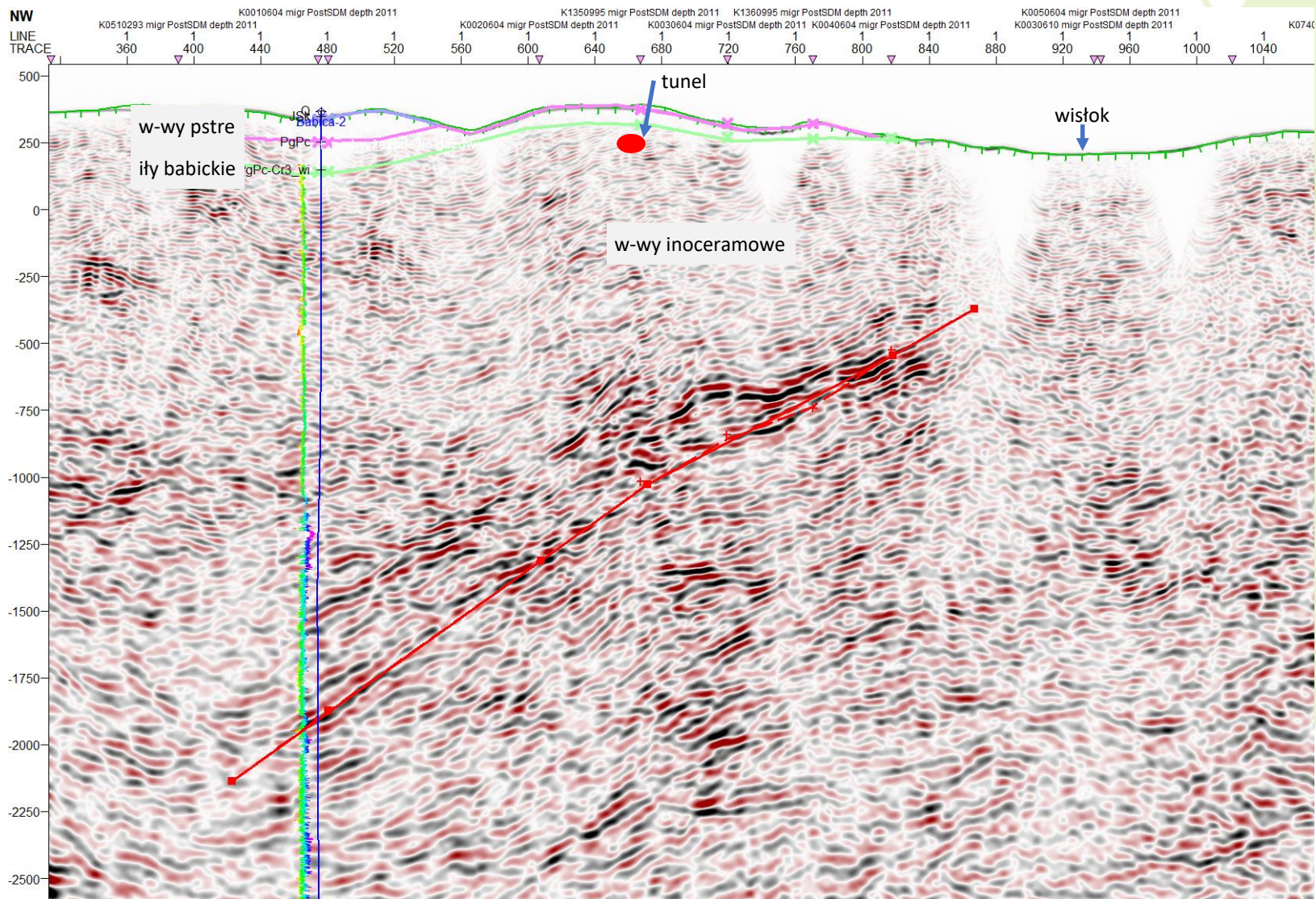
możliwa jest też migracja węglowodorów z warstw głębszych wzdłuż powierzchni nasunięcia w w-wach inoceramowych (badanie izotopowe gazu w celu określenia genezy)



→ - możliwy kierunek migracji węglowodorów

# Tunel T-1 na trasie S19 – metan - geneza

  
**T-2**  
**T-3**



# USTAWA z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnictwo

Art. 118.

1. Złoże, pokłady, wyrobiska, ich części oraz inne przestrzenie w zakładach górniczych, w których występują następujące zagrożenia naturalne: tąpniętami, metanowe, wyrzutami gazów i skał, wybuchem pyłu węglowego, klimatyczne, wodne, osuwiskowe, erupcyjne, siarkowodorowe, substancjami promieniotwórczymi, podlegają zaliczeniu do poszczególnych stopni, kategorii lub klas zagrożeń, według kryteriów określonych w przepisach wydanych na podstawie ust. 4.
2. Zaliczeń, o których mowa w ust. 1, dokonuje kierownik ruchu zakładu górniczego w oparciu o dokumentację określoną w przepisach wydanych na podstawie ust. 4, niezwłocznie po stwierdzeniu okoliczności określonych w tych przepisach, uzasadniających zaliczenie do danego stopnia, kategorii lub klasy zagrożenia.
3. W przypadkach określonych w przepisach wydanych na podstawie ust. 4 zaliczeń, o których mowa w ust. 1, dokonuje się także w oparciu o wyniki badań przeprowadzonych przez rzeczoznawcę do spraw ruchu zakładu górniczego oraz opinię tego rzeczoznawcy.
4. **Minister właściwy do spraw środowiska w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw klimatu określi, w drodze rozporządzenia:**
  - 1) kryteria oceny zagrożeń naturalnych, o których mowa w ust. 1, zależnie od rodzaju kopaliny, natężenia zagrożeń, przestrzeni występowania zagrożeń oraz rodzaju zakładu górniczego,
  - 2) dokumentację, w oparciu o którą dokonuje się zaliczeń, o których mowa w ust. 1, inną niż wymieniona w ust. 3,
  - 3) przypadki, w których zaliczeń, o których mowa w ust. 1, dokonuje się także w oparciu o dokumentację, o której mowa w ust. 3 – kierując się potrzebą zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpieczeństwa powszechnego oraz bezpieczeństwa ruchu zakładu górniczego.

# ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych

§ 1. Rozporządzenie określa:

1) kryteria oceny zagrożeń naturalnych:

a) tąpniętami,

**b) metanowego,**

c) wyrzutami gazów i skał,

d) wybuchem pyłu węglowego,

e) klimatycznego,

**f) wodnego,**

g) osuwiskowego,

h) erupcyjnego,

i) siarkowodorowego,

j) substancjami promieniotwórczymi

– zależnie od rodzaju kopaliny, natężenia zagrożeń, przestrzeni występowania zagrożeń oraz rodzaju zakładu górniczego;

2) dokumentację, w oparciu o którą dokonuje się **zaliczeń złóż, pokładów, wyrobisk górniczych, zwanych dalej „wyrobiskami”, ich części oraz innych przestrzeni w zakładach górniczych**, w których występują zagrożenia naturalne wymienione w pkt 1, do poszczególnych stopni, kategorii lub klas zagrożeń, inną niż wyniki badań przeprowadzonych przez rzeczoznawcę do spraw ruchu zakładu górniczego, zwanego dalej „rzeczoznawcą”, oraz opinia tego rzeczoznawcy;

3) przypadki, w których zaliczeń, o których mowa w pkt 2, dokonuje się także w oparciu o wyniki badań przeprowadzonych przez rzeczoznawcę oraz opinię tego rzeczoznawcy.

**Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 28 lipca 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych  
Dz.U. 2021 poz. 1617**



§ 8.

1. W podziemnych zakładach górniczych **wydobywających węgiel kamienny ustala się cztery kategorie zagrożenia metanowego.**
2. Udostępniony pokład lub jego część jest przestrzenią, która w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny podlega zaliczeniu do jednej z czterech kategorii zagrożenia metanowego.
3. Do **I kategorii** zagrożenia metanowego zalicza się udostępniony pokład lub jego część, jeżeli objętościowa ilość metanu pochodzenia naturalnego zawarta w jednostce wagowej w głębi calizny węglowej, zwana dalej „metanonością”, wynosi **od 0,1 do 2,5 m<sup>3</sup>/Mg** w przeliczeniu na czystą substancję węglową.
4. Do **II kategorii** zagrożenia metanowego zalicza się udostępniony pokład lub jego część, jeżeli metanoność jest większa niż **2,5 m<sup>3</sup>/Mg**, **lecz nie jest większa niż 4,5 m<sup>3</sup>/Mg** w przeliczeniu na czystą substancję węglową.
5. Do **III kategorii** zagrożenia metanowego zalicza się udostępniony pokład lub jego część, jeżeli metanoność jest większa niż **4,5 m<sup>3</sup>/Mg**, **lecz nie jest większa niż 8 m<sup>3</sup>/Mg** w przeliczeniu na czystą substancję węglową.
6. Do **IV kategorii** zagrożenia metanowego zalicza się udostępniony pokład lub jego część, jeżeli metanoność jest większa niż **8 m<sup>3</sup>/Mg** w przeliczeniu na czystą substancję węglową lub zaistniał nagły wypływ metanu albo wyrzut metanu i skał.

# ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych

§ 9.

1. W podziemnych zakładach górniczych wydobywających **rudę metali nieżelaznych ustala się dwie kategorie** zagrożenia metanowego.
2. Udostępnione złożę lub jego część jest przestrzenią, która w podziemnych zakładach górniczych wydobywających rudę metali nieżelaznych podlega zaliczeniu do jednej z dwóch kategorii zagrożenia metanowego.
3. Do **I kategorii zagrożenia** metanowego zalicza się udostępnione złożę lub jego część, jeżeli w powietrzu stwierdzono występowanie metanu o zawartości **większej niż 0,5%**.
4. Do **II kategorii zagrożenia** metanowego zalicza się udostępnione złożę lub jego część, jeżeli istnieje możliwość **wzmoczonego wydzielania lub nagłego wypływu** metanu z górotworu lub z wody doptywającej do wyrobisk lub ich części.
5. Podczas zaliczania udostępnionego złoża lub jego części do odpowiednich kategorii zagrożenia metanowego uwzględnia się wyniki badań zagrożenia metanowego w sąsiednich zakładach górniczych.
6. W przypadku stwierdzenia występowania metanu w części udostępnionego złoża złożę to, w granicach obszaru górniczego lub tej części złoża, w której są planowane albo prowadzone roboty górnicze, zalicza się do tej samej kategorii zagrożenia metanowego według kryteriów określonych w ust. 3 i 4.

**Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 28 lipca 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych  
Dz.U. 2021 poz. 1617**

# ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych

§ 10.

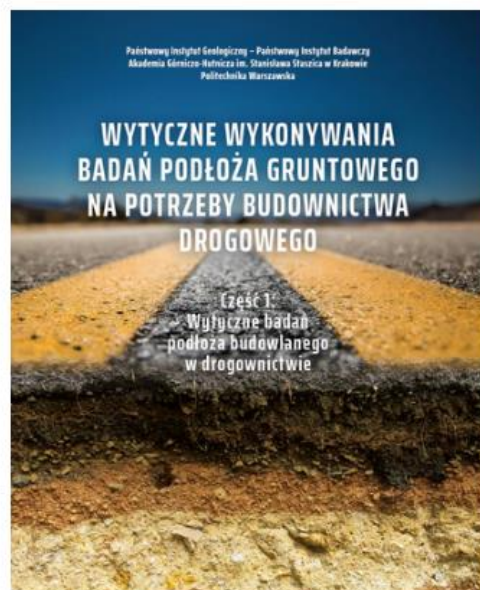
1. W podziemnych zakładach górniczych wydobywających **sól ustala się dwie kategorie zagrożenia metanowego.**
2. Udostępnione złoża lub jego część jest przestrzenią, która w podziemnych zakładach górniczych wydobywających sól podlega zaliczeniu do jednej z dwóch kategorii zagrożenia metanowego.
3. Do **I kategorii** zagrożenia metanowego zalicza się udostępnione złoża lub jego część, jeżeli w powietrzu stwierdzono występowanie metanu albo mieszaniny gazów wybuchowych zawierającej metan **o zawartości większej niż 0,1%.**
4. **Do II kategorii** zagrożenia metanowego zalicza się udostępnione złoża lub jego część, jeżeli zaistniał:
  - 1) **nagły wypływ metanu albo mieszaniny gazów wybuchowych zawierającej metan lub**
  - 2) **wyrzut metanu i skał – w wyniku których zawartość gazów wybuchowych w powietrzu była większa niż 1%.**

**Nie ma „kategorii zagrożenia” dla tuneli!**

**Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 28 lipca 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych  
Dz.U. 2021 poz. 1617**

# Rozpoznanie warunków podłoża

**NOWE WYTYCZNE BADAŃ PODŁOŻA BUDOWALNEGO NA POTRZEBY BUDOWNICTWA DROGOWEGO WDROŻONE PRZEZ GDDKiA**



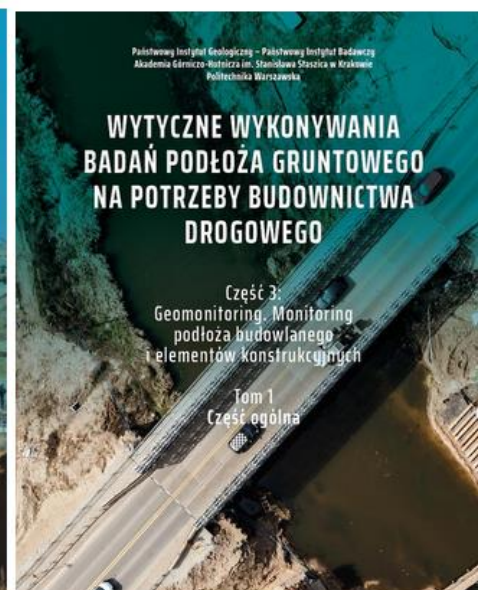
NOWOCZESNE METODY  
ROZPOZNANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
W DROGOWNICTWIE

[www.pgi.gov.pl/drogi](http://www.pgi.gov.pl/drogi)  
[rid.agh.edu.pl](http://rid.agh.edu.pl)



NOWOCZESNE METODY  
ROZPOZNANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
W DROGOWNICTWIE

[www.pgi.gov.pl/drogi](http://www.pgi.gov.pl/drogi)  
[rid.agh.edu.pl](http://rid.agh.edu.pl)



NOWOCZESNE METODY  
ROZPOZNANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
W DROGOWNICTWIE

[www.pgi.gov.pl/drogi](http://www.pgi.gov.pl/drogi)  
[rid.agh.edu.pl](http://rid.agh.edu.pl)



NOWOCZESNE METODY  
ROZPOZNANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
W DROGOWNICTWIE

[www.pgi.gov.pl/drogi](http://www.pgi.gov.pl/drogi)  
[rid.agh.edu.pl](http://rid.agh.edu.pl)

27 czerwca 2019 r. Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad podpisał zarządzenie nr 22 w sprawie wprowadzenia do stosowania w GDDKiA „Wytycznych badań podłoża budowlanego na potrzeby budownictwa drogowego”.

### 7. Wytyczne przeprowadzenia oceny masywu skalnego

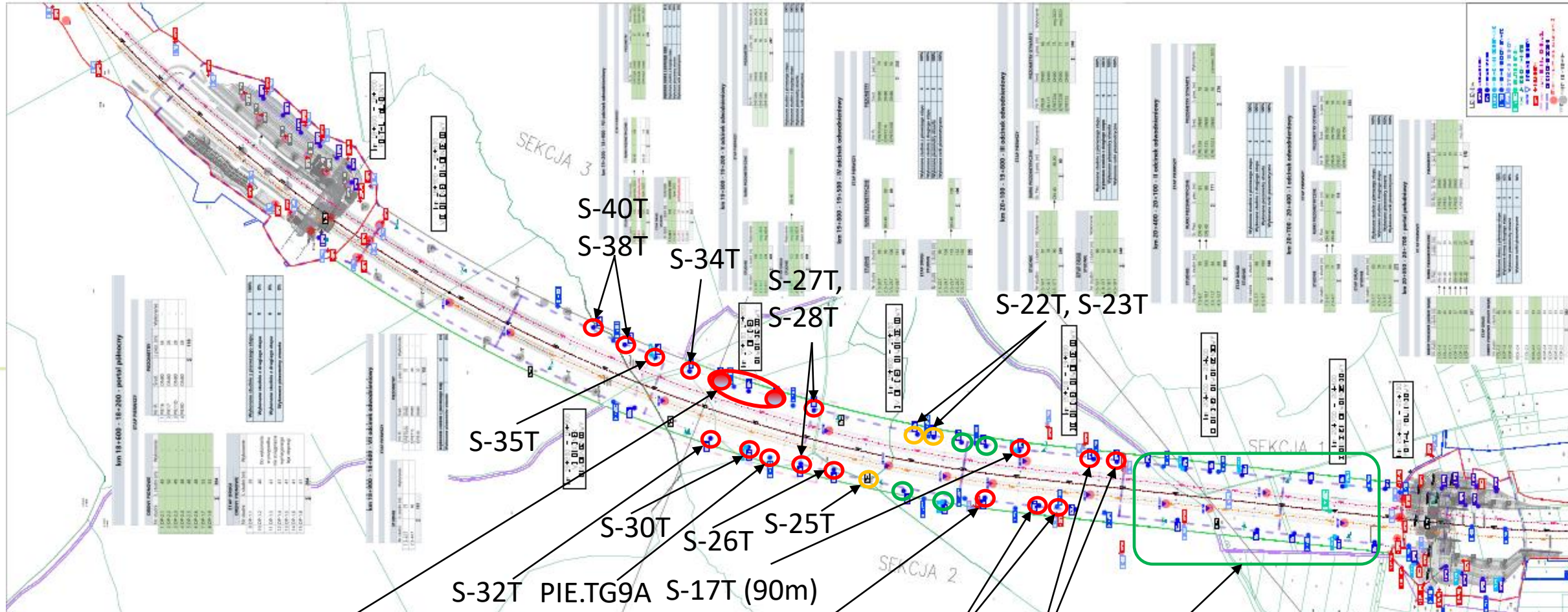
W celu rozpoznania i oceny właściwości masywu skalnego należy określić:

- rodzaj i własności skał budujących masyw:
  - oznaczenie genetyczne i litologiczne rodzaju skały;
  - ciężar właściwy i objętościowy, wytrzymałość na ściskanie, wytrzymałość na rozciąganie, spójność, kąt tarcia wewnętrznego, moduł odkształcenia, moduł Younga, liczba Poissona, porowatość, wodoprzepuszczalność, mrozoodporność, odporność na odspajanie, szczelinowatość i stopień zwietrzenia skały, podatność na wietrzenie po odkryciu, itp.;
- strukturę masywu skalnego (np. warstwowa, łupkowa, masywna, linearna itp.) w zależności od genezy skał go budujących oraz ich wzajemnych relacji w masywie;
- nieciągłości masywu;
- zwietrzenie masywu skalnego;
- przepuszczalność masywu skalnego i charakterystykę wód gruntowych oraz głębiej występujących wód podziemnych (np. próbne pompowanie, test Lugeona);
- własności masywu skalnego (m.in. pierwotny stan naprężenia, wytrzymałość na ścinanie, wytrzymałość na ściskanie, moduł sprężystości, moduł odkształcenia, geofizyczne własności masywów skalnych);
- **prawdopodobieństwo występowania gazów w masywie (rodzaj gazu, ciśnienie gazu, strefy kontaktowe);**
- charakterystykę termiczną masywu skalnego (rozkład temperatury na trasie tunelu).

Wymienione właściwości i cechy masywu skalnego należy określać na podstawie badań polowych i laboratoryjnych.

**Weryfikacja i odświeżenie zapisów**

# Tunel T-1 na trasie S19



S-29T (130 m); S-33T (129 m)

S-32T PIE.TG9A S-17T (90m)

S-18T (87m)

S-15T (72 m)

S-16T (78 m)

S-13T (86 m); S-14T (81m)

S-1T do S-12T (58 m do 100 m)

S-22T, S-23T

S-27T,  
S-28T

S-34T

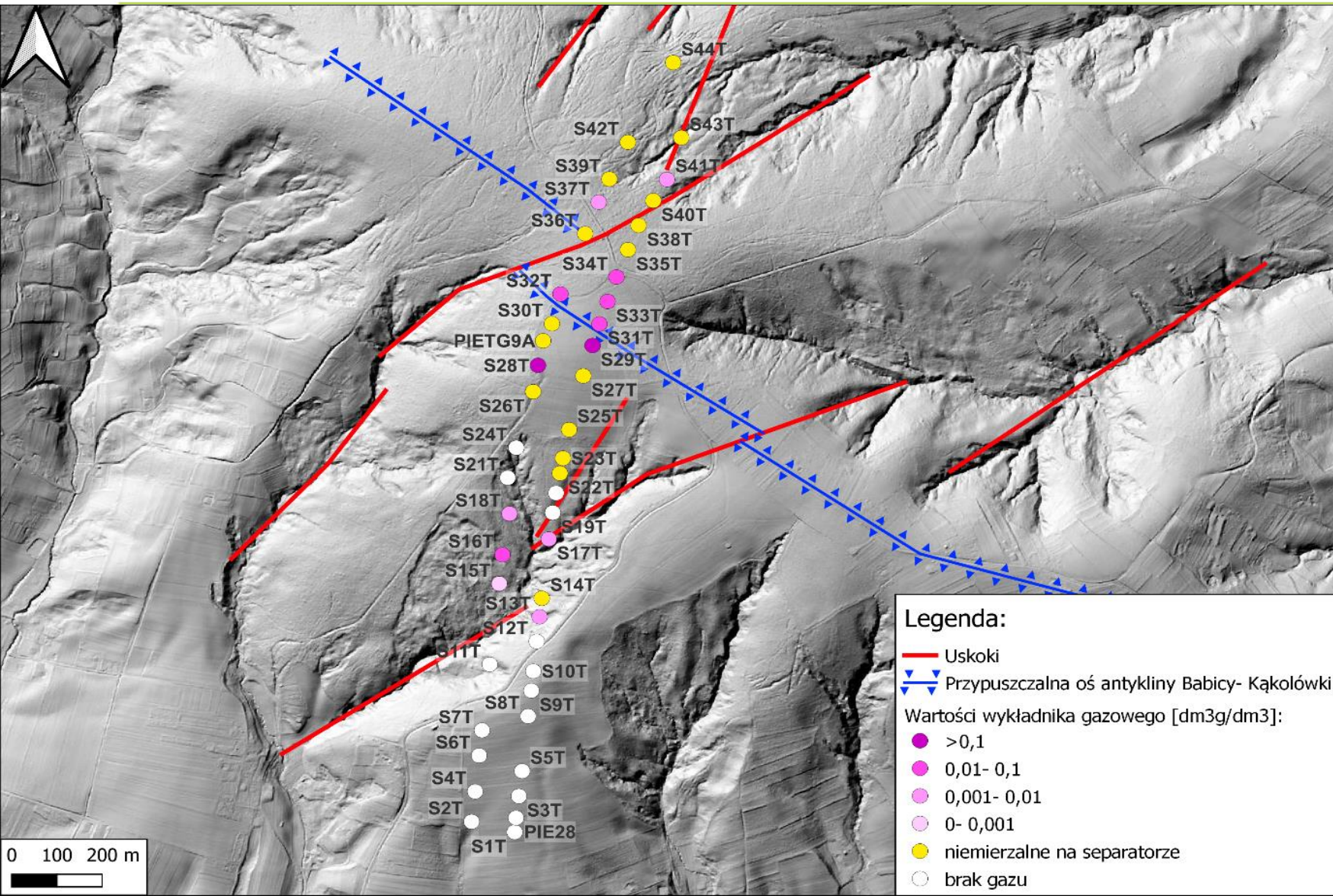
S-38T

S-40T

S-35T

- **Dodatek do Planu Ruchu Zakładu Wykonującego Roboty Geologiczne**
- *Dodatkiem nr 1 aktualizowane zostały zagadnienia planu ruchu związane z możliwością wystąpienia w ruchu zakładu zagrożeń związanych z obecnością gazu ziemnego (metanu) w trakcie wiercenia otworów oraz pompowania wody*
- *W studniach depresyjnych przewiduje się wykonanie próbnych pompowań zarówno indywidualnych każdej studni, trwających min. 24 godz., jak również zespołowych, trwających min. 14 dni.*
- *We wszystkich otworach zostaną przeprowadzone badania pozwalające ocenić potencjalne występowanie gazu.*
- *W otworach, w których stwierdzona zostanie obecność gazu będą prowadzone ciągłe pomiary ilości wypompowanej wody oraz ilości wydzielonego gazu, co pozwoli na określenie i monitorowanie wykładnika gazowego.*
- *Pozostałe otwory, które w trakcie wstępnej oceny nie wykażą obecności gazu, będą monitorowane pod kątem pojawienia się gazu i ewentualnego rozszerzania się strefy jego występowania w trakcie prowadzenia pompowań i obniżania poziomu wód.*
- *Wyniki pomiarów będą wykorzystane do dalszych analiz niezbędnych do określenia zagrożenia metanowego w trakcie prac związanych z drążeniem tunelu.*





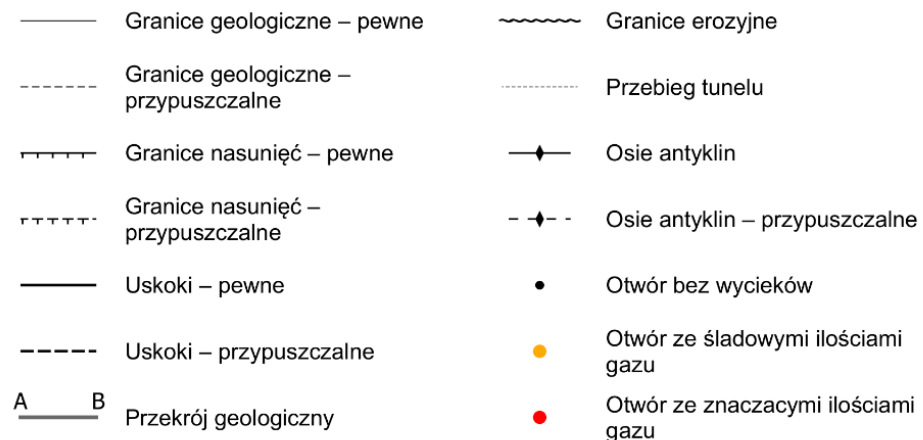
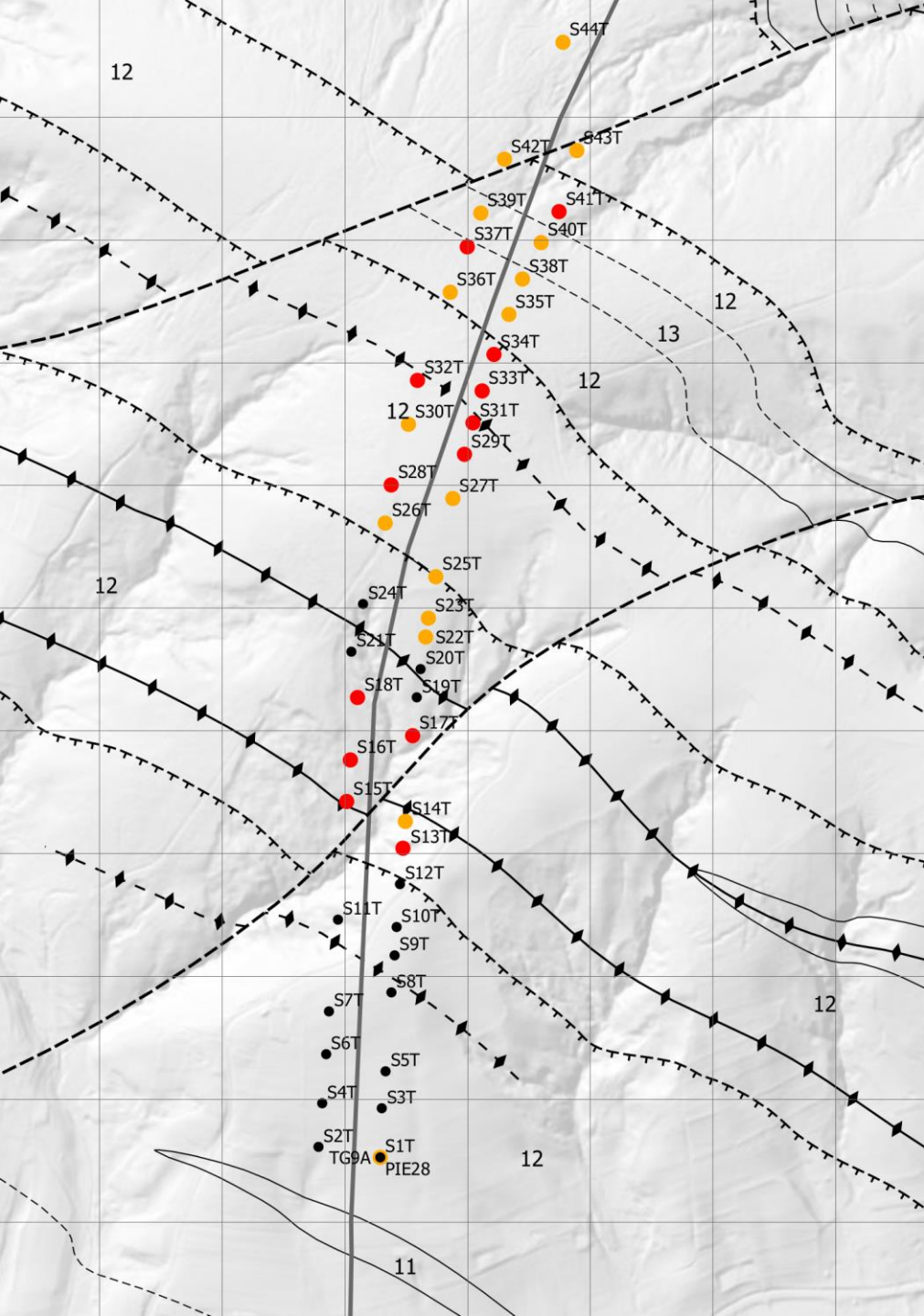
Najwyższe wartości wykładnika gazowego badanych wód są silnie powiązane z obecnością struktur tektonicznych.



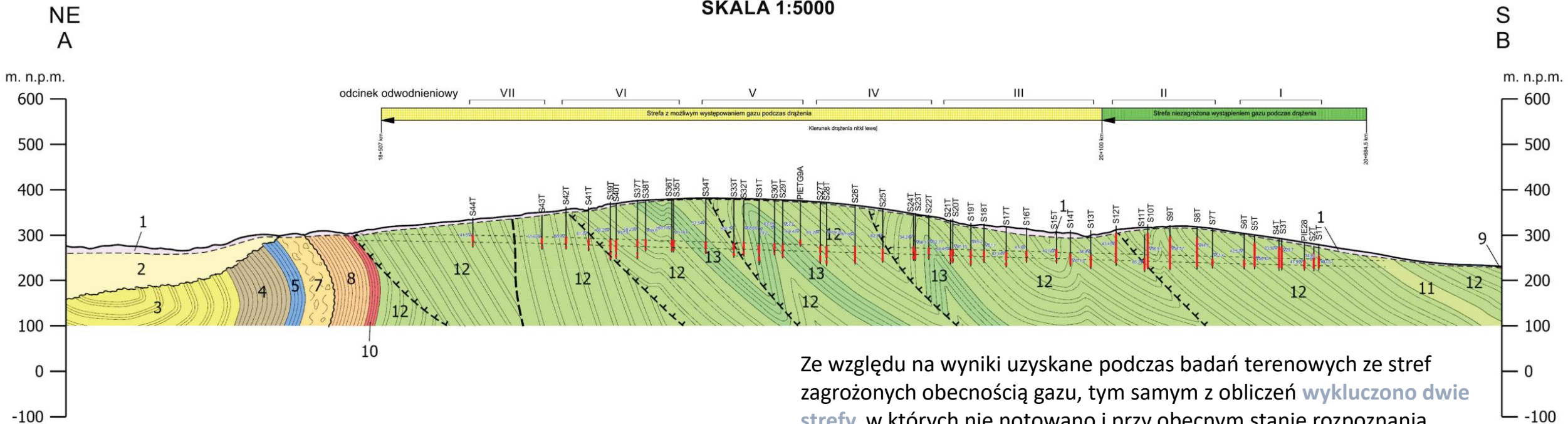
# Tunel T-1 na trasie S19 – wyniki badań

Przeprowadzone badania wskazują na system krążenia gazu jako medium wodno-gazowe więc na dalszym etapie należy brać pod uwagę, że gaz znajduje się w reżimie ciśnienia hydrostatycznego na co wskazuje brak ekshalacji w większości przebadanych studni.

W kilku studniach tj. S29T, S37T, S38T i S40T ekshalacje pojawiły się w trakcie pompownia, natomiast w dwóch S31T i S33T ekshalacje przestrzennie są widoczne również w okresie przestoju studni. Wydzielanie się gazu przestrzennie można tłumaczyć zmniejszającą się rozpuszczalnością gazu w skutek obniżania ciśnienia podczas migracji wody z gazem do płytszych stref. Wskutek zintensyfikowanego dopływu wody do otworu mieszanina wodno-gazowa migrując do stref niższych ciśnień w otworze, oddaje składową gazową. Tłumaczy to również obserwowany spadek ilości gazu wydzielającego się na separatorze w trakcie pompowania ww. studni po pojawieniu się ekshalacji przestrzennie.



## PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY SKALA 1:5000

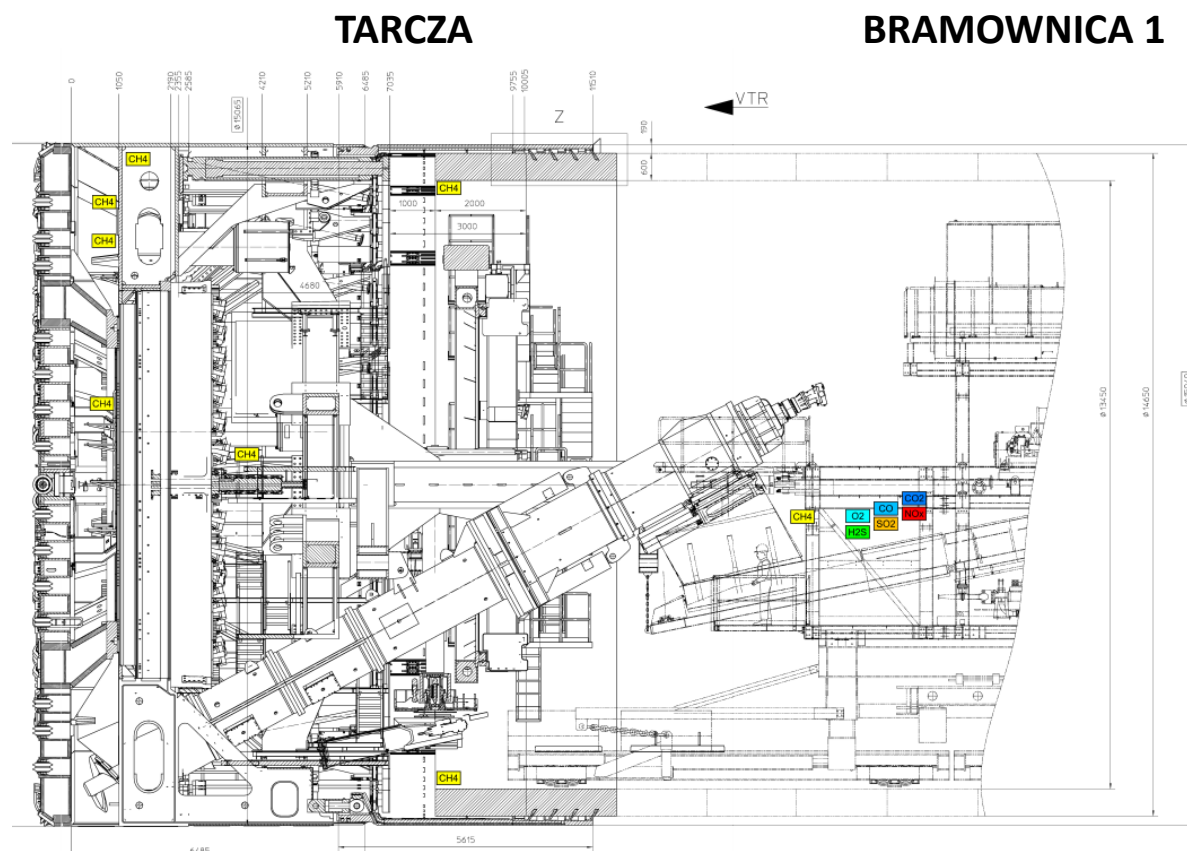


Ze względu na wyniki uzyskane podczas badań terenowych ze stref zagrożonych obecnością gazu, tym samym z obliczeń **wykluczono dwie strefy**, w których nie notowano i przy obecnym stanie rozpoznania wykluczono obecność gazu podczas drążenia tunelu.

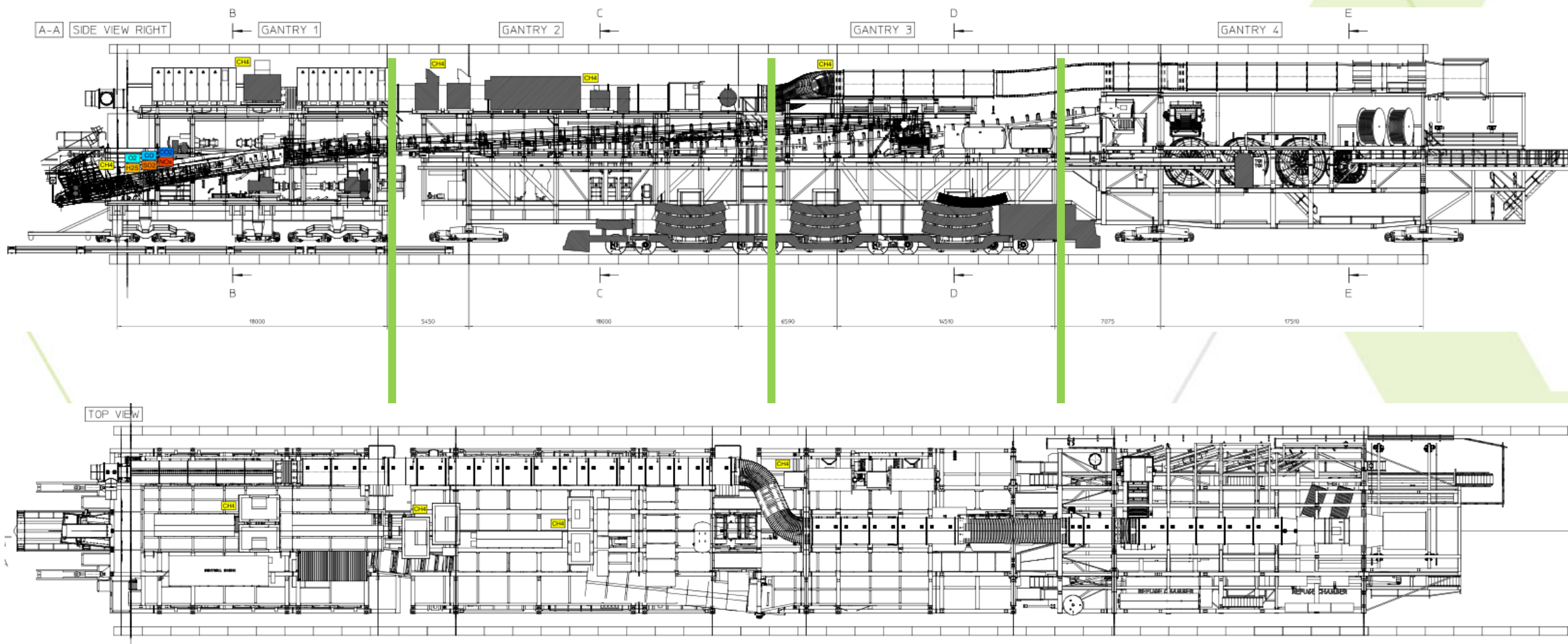
Do stref bezpiecznych pod względem zagrożenia gazowego zaliczono strefę od 19+720 km do 19+850 km oraz **od 20+100 km do portalu południowego**.

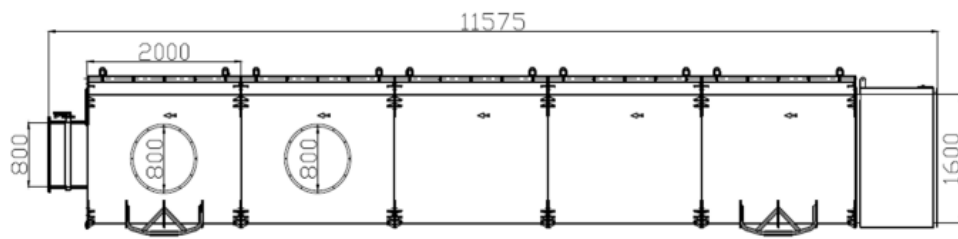
Wyniki opróbowania gazowego w studniach oraz wyniki analiz fizykochemicznych wody wskazują na zupełny brak kontaktu z głębokimi wodami ascenzującymi, z którymi migruje gaz.

Proponowane rozmieszczenie czujników metanowych na maszynie TBM

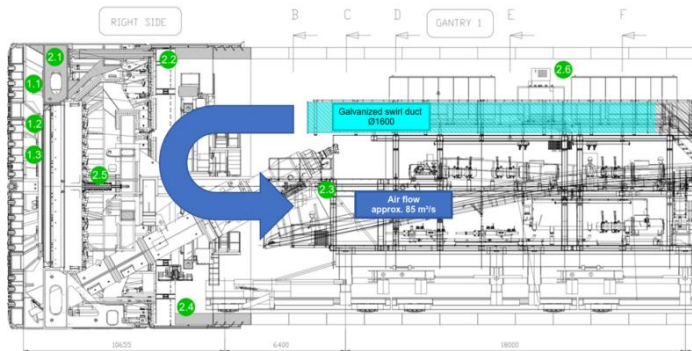
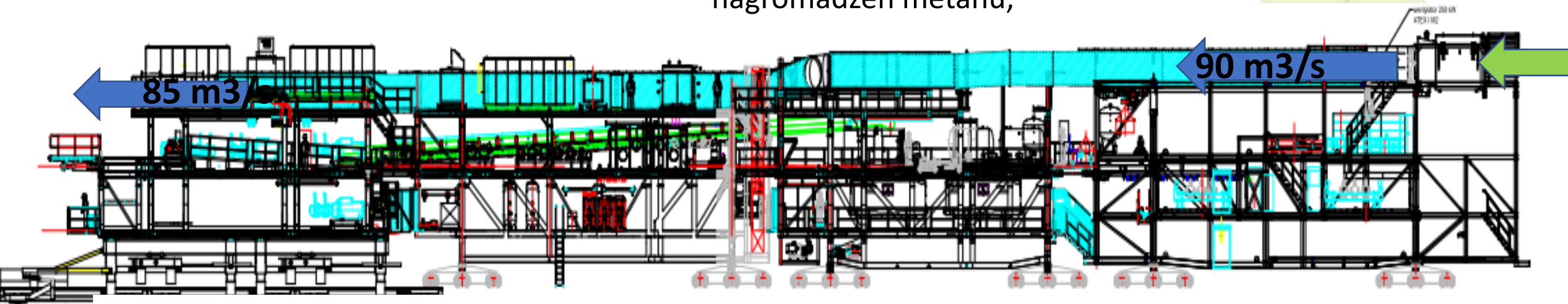


## Rozmieszczenie czujników metanowych na maszynie TBM

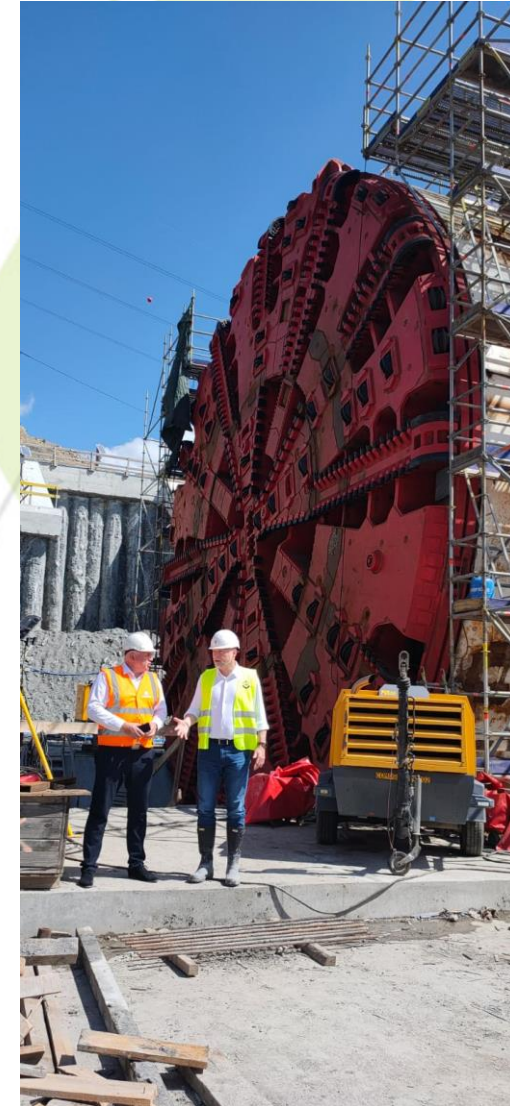




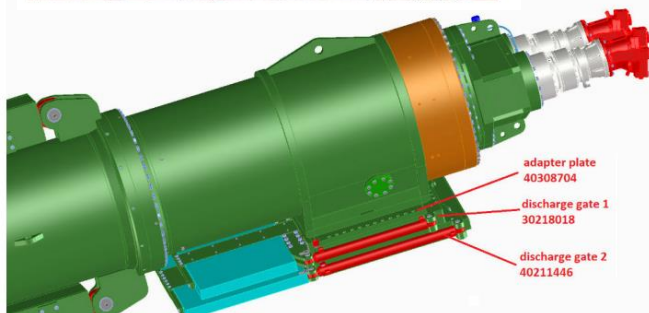
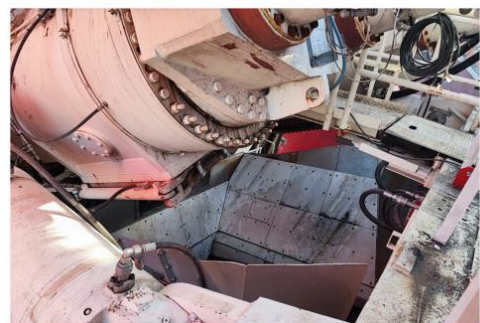
na wylocie z lutniociągu zabudowana będzie lutnia wirowa, która posłuży do sterowania przepływem powietrza w strefie przodka za tarczą maszyny TBM i usuwania przystropowych nagromadzeń metanu,



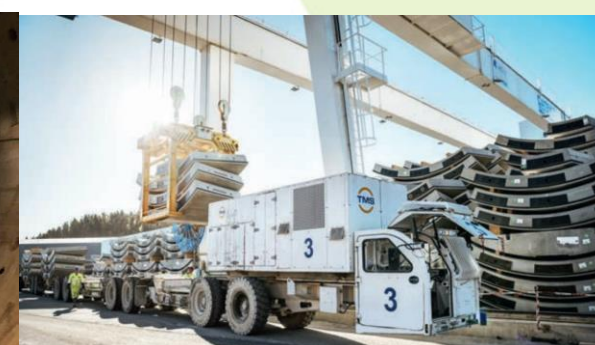
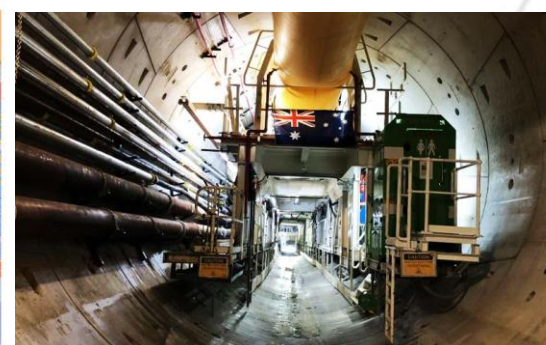
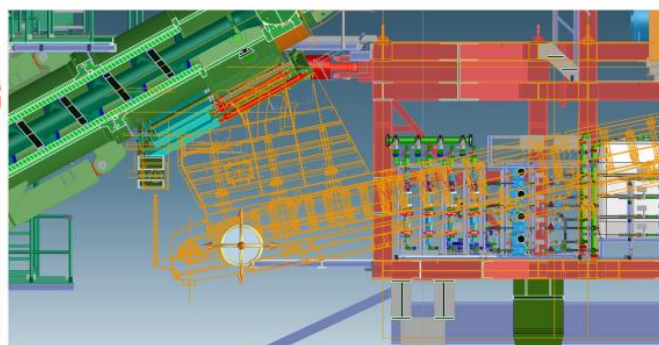
- Należy unikać tworzenia się mieszanki wybuchowej
  - Rozcieńczać gaz za pomocą wentylacji, ciągłego dopływu świeżego powietrza
- Unikać kontaktu wybuchowego gazu ze źródłem zapłonu
  - Odizolować wybuchowy gaz od źródła zapłonu
- Ograniczyć źródła zapłonu
  - Używać sprzętu i materiałów iskroodpornych w miejscach, w których występują potencjalne zagrożenia
- Mierzyć i monitorować stężenie gazów wybuchowych
  - Czujnik gazu umieścić w strategicznym miejscu (tarcza, przenośnik ślimakowy i taśmowy, wylot wentylacji ssącej)
  - Zapewnić system monitorowania gazu w celu rejestrowania i informowania za pomocą alarmu o każdym wysokim stężeniu wybuchowego gazu
- Plan awaryjny na wypadek wysokiego stężenia gazu
  - W zależności od stężenia mierzonego gazu



# Dostosowanie maszyny TBM do drażenia tunelu T1

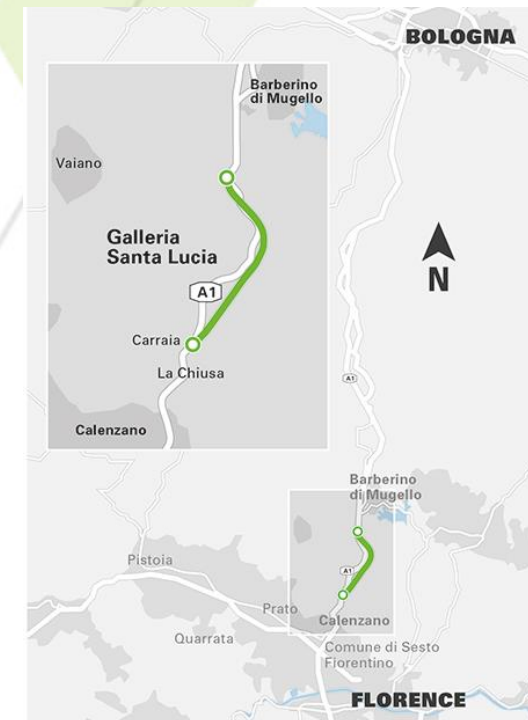


1	<b>SYSTEM WENTYLACJI</b>	Modyfikacja systemu wentylacji tunelu TBM
2	<b>SYSTEM PRZEWIETRZANIA KOMORY</b>	Instalacja systemu przewietrzania komory urobkowej
3	<b>DODATKOWA ZASUWA NA PRZENOŚNIKACH ŚLIMAKOWYCH</b>	Dodatkowe uszczelnienie i instalacja zasuw na wysypie z przenośników ślimakowych
4	<b>CZUJNIKI GAZU</b>	System wykrywania gazu ATEX
5	<b>OŚWIETLENIE TBM</b>	Oświetlenie podstawowe oraz awaryjne TBM - ATEX
6	<b>SYSTEM GASZENIA POŻARÓW</b>	Modyfikacja systemu przeciwpożarowego dla ATEX
7	<b>INSTALACJA SMAROWANIA OGONA TARCZY</b>	Dostosowanie instalacji tłoczenia smaru uszczelniającego na ogonie tarczy zgodne z ATEX
8	<b>SYSTEM KOMUNIKACJI W TUNELU</b>	Modyfikacja systemu komunikacji - ATEX
9	<b>MODYFIKACJA POJAZDÓW TUNELOWYCH</b>	Dostosowanie sprzętu do dyrektywy ATEX
10	<b>GŁÓWNY WENTYLATOR TŁOCZĄCY</b>	System wentylacji na portalu
11	<b>SYSTEM ODWODNIENIA TBM</b>	Dostosowanie sprzętu do dyrektywy ATEX
12	<b>INSTALACJA ŚREDNIEGO NAPIĘCIA TBM</b>	Dodatkowa instalacja spełniająca dyrektywę ATEX
13	<b>OŚWIETLENIE W TUNELU</b>	Dostosowanie sprzętu do dyrektywy ATEX



There were the changing geological conditions. In addition to marl and limestone on around 75% of the alignment, there were several less stable geological transition zones. In addition, typical for this region, sections of the alignment were expected to contain significant amounts of **methane gas**. Building on experience gained from the Sparvo drive, Herrenknecht, therefore, designed a safety system that reliably protects the crew, machine, and job site and includes, for example, the following solutions and systems:

- Only explosion-proof components are installed in machine areas that may be exposed to escaping gas
- The EPB Shield's belt conveyor is enclosed within a double wall in order to be able to control gas leaks from the spoil.
- Gas sensors as well as defined warning plans and situation-dependent reaction schemes through to automatic shutdowns ensure a high level of safety.
- A particularly powerful ventilation system can flood the tunnel and machine with fresh air when required.
- The XL diameter of the "Galleria Santa Lucia" in combination with the 7.5-kilometer-long drive put the overall system of the TBM as well as the individual components to a tough test.



**Tunel Sparvo; Bologna – Florence; 15.6 m średnicy, 2011-2013**

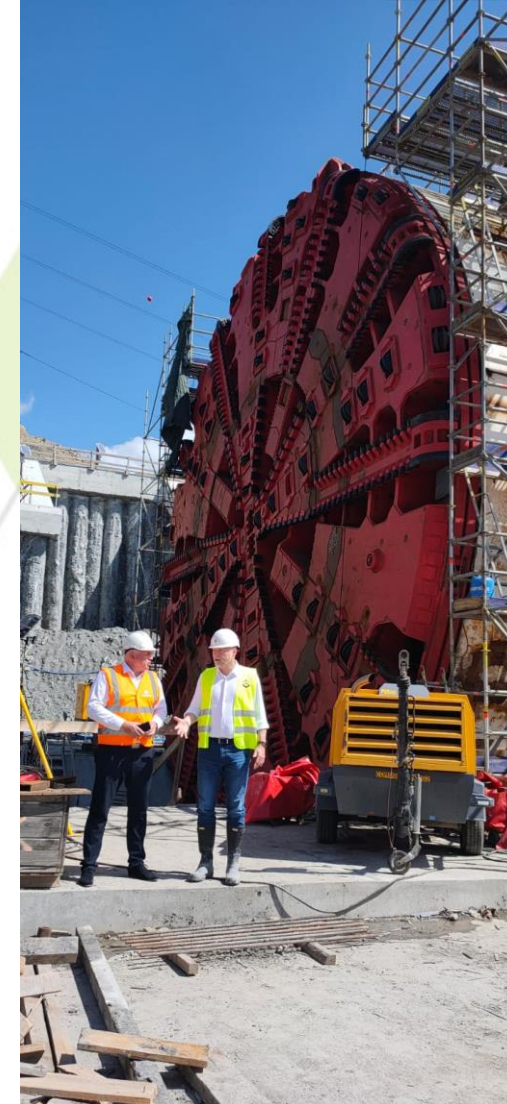


**PLAN RUCHU ZAKŁADU**

drążenie tunelu T1 z zastosowaniem techniki górniczej

*Granica Zakładu przy drążeniu nitek tunelu jest przestrzeń pomiędzy czołem drążenia i ogonem zewnętrznej stalowej osłony tarczy TBM, która stanowi obudowę tymczasową, wraz z doszczelnieniem ww. osłony do zabudowanego pierścienia obudowy tunelu (szczotki stalowe, zaprawa iniekcyjna, smar uszczelniający).*

- Dodatek do Planu Ruchu Zakładu Górniczego
  - Dostosowanie procesu drążenia tunelu w warunkach zagrożenia metanowego
    - Granice Zakładu Górniczego
    - Maszyna TBM
    - System wentylacji





7. Rekomenduje się powołanie przez Kierownika Ruchu Zakładu Zespołu ds Zagrożeń poszerzonego o członków Komisji ds Zagrożeń w Zakładach Górniczych przy WUG. Spotkania takiego zespołu powinny się odbywać regularnie oraz adekwatnie do stanu zagrożenia.
8. Pozytywnie rekomenduje się wykonanie etapu I i wydrążenie tunelu na odcinku o długości 120 do 150 m. Po wykonaniu pierwszego odcinka powinna mieć miejsce weryfikacja poprawności założeń projektowych przez poszerzony Zespół ds Zagrożeń, który może podjąć decyzję o ponownym skierowaniu wniosku na Komisję ds Zagrożeń w Zakładach Górniczych przy WUG.

#### **4. Konkluzja, wniosek końcowy**

Opierając się na przeprowadzonej analizie sposobu i metod zwalczania zagrożeń naturalnych zawartych w Projekcie, wnioskuję do Komisji ds. Zagrożeń w Podziemnych przy Wyższym Urzędzie Górniczym o pozytywne zaopiniowanie Projektu i prowadzenia bezpiecznego drążenia tunelu T1, w szczególności w części dotyczącej przewietrzania i zagrożenia metanowego, z uwzględnieniem podanych zaleceń.



W związku ze zmianami w Prawie geologicznym i górnictwem polegającymi na rozszerzeniu jego stosowalności do drażenia (wszystkich) tuneli (art. 2.1, p.4), niewątpliwie zachodzi konieczność opracowania uwarunkowań formalno-prawnych dotyczących projektowania i drażenia tuneli w warunkach zagrożeń naturalnych.

Należy zatem rozważyć powołanie przez Prezesa WUG specjalnej komisji do prac nad tymi zagadnieniami. W skład takiej komisji powinni wchodzić eksperci z górnictwa i budownictwa, a w szczególności specjaliści z zakresu zagrożeń górnictwa, tunelowania oraz budownictwa podziemnego.

Reprezentujący GDDKiA **Piotr Pomykała** przekazał informację, że tunel będący przedmiotem analizy jest pierwszym, realizowanym w warunkach zagrożenia gazowego, ale na pewno nie ostatnim, gdyż istnieją już zamierzenia projektowe uwzględniające drażnienie tuneli w podobnych warunkach. Wyraził przy tym pogląd, że temat ten może gościć częściej na posiedzeniach Komisji.

**Marek Cala**, nawiązując do wypowiedzi poprzednika zwrócił uwagę, że brakuje obecnie uwarunkowań formalno-prawnych, by zagadnienie drażenia tuneli w warunkach zagrożenia gazowego było rozpatrywane w sposób kompleksowy, podając za przykład konieczność „dopasowania” kryteriów zaliczania do odpowiedniej kategorii zagrożenia metanowego, obowiązujących dla zakładów górniczych wydobywających rudy metali nieżelaznych. Uznał w tym kontekście za właściwe podjęcie działań dla powołania interdyscyplinarnego zespołu specjalistów, których zadaniem będzie wypracowywanie propozycji odpowiednich uregulowań prawnych dostosowanych do tej specyficznej grupy wyrobisk podziemnych.



**WILIGZ**

# **Komisja ds. Zagrożeń w Zakładach Górniczych przy WUG**

**13 marca 2024**

## **Komisja do spraw Zagrożeń w Zakładach Górniczych**

przy  
Wyższym Urzędzie Górniczym w Katowicach  
40-055 Katowice, ul. Poniatowskiego 31

### **UCHWAŁA NR 2/2024**

z dnia 13 marca 2024 r.

1. Opiniuje się pozytywnie „Projekt wykonania tunelu T1 w trasie drogi ekspresowej S19 w warunkach zagrożenia gazowego”.
2. W trakcie realizacji ustaleń zawartych w „Projekcie wykonania tunelu T1...” należy, adekwatnie do obserwowanego stanu zagrożeń i warunków geologicznych, wykorzystywać uwagi i zalecenia ujęte w ekspertyzie opracowanej do opiniowanego Wniosku oraz w przywołanych w treści Wniosku ekspertyzach zleconych przez Przedsiębiorcę, jak również w protokole Komisji ds. Zagrożeń w Zakładach Górniczych, sporządzonym na podstawie analizy Wniosku przez członków Komisji.

Sekretarz Komisji

Przewodniczący Komisji

Dodatek nr 1 do Planu Ruchu Zakładu  
zatwierdzony przez Dyrektora OUG Krosno w  
dn. 24 kwietnia 2024

- Przykład T1 – wypracowana ścieżka postępowania
  - Zmiana Pgg, wybory, decyzyjność, etc.
- no man's land or common ground - the choice is ours
- powołanie interdyscyplinarnego zespołu do prac nad uwarunkowaniami formalno-prawnymi w zakresie projektowania i budowy tuneli
- wytyczne w zakresie projektowania i budowy tuneli – projekt RID-III?

