

8.WPGI 2024

Rozpoznawanie warunków
geologiczno-inżynierskich
projektowanych obiektów
tunelowych - rozważania nad
najlepszym podejściem
dokumentacyjnym

*Engineering geological conditions
recognizing of designed tunnel
facilities - considerations on the
best documentation approach*

Sebastian KOWALCZYK, Krzysztof CABALSKI, Michał RADZIKOWSKI

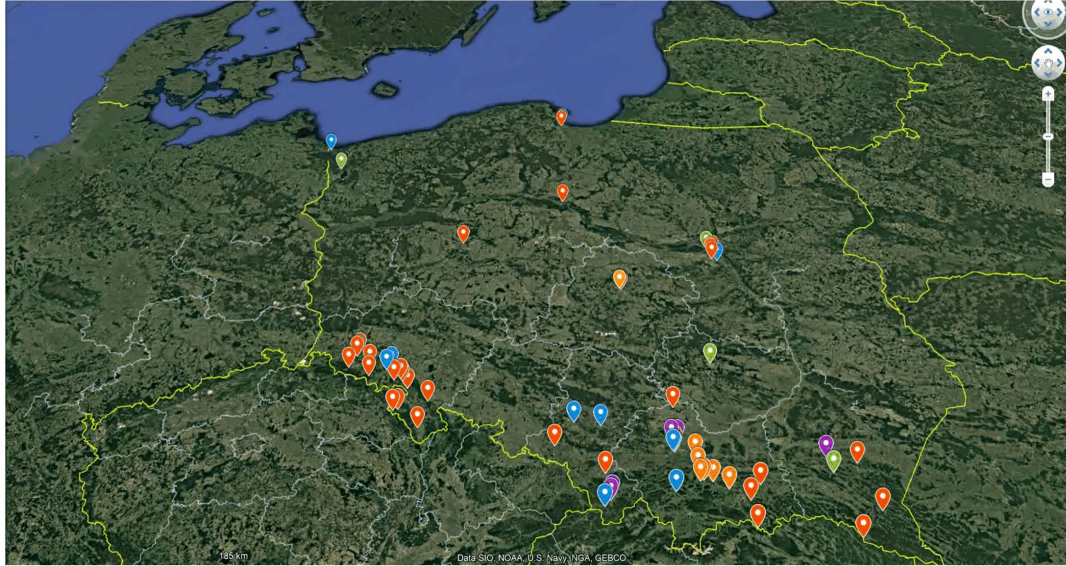


8.WPGI 2024

wpgi.pgi.gov.pl

pgi.gov.pl

Tunele w Polsce



Tunele drogowe eksploatowane			Tunele drogowe w budowie		
l.p.	Obiekt	Długość [m]	l.p.	Obiekt	Długość [m]
1	Tunel S2 w Warszawie	2335	15	Tunel T-1 S19 Rzeszów Pld Babica	2300
2	Tunel TS-26 S3 Bolków Kamienna Góra	2300	16	Tunel TD-2 S1 Przybęda Miłówka	1000
3	Tunel pod Luboniem Małym	2058	17	Tunel TD-1 S1 Przybęda Miłówka	830
4	Tunel pod Świną	1780	18	Tunel TS-04 S52 Modlnica Mistrzejowice	653
5	Tunel pod Martwą Wisłą	1377	19	Tunel TS-14 S52 Modlnica Mistrzejowice	496
6	Tunel Wisłostrody	900	Tunele drogowe planowane		
7	Tunel TT-09/TD-10 Trasy Łagiewnickiej	687	l.p.	Obiekt	Długość [m]
8	Tunel Emilia	678	20	Tunel S6 Police Święta	5000
9	Tunel Katowicki	657	21	Tunel S7 Kielpin Trasa AK	1123
10	Tunel TD-03 Trasy Łagiewnickiej	522	22	Tunel S19 Lutcza Domaradz	990
11	Tunel w ciągu ul. Hasa	500	23	Tunel S74 Kielce Zach Bocianek	500
12	Tunel DTS w Gliwicach	493	Tunele kolejowe ukończone		
13	Tunel TS-32 S3 Bolków Kamienna Góra	310	l.p.	Obiekt	Długość [m]
14	Tunel TD-12 Trasy Łagiewnickiej	209	24	Tunel linii M1 Metra Warszawskiego	23000
Tunele kolejowe ukończone			Tunele kolejowe ukończone cd.		
l.p.	Obiekt	Długość [m]	l.p.	Obiekt	Długość [m]
24	Tunel linii M1 Metra Warszawskiego	23000	48	Tunel Pilchowicki I	187
25	Tunel linii M2 Metra Warszawskiego	19000	49	Tunel w Kamionce Wielkiej (Kamionkowski)	180
26	Tunel Średnicowy w Warszawie	2310	50	Tunel Bobowski	160
27	Tunel stacji Łódź Fabryczna	2250	51	Tunel Pilchowicki II	154
28	Tunel pod Małym Wołowcem (Jedliński)	1601	52	Tunel w Szklarskiej Porębie (Szklarski)	145
29	Tunel Krakowskiego Szybkiego Tramwaju	1420	53	Tunel Lewiński	80
30	Tunel do Lotniska Chopina	1183	54	Tunel Toruński	51
31	Tunele pod Świerkową Kopą (Świerczański)	1171	55	Tunel Uherski	50
32	Tunel trasy tramwajowej os. Lecha-Franowo	1067	Tunele kolejowe w budowie		
33	Tunel pod Przełęczą Kowarską (Ogorzelecki)	1025	l.p.	Obiekt	Długość [m]
34	Tunel pod Białą Górą (Kozłowski)	764	56	Tunel Średnicowy w Łodzi	7500
35	Tunel w Rydułtowach (Rydułtowski)	727	Tunele kolejowe planowane		
36	Tunel w Szklarach (Dynowski)	599	l.p.	Obiekt	Długość [m]
37	Tunel w Kulinie Kłodzkim (Kuliński)	577	57	Tunel KDP Warszawa	10000
38	Tunel w Żegiestowie (Żegiestowski)	514	58	Nowa Linia Średnicowa w Warszawie	6000-12000
39	Tunel kolejowy w Łupkowie	416	59	Tunel przy Lotnisku CPK	2500
40	Tunel kolejowo-drogowy w Gdańsku	400	60	Tunel dalekobieżny w Łodzi	5200
41	Tunel pod Sajdakiem (Głuszcyk)	380	61	Tunel KDP w Łodzi	4600
42	Tunel Bardzki	364	62	Tunel T13 Limanowa Męcina	3860
43	Tunel w Długopolu-Zdroju (Bystrzycki)	360	63	Tunel T5 Wilkowisko	3830
44	Tunel w Górze Zamkowej Wleń	320	64	Tunel T12 Tymbark Łososina Górna	1900
45	Tunel k. Trzczińska (Wojanowski)	293	65	Tunel T2 Gruszów	1370
46	Tunel Bielski	268	66	Tunel T4 Stróża +T7-T9 i T10-T11	1050
47	Tunel w Unisławiu Śląskim (Unisławski)	262	67	Tunel T1 Suchoraba	900



8.WPGI 2024

wpgi.pgi.gov.pl

pgi.gov.pl

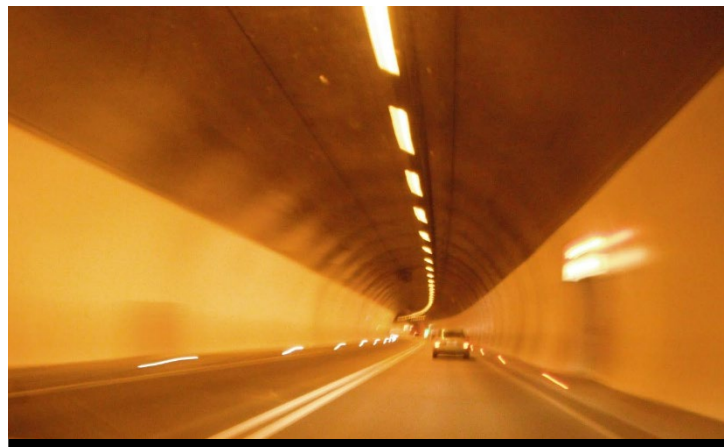
Brak jest jednoznacznej, precyzyjnej i powszechnie stosowanej definicji tunelu

- Prof. dr hab. inż. Anna Siemińska-Lewandowska (2019) podaje dość szeroką definicję tunelu za Stamatello (1970), która mówi, że jest to budowla podziemna o charakterze liniowym służąca celom komunikacyjnym lub transportowym.
- Wg. Ustawy Prawo budowlane, gdzie tunel jest budowlą, czyli obiektem budowlanym niebędącym budynkiem lub obiektem małej architektury.
- tunel – budowla przeznaczona do przeprowadzenia drogi przez przeszkodę lub pod przeszkodą (z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych, Dz. U. Warszawa z dnia 20 lipca 2022 r., Poz. 1518)
- tunel – budowla przeznaczona do przeprowadzenia drogi przez lub pod przeszkodą, oznaczoną odpowiednimi znakami (Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym).



Brak jest jednoznacznej, precyzyjnej i powszechnie stosowanej definicji tunelu

- Tunel Drogowy (wg. wymagań GDDKiA <https://www.gov.pl/attachment/fbe6bb49-d609-48df-a6c8-318c48a44d78>) - obiekt budowlany składający się z:
 - podziemnych naw i korytarzy tunelu którymi prowadzone są jezdnie autostrady/ drogi ekspresowej,
 - niezbędnych budynków i budowli (zbiorników, czerpni, wyrzutni, budynków technicznych),
 - infrastruktury towarzyszącą (sieci i przyłączy),
 - zatoki postojowej przed wjazdem do tunelu dla każdej ze stron do kontroli pojazdów (na dojeździe do tunelu z obydwu jego stron, na odcinkach drogi poza konstrukcjami oporowymi i przed przejazdem awaryjnym zatokę dla pojazdów ciężarowych, umożliwiającą kontrolę pojazdu oraz ewentualny jego postój),
 - bez których nie jest możliwe właściwe i bezpieczne funkcjonowanie obiektu, zgodnie z jego przeznaczeniem.
- "Standardy techniczne szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości $V_{max} \leq 250$ km/h, tom III Kolejowe obiekty inżynieryjne", PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.: tunel liniowy - obiekt inżynieryjny umożliwiający przeprowadzenie linii kolejowej pod powierzchnią terenu.



Brak jest jednoznacznej, precyzyjnej i powszechnie stosowanej definicji tunelu

- **Brak jednoznacznej definicji tunelu w najbliższym czasie będzie generował szereg problemów formalnych, kompetencyjnych i prawnych.**
- W interpretacji różnych organów ten sam obiekt budowlany będzie mógł być interpretowany jako tunel lub nie.
- Będzie to również wpływało bezpośrednio na zakres sposób i zakres rozpoznania geologicznego i geotechnicznego, przebieg procesów administracyjnych oraz budowę.
- Jednym z przykładów może być Południowa Obwodnica Warszawy i odcinek "wawerski", gdzie węzeł "Patriotów" na potrzeby wydania "decyzji środowiskowej" był traktowany jako tunel, na potrzeby projektu budowlanego traktowany był już jako wanna szczelna i wiadukty drogowe i kolejowe.



www.archiwum.gddkia.gov.pl



8.WPGI 2024

wpgi.pgi.gov.pl

pgi.gov.pl

Tunele a znowelizowane zapisy Ustawy – Prawo geologiczne i górnictwo



- Jedną z wprowadzonych zmian jest wymóg, że wszystkie nowo drążone tunele objęte mają zostać nadzorem Urzędów Górniczych, z czego wynika że prace tunelowe muszą być traktowane jako roboty górnicze.
- W myśl zmienionych przepisów drążenie tunelu będzie wykonywane na podstawie Planu Ruchu Zakładu Górniczego, a kierować nimi będzie Kierownik Ruchu Zakładu Górniczego.
- Powstają przy tym jednak wątpliwości związane z zakresem kompetencji Kierownika Budowy i Kierownika Ruchu Zakładu Górniczego.
- Zmiana Ustawy Prawo Geologiczne i Górnicze powoduje, że konieczna staje się pilna zmiana i rozszerzenie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 poz. 2033), między innymi tak, aby na etapie dokumentowania warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych istniały podstawy do rozpoznawania zagrożeń typowo górniczych.



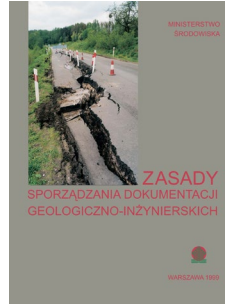
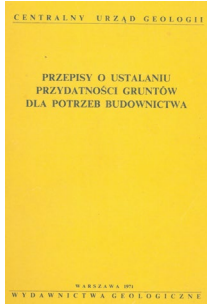
Tunele a znowelizowane zapisy Ustawy – Prawo geologiczne i górnictwo

- Zmiana Ustawy Prawo Geologiczne i Górnicze powoduje, że konieczna staje się pilna zmiana i rozszerzenie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 poz. 2033), między innymi tak, aby na etapie dokumentowania warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych istniały podstawy do rozpoznawania zagrożeń typowo górniczych.
- Przykładem koniecznych do wprowadzenia w tym zakresie zmian jest przypadek tunelu na trasie S-19 Rzeszów - Babica, gdzie dopiero w trakcie projektowania prac odwodnieniowych związanych z budową tunelu ujawniono występowanie metanu i zidentyfikowano zagrożenie metanem.
- **Obecnie nigdzie nie jest w sposób jednoznaczny i oczywisty wyartykułowana konieczność rozpoznania warunków metanowych** na etapie projektowania budowy tuneli lub innych obiektów inżynierskich, nawet na obszarach górniczych lub perspektywicznych w zakresie jego występowania



<https://www.gov.pl/web/gddkia-rzeszow/dbamy-o-bezpieczenstwo---karpatka-pred-startem>

Istniejące wytyczne w Polsce



8.WPGI 2024

wpgi.pgi.gov.pl

pgi.gov.pl

Wytyczne

ZALETY

- ✓ ZWIĘKSZENIE ROLI BADAŃ PODŁOŻA W PROCESIE INWESTYCYJNYM;
- ✓ STANDARYZACJA BADAŃ;
- ✓ STANDARYZACJA PROCESU DOKUMENTOWANIA PODŁOŻA BUDOWLANEGO;
- ✓ ZWIĘKSZANIE JAKOŚCI ROZPOZNANIA PODŁOŻA BUDOWLANEGO;
- ✓ UJEDNOLICENIE FORMY I ZAKRESU INFORMACJI ZAWARTYCH W DOKUMENTACJI DLA DANEGO TYPU INWESTYCJI;
- ✓ OPRACOWANIE DOKUMENTACJI W FORMIE DOKUMENTU ELEKTRONICZNEGO;

OGRANICZENIA

- ✓ INSTRUMENTALNE, BEZREFLEKSYJNE PODEJŚCIE DOKUMENTATORA;
- ✓ NIEMOŻLIWOŚĆ PRZEWIDZENIA WSZYSTKICH POTENCJALNYCH GEOZAGROŻEŃ



Marginalizowane kwestie dokumentowania geologiczno-inżynierskiego: **Kartowanie**

- Obecnie kartowanie geologiczne przeważnie ogranicza się do interpretacji wyników wykonanych wierceń i ich przedstawieniu na odpowiedniej mapie tematycznej .
- Pozyskane z wierceń informacje często nie są nawet skonfrontowane z morfologią terenu, nie mówiąc już o wykonaniu obserwacji w obszarach przyległych i powiązaniu tych danych ze sobą.
- Niestety znane są autorom przypadki gdzie kluczowe informacje geologiczne dla realizacji inwestycji w tym budowy tuneli zostały pominięte, bo nie zinventaryzowano i nie przeanalizowano informacji z istniejących po obu stronach drogi odkrywek, oddalonych od projektowanego pasa drogowego zaledwie o kilkadziesiąt metrów.



Kartowanie jest **(powinno być)** szczególnie istotne dla wszystkich obiektów znacznie zagłębionych poniżej powierzchni terenu w tym właśnie tuneli.



Analiza materiałów archiwalnych

- Kluczowe dla dokumentowania informacje są często trudno dostępne i wymagają czasochłonnnych poszukiwań w różnego rodzajach archiwach.
- W przypadku tuneli mogą one mieć kluczowe znaczenia dla rozpoznania podłoża, zaprojektowania, budowy i późniejszej eksploatacji obiektu.



<https://www.archiwum.gddkia.gov.pl>



8.WPGI 2024

wpgi.pgi.gov.pl

pgi.gov.pl

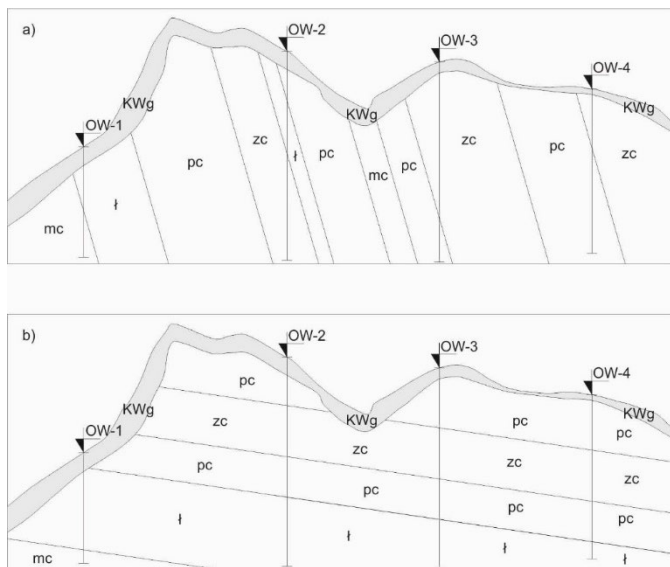
Przyjmowane parametry

- Często obserwowanym problemem w dokumentowaniu warunków geologicznych jest przyjmowanie zbyt niskich wartości parametrów fizyczno-mechanicznych skał i gruntów.
- Przy określaniu charakterystycznych parametrów geotechnicznych (z zastosowaniem ostrożnego szacowania) obserwuje się często “zanizanie” parametrów, tak aby być “po bezpiecznej stronie”.
- Podanie zbyt niskich parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych prowadzi do złej oceny np. w zakresie urabialności masywu skalnego lub gruntowego.

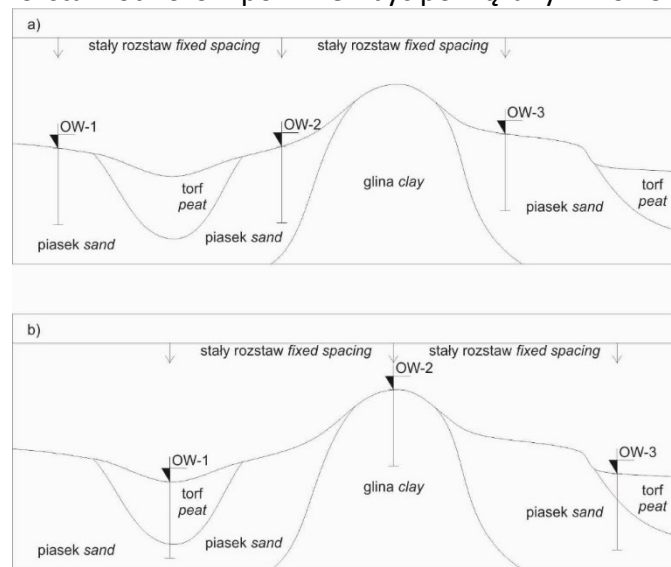


Rozstaw otworów

- Oczywiście wydaje się, że podejście do dokumentowania powinno się różnić w zależności od tego czy tunel ma przebiegać przez grunty czy skały.
- Podejście do planowania rozstawu wierceń powinno być zdroworozsądkowe i przyrodnicze (duże upady warstw małe rozstawy, małe upady otwory mogą być rozgęszczone).



- Rozstaw otworów powinien być powiązany z morfologią.



- Wykonywanie wierceń w równej siatce może skutkować pominięciem pozyskania ważnych informacji geologicznych.
- Wykonywanie w nawiązaniu do lokalizacji obiektu - punkty dokumentacyjne nie powinny być rzutowane gdyż może to prowadzić do błędów w rozpoznaniu i kosztownych konsekwencji na etapie realizacji.



Podsumowanie

- Brak jednoznacznej definicji tunelu w najbliższym czasie będzie generował szereg problemów formalnych, kompetencyjnych i prawnych. W interpretacji różnych organów ten sam obiekt budowlany będzie mógł być interpretowany jako tunel lub nie.
- Konieczna staje się pilna zmiana i rozszerzenie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 poz. 2033), między innymi tak, aby na etapie dokumentowania warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych istniały podstawy do rozpoznawania zagrożeń typowo górniczych.
- Rozpoznawanie warunków geologiczno-inżynierskich w obszarze projektowanych obiektów tunelowych będzie coraz częstszym zagadnieniem podczas dokumentowania.
- Dokumentowanie o charakterze „*chceklisty*” jest „wygodne” oraz poniekąd zdejmuje odpowiedzialność z dokumentatora, a **niekiedy prowadzi do zaniku funkcji celu jakiemu ma służyć rozpoznanie**.
- Wytyczne powinny mieć charakter ogólny, a **przy dokumentowaniu powinien być położony duży nacisk na wiedzę, doświadczenie i niezależność dokumentującego geologa inżynierskiego**.



Dziękuję za uwagę



8.WPGI 2024

wpgi.pgi.gov.pl

pgi.gov.pl

8. WPGI 2024

Miejsce na podziękowanie lub inne informacje, jeśli
niepotrzebne proszę usunąć



8. WPGI 2024

wpgi.pgi.gov.pl

pgi.gov.pl

